الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/11
13 November 2026

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع التاسع والتسعون
مونتريال، 7-11 ديسمبر/كانون الأول 2026
البند 6(ج) من جدول الأعمال المؤقت[1]

دراسة مكتبية لتقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

[1] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/1.

إن وثائق ما قبل دورات اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
قد تصدر دون إخلال بأي قرار تتخذه اللجنة التنفيذية بعد صدورها.

جدول المحتويات

الاختصارات 3

موجز تنفيذي 4

أولاً. مقدمة 14

أولاً-1. الهدف والمسائل الرئيسية 15

أولاً-2. النطاق والمنهجية 15

ثانياً. النتائج 16

مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها 16

رصد التنفيذ الفعال لمشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح 17

خرائط أصحاب المصلحة المعنيين 19

الجمارك 20

احتواء غازات التبريد وإدارة دورة حياتها 21

المسائل التقنية وعوامل قابلية التوسع 25

عوامل السوق وبرامج الحوافز 26

شبكات الاسترداد وإعادة التدوير (إعادة الاستخدام) ومراكز الاستصلاح 28

التنفيذ الفعال لمخططات الاستصلاح 28

التوزيع الجغرافي 31

فعالية الإنجازات واستدامتها 31

البعد الجنساني 32

التحديات والممارسات الجيدة والدروس المستفادة 33

الاسترداد 33

إعادة التدوير 34

الاستصلاح 35

ثالثاً. الاستنتاجات 36

رابعاً. خطة المرحلة الثانية من التقييم 40

رابعاً-1. التركيز المقترح للمرحلة الثانية 40

رابعاً-2. الاختيار المقترح للبلدان للبعثات الميدانية 43

المرفق الأول: قائمة البلدان

المرفق الثاني: اختصاصات المرحلة الثانية من تقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

المرفق الثالث: مصادر المعلومات والمراجع

المرفق الرابع: قائمة أصحاب المصلحة

الاختصارات

CFC	الكلوروفلوروكربون
EPR	المسؤولية المُوسعة للمُنتِج
GIZ	الوكالة الألمانية للتعاون الدولي
GWP	القدرة على إحداث الاحترار العالمي
HCFC	الهيدروكلوروفلوروكربون
HFC	الهيدروفلوروكربون
HPMP	خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية
IA	الوكالة المنفذة
IACM	اجتماع التنسيق بين الوكالات
KIP	خطة تنفيذ كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية
LAC	أمريكا اللاتينية والكاريبي
LRM	إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها
LVC	(البلدان) ذات الاستهلاك المنخفض
MLF	الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
MYA	الاتفاقات متعددة السنوات
Non-LVC	(البلدان) غير ذات الاستهلاك المنخفض
NOU	وحدة الأوزون الوطنية
ODS	المواد المستنفدة للأوزون
R&R	الاسترداد وإعادة التدوير
RAC	التبريد وتكييف الهواء
RRR	الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح
SEO	كبير موظفي التقييم
SIDS	الدول الجزرية الصغيرة النامية
TEAP	فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي
TORs	الاختصاصات
UNDP	اليوئنديبي (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي)
UNEP	اليونيب (برنامج الأمم المتحدة للبيئة)
UNIDO	اليونيدو (منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية)
WEEE	نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية

موجز تنفيذي

الخلفية ونطاق الدراسة

1. في اجتماعها الثالث والتسعين، وافقت اللجنة التنفيذية على برنامج عمل الرصد والتقييم لعامي 2024 و2025،[2] والذي تضمّن إعداد اختصاصات الدراسة المكتبية لتقييم المشاريع المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح (RRR) (المقرر 10/93)[3]. ويهدف التقييم إلى تقييم استخدام البنية التحتية المُنشأة في البلدان العاملة بموجب المادة 5 لاسترداد المواد الخاضعة للرقابة وإعادة تدويرها، واستصلاحها حيثما ينطبق ذلك، ومساهمة تلك البنية التحتية في خفض استهلاك المواد الخاضعة للرقابة.

2. وافقت اللجنة التنفيذية في اجتماعها الخامس والتسعين[4] على اختصاصات الدراسة المكتبية، والتي تنص على إجراء التقييم على مرحلتين. ويُقصد بالدراسة المكتبية، التي تشكل المرحلة الأولى، أن تكون بمثابة خريطة ذهنية للمسائل الرئيسية، وأن تمهد الطريق نحو مرحلة ثانية تتضمن زيارات قُطرية للاستفادة من الممارسات الجيدة المستمدة من قصص النجاح ومن التحديات التي تواجه تنفيذ المشاريع، فضلاً عن تحديد الأنماط القابلة للاستنساخ.

3. يغطي نطاق الدراسة المكتبية مشاريع الاتفاقات متعددة السنوات (MYA) المعتمدة للفترة من 2010 إلى 2023، ولا سيما خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية (HPMPs) التي تشمل مكوناً واحداً على الأقل من المكونات الثلاثة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وذلك في كل من البلدان ذات الاستهلاك المنخفض (LVC) والبلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض (non-LVC). وتستند البنية التحليلية إلى أسئلة التقييم الواردة في المرفق الثاني للاختصاصات[5].

4. جرى تناول مسألة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في عمليات التقييم السابقة، بدءاً بدراسة مكتبية عن مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير (R&R) قُدمت في الاجتماع الحادي والثلاثين[6]، ولاحقاً بوصفها مكوناً من مكونات تقييمات مواضيعية أخرى، لا سيما التقييم المتعلق بقطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء[7] (RAC).

المنهجية

5. أعدّ الدراسة المكتبية خبير استشاري دولي مستقل، تحت إشراف كبير موظفي التقييم (SEO). وقد استعرضت الدراسة مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية ضمن عينة من 15 بلداً، اختيرت لضمان تمثيل متوازن للمناطق والوكالات المنفذة (IAs) ومستويات استهلاك المواد المستنفدة للأوزون (ODS). وبالإضافة إلى ذلك، استفاد 12 بلداً[8] من العينة المختارة من التمويل المقدم بموجب المقرر 66/91،[9] لإعداد قوائم جرد وطنية لمخزونات المواد الخاضعة للرقابة المستعملة أو غير المرغوب فيها. وفي حين أنه لم يحن موعد تقديم تقارير المشاريع المقدمة بموجب المقرر 66/91 بعد أثناء إجراء الدراسة المكتبية، يرى كبير موظفي التقييم

[2] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/13/Rev.1.
[3] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/105.
[4] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/12.
[5] المرجع نفسه.
[6] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/18.
[7] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/10.
[8] ألبانيا، وكمبوديا، وكوستاريكا، ومصر، وفيجي، وغانا، وغرينادا، وماليزيا، والمكسيك، ومقدونيا الشمالية، وصربيا، وتونس.
[9] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/72.

أنه سيكون من المفيد دمج نتائج هذه المشاريع، متى توفرت، ضمن المرحلة الثانية من التقييم. وترد البلدان والمشاريع التي شملها الاستعراض في المرفق الأول من هذه الوثيقة.

6. استُخلصت نتائج الدراسة المكتبية من مصدرين للبيانات:

(أ) استعراض وثائقي لمقترحات المشاريع، وطلبات الشرائح، والتقارير المرحلية، وتقارير إنجاز المشاريع المقدمة إلى الأمانة للبلدان المختارة، فضلاً عن وثائق اللجنة التنفيذية ذات الصلة، والفصل 3 من تقرير عام 2024 الصادر عن فرقة العمل المعنية بإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها (LRM)[10] والتابعة لفريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي (TEAP)، ومجالات الاهتمام التي نوقشت في اجتماع التنسيق بين الوكالات (IACM) المعقود في الفترة من 10 إلى 12 سبتمبر/أيلول 2024،[11] ونتائج حلقة العمل المعنية بإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها التي عُقدت في سياق الاجتماع السادس والثلاثين للأطراف[12]؛ و

(ب) استبيان استقصائي مستهدف صُمم حول أسئلة التقييم الواردة في الاختصاصات وأُرسل إلى وحدات الأوزون الوطنية (NOUs) في البلدان الـ 15 المختارة، قدمت منها 14 بلداً[13] استبياناً مكتملاً (بنسبة استجابة بلغت 93.3 في المائة).

7. بالإضافة إلى ذلك، طُلب من الوكالات المنفذة إبداء ملاحظاتها بشأن خبرتها في تقديم المساعدة المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وقد شارك كبير موظفي التقييم نسخة متقدمة من مسودة الدراسة المكتبية مع الوكالات المنفذة فضلاً عن موظفي الأمانة، وذلك للتحقق من صحة البيانات واستعراضها من قبل الخبراء، وأُخذت تعليقاتهم في الاعتبار عند وضع هذه الوثيقة في صورتها النهائية.

8. لاحظ كبير موظفي التقييم القيود المنهجية التالية، التي تعد ملازمة لطبيعة الدراسات المكتبية، والتي أُخذت في الاعتبار عند وضع إطار المرحلة الثانية من التقييم:

(أ) تعتمد النتائج بشكل رئيسي على المعلومات التي أبلغت عنها وحدات الأوزون الوطنية والوكالات المنفذة، والتي لم يتم التحقق المتقاطع منها بعد من خلال الملاحظة المباشرة في البلدان؛

(ب) نظراً إلى وجود الثغرات في رصد كميات غازات التبريد الموصوفة في موجز النتائج الوارد في الفقرة 11 أدناه، لم تتمكن الدراسة المكتبية من القياس الكمي لمساهمة البنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خفض استهلاك المواد الخاضعة للرقابة؛ و

(ج) وللسبب نفسه، وفي غياب معايير مرجعية، يظل تقييم مدى ملاءمة مستوى التمويل نوعياً إلى حد كبير.

[10] المقرر 11/35، تقرير فرقة العمل المعنية بإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها، تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، مايو/أيار 2024.

[11] MLF/IACM.2024/2/2.

[12] حلقة العمل المعنية بإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها في الاجتماع السادس والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال، 27 أكتوبر/تشرين الأول – 2 نوفمبر/تشرين الثاني 2024 – بانكوك، تايلاند.

[13] ألبانيا، والبحرين، وكمبوديا، وكولومبيا، وكوستاريكا، ومصر، وفيجي، وغرينادا، والهند، وماليزيا، والمكسيك، ومقدونيا الشمالية، وصربيا، وتونس.

موجز النتائج

9. ترد أدناه الردود الموجزة على أسئلة التقييم الواردة في المرفق الثاني للاختصاصات[14]، استناداً إلى نتائج الدراسة المكتبية.

مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها

10. تباينت مستويات الرضا عن مستوى التمويل حسب نوع البلد: إذ اعتبرت معظم البلدان ذات الاستهلاك المنخفض أن تمويلها غير كافٍ لإنشاء شبكات الاسترداد وإعادة التدوير، مستشهدة بارتفاع تكلفة معدات الاسترداد وإعادة التدوير وعدم كفاية الدعم المقدم لإنشاء وتشغيل شبكة أوسع من مراكز التجميع، في حين أعربت البلدان الثلاثة من أوروبا[15] عن رضاها عن مستوى تمويلها. وأعربت بعض البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض عن ثقة أكبر بمستويات تمويلها، في حين أبرزت بلدان أخرى احتياجات تتعلق بتحديث المعدات، وتوسيع التغطية الجغرافية، وإمكانية التتبع، وضمان الجودة، ونماذج الأعمال المستدامة. ويرى كبير موظفي التقييم أنه لا يوجد حالياً مقياس كمي مناسب لتقييم مدى ملاءمة تمويل مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، لا سيما في ظل قلة المعلومات المتعلقة بكميات غازات التبريد المتاحة للاسترداد أو أحجام الاسترداد المتوقعة، ويظل الرضا المبلغ عنه بشأن مستويات التمويل نوعياً إلى حد كبير.

رصد التنفيذ الفعال لمشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

11. وُجدت موجزات ووثائق للتقدم المحرز في تنفيذ أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في جميع طلبات شرائح خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي جرى استعراضها، مما استتبع رصداً مُرضياً عموماً للتقدم المحرز في تنفيذ أنشطة المشاريع. وفي الوقت نفسه، قيّمت البلدان قدرتها على رصد كميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة بأنها جزئية، وحددت تحديات متنوعة. وكان السبب الأكثر شيوعاً هو أن فنيي التبريد وتكييف الهواء وورش الخدمة غير ملزمين قانوناً بتسجيل الكميات المستردة والمعاد تدويرها أثناء تقديم الخدمة والإبلاغ عنها، لا سيما عندما يُعاد شحن غاز التبريد المسترد في الموقع. والبيانات المتعلقة بغازات التبريد والمعدات المنتهية الصلاحية مجزأة بين الجمارك وإدارات إدارة النفايات ووحدات الأوزون الوطنية ومقدمي الخدمات. وفي بعض الحالات، تفاقمت مشكلات الرصد بسبب أنشطة جامعي النفايات غير الرسميين. وأُبلغ عن بضع خطوات لمعالجة هذه الثغرات، مثل نظام تتبع برمز الاستجابة السريعة (QR) لغازات التبريد الخاضعة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في مصر، والإبلاغ السنوي الإلزامي من قبل شركات الخدمة في صربيا اعتباراً من 1 يناير/كانون الثاني 2027. وتشير الدراسة المكتبية أيضاً إلى أن كميات غازات التبريد المستردة أو المستصلحة غير مطلوبة بموجب نماذج الإبلاغ عن البيانات بموجب المادة 7.[16]

خرائط أصحاب المصلحة المعنيين

12. حددت البلدان فنيي الخدمة وشركات الخدمة، ومراكز الاسترداد والاستصلاح، ومؤسسات التدريب، والسلطات الجمركية، والوزارات، وسلطات إدارة النفايات، وجمعيات التبريد وتكييف الهواء كأصحاب مصلحة معنيين بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. غير أن نحو نصف البلدان فقط أدرجت الجهات الفاعلة في سلسلة توريد معدات التبريد

[14] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/12.

[15] ألبانيا، ومقدونيا الشمالية، وصربيا.

[16] أمانة الأوزون التابعة لليونيب، نماذج الإبلاغ عن البيانات بموجب المادة 7 والتعليمات والمبادئ التوجيهية المرتبطة بها، المرفق الثالث لتقرير الاجتماع الثلاثين للأطراف (2018)، بصيغتها المنقحة بموجب المقرر 12/36. متاحة على الرابط: https://ozone.unep.org/node/2128 والرابط https://ozone.unep.org/node/16056.

وتكييف الهواء وأصحاب المعدات، ولم تذكر أي منها الشركات المرخصة لنقل النفايات الخطرة ومعالجتها والتخلص منها. وخلصت الدراسة المكتبية إلى أن الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح يعتمد على طبقتين من أصحاب المصلحة لم يتم دمجهما بالكامل بعد: الجهات الفاعلة المباشرة في سلسلة القيمة، وطبقة محيطية من أصحاب المصلحة المؤسسيين يقدمون رقابة تنظيمية يمكن أن تعمل في بعض الأحيان بمعزل عن الجهات الفاعلة المباشرة.

الوكالات المنفذة ووحدات الأوزون الوطنية

13. أبلغت جميع البلدان أن وحدات الأوزون الوطنية تؤدي دوراً محورياً في التنسيق والرقابة في مجال الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك التنسيق مع الوكالات وقطاع الصناعة، ووضع السياسات واللوائح، وتحديد الاحتياجات من المعدات والتدريب، والرقابة على التنفيذ وجمع البيانات. ولتعزيز هذا الدور، أشارت البلدان إلى الحاجة، من بين أمور أخرى، إلى قاعدة بيانات مركزية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ومتطلبات الإبلاغ الإلزامي، وزيادة الدعم المالي والتقني والمؤسسي لوحدات الأوزون الوطنية، وبناء القدرات الموجّه، بما في ذلك نظم الرصد والإبلاغ والتحقق، والمساعدة في وضع أطر وطنية شاملة لإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها تحدد بوضوح أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة على مدى دورة حياة غازات التبريد.

الجمارك

14. لا تُعدّ التجارة عبر الحدود في غازات التبريد المستردة أو المستصلحة حالياً ممارسة شائعة في البلدان المشمولة بالاستعراض، مما يشير إلى أن نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح موجهة في الدرجة الأولى نحو الإدارة وإعادة الاستخدام المحليين. وبوجه عام، فإن الإجراءات الجمركية الرامية إلى مراقبة غازات التبريد الخام راسخة؛ غير أن البلدان أبلغت عن صعوبات عملية في التمييز بين غازات التبريد المستردة أو المستصلحة وتلك الخام، وفي التحقق من مصدرها، بسبب عدم كفاية القدرة على التعرف على الغازات في نقاط الحدود، وقصور تبادل المعلومات بين وكالات الإنفاذ. وتشمل التدابير الفعالة إنفاذ القيود أو الحظر على استيراد المواد المستنفدة للأوزون القديمة والأسطوانات غير القابلة لإعادة التعبئة، والتحقق من تصاريح الاستيراد وحصص الكميات المقررة لمواد التبريد، فضلاً عن التدقيق في معدات التبريد وتكييف الهواء المشحونة مسبقاً لتحديد الواردات غير المصرح بها أو غير المشروعة المحتملة.

15. وفي حين تُظهر المعلومات الواردة من العينة أن التجارة عبر الحدود في غازات التبريد المستردة والمستصلحة كانت ضئيلة، يرى كبير موظفي التقييم أنه يمكن التماس معلومات إضافية من لوحة معلومات الإبلاغ بموجب اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود[17] بشأن النقل عبر الحدود لنفايات غازات التبريد والمعدات المحتوية على المواد المستنفدة للأوزون. ويمكن أن توفر لوحة المعلومات معلومات قابلة للقياس الكمي تُبلغ عنها البلدان بشأن كميات الصادرات/الواردات وعمليات الاسترداد والتخلص مثل الاستصلاح أو الإحراق. وستتضمن المرحلة الثانية من التقييم قسماً يشمل تقييماً للبيانات المتاحة المبلغ عنها في لوحة المعلومات لتوفير فهم أفضل لهذا الموضوع.

احتواء غازات التبريد وإدارة دورة حياتها

16. كان تدريب الفنيين واعتمادهم، وحظر إطلاق الغازات في الجو، وتوفير معدات الاسترداد وإعادة التدوير، وتعزيز مراكز التدريب، والتوعية، هي التدابير الرئيسية لتعزيز الاسترداد. وقد أدت هذه التدابير إلى تحسين ممارسات

[17] لوحة معلومات تقارير اتفاقية بازل.

الاحتواء والاسترداد لدى الفنيين المدربين وشركات الخدمة، غير أن فعاليتها الإجمالية أُبلغ عنها بأنها معتدلة، ومقيدة بتكاليف المعدات، والخدمات اللوجستية للجمع والنقل، وضعف تطوير الرصد والإنفاذ. وشملت النُهج الواعدة شبكة من الجامعين مزودة بمعدات الاسترداد في مصر، وتعزيز الأطر التنظيمية (مثل البحرين وكمبوديا ومقدونيا الشمالية)، وبرامج استبدال الأجهزة والمسؤولية الموسعة للمُنتِج (EPR) (مثل المكسيك ومقدونيا الشمالية).

17. أجمعت البلدان على أن الخبرة المكتسبة في مجال الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية توفر نقطة انطلاق قوية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، حيث يمكن توظيف الشبكات القائمة، والبنية التحتية، والفنيين المدربين، ونظم التراخيص والإبلاغ والحصص. غير أن المواد الهيدروفلوروكربونية، التي غالباً ما تكون مخاليط زيوتروبية تعمل عند ضغوط أعلى، والبدائل القابلة للاشتعال ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي (GWP)، تطرح تحديات تقنية وتحديات تتعلق بالسلامة، وكذلك تحديات لوجستية أكبر، بما في ذلك التجزؤ، والتلوث المُتبادل، والحاجة إلى معدات اختبار وتقطير باهظة، ومراجعة نظم الاعتماد ومناهج التدريب. فاسترداد أنواع متعددة من المخاليط غير المتوافقة في الأسطوانة نفسها يتلف الدفعة بأكملها، ويحوّل مخزوناً كيميائياً قيماً إلى نفايات خطرة ملوثة لا يمكن إعادة استخدامها لغرض آخر ويجب تخزينها و/أو تصديرها إلى الخارج للتدمير. ويمكن لانعدام مرافق التدمير في معظم البلدان ذات الاستهلاك المنخفض، إلى جانب تعقيد الشحنات العابرة للحدود، أن يؤدي إلى التكديس أو إطلاقها في الجو.

المسائل التقنية وعوامل قابلية التوسع

18. أبلغت البلدان ذات الاستهلاك المنخفض عن محدودية وتفاوت في توافر معدات الاسترداد وإعادة التدوير، وفي حالة الدول الجزرية الصغيرة النامية (SIDS)، عن صعوبات تتعلق بصيانة المعدات وقطع الغيار والمعايرة. وأبلغت البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض عن قيود تتعلق بحجم وقدرة معدات الاسترداد والاستصلاح، وبانعدام شبكات فعالة لسلسلة التوريد العكسية لنقل الكميات الصغيرة المستردة من المناطق الريفية/شبه الحضرية إلى محطات الاستصلاح المركزية. ويتسق ذلك مع نهج إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها الأوسع نطاقاً، الذي يتطلب ليس فقط معدات الاسترداد، بل أيضاً نُظماً عاملة للجمع والتخزين والنقل والاستصلاح وإعادة التوزيع.

19. تعتمد قابلية التوسع في الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح على مزيج من القدرات التقنية، والبنية التحتية التمكينية، والدعم التنظيمي، والحوافز الاقتصادية. وقد أبلغت بعض الوكالات المنفذة عن تجارب إيجابية في التغلب على قيود سلسلة التوريد العكسية باستخدام وحدات الاستصلاح المتنقلة والمبادرات التجريبية المرحلية التي تستهدف المستخدمين النهائيين ذوي الأحجام الكبيرة. ويمكن للبلدان الأخرى من الدول الجزرية الصغيرة النامية والبلدان النائية جغرافياً، حيث تسود تحديات سلسلة التوريد، أن تحاكي إنشاء نماذج "البنية التحتية للاسترداد والتصدير" التي نفذتها فيجي.

عوامل السوق وبرامج الحوافز

20. هناك توافق في الآراء بين البلدان على أن انخفاض سعر السوق لغازات التبريد الخام يقلل من الجاذبية الاقتصادية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ويقوض استدامة نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وفي حين اعتمدت بلدان عديدة تدابير تنظيمية (تراخيص الفنيين واعتمادهم وحظر الإطلاق في الجو)، فإن هذه التدابير وحدها لم تخلق ظروف سوق مواتية لتعزيز أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. واقترحت البلدان مجموعة من الأدوات الاقتصادية، بما في ذلك حسومات الاستبدال، وترتيبات الاسترجاع، ومخططات المسؤولية الموسعة للمُنتِج،

والإعفاءات من التعريفات والرسوم الجمركية على الواردات، وإعانات الاختبار، والمدفوعات أو الائتمانات للفنيين مقابل الاسترداد المتحقق منه. ولاحظت الوكالات المنفذة أن حصص الاستيراد أو الضرائب البيئية المفروضة على غازات التبريد الخام توسع فجوة السعر لصالح غازات التبريد المستصلحة.

شبكات الاسترداد وإعادة التدوير (إعادة الاستخدام) ومراكز الاستصلاح

21. أجمعت البلدان على أن شبكات الاسترداد وإعادة التدوير، من خلال إحلالها محل واردات غازات التبريد الخام، تساعدها على البقاء ضمن حدود الاستهلاك المقررة بموجب بروتوكول مونتريال ومنع الانبعاثات، وسلّطت عدة بلدان الضوء على أهمية هذه الشبكات لتلبية احتياجات خدمة المعدات القائمة على المواد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بعد 1 يناير/كانون الثاني 2030. ويعتمد أداء شبكات الاسترداد وإعادة التدوير على وجود بنية تحتية كافية للجمع والتجميع والنقل والتخزين الآمن وتتبع غازات التبريد المستردة. وفي العديد من البلدان ذات الاستهلاك المنخفض، تحد ميزانيات المشاريع المتواضعة والبنية التحتية الوطنية المحدودة، بما في ذلك انعدام المختبرات المعتمدة، من عمليات هذه الشبكات.

22. وتميز الدراسة المكتبية بين إنشاء شبكات الاسترداد وإعادة التدوير وبين الظروف الأكثر تطلباً اللازمة لتشغيل مرافق الاستصلاح. يتطلب الاستصلاح إمداداً منتظماً من غازات التبريد المستردة المناسبة، وقدرة كافية على التعرف والاختبار، والفصل لتجنب التلوث، وسوقاً للمنتج المستصلح. وجميع البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض في العينة لديها مراكز استصلاح تشغيلية، في حين تركز البلدان ذات الاستهلاك المنخفض التي اتخذت خطوات لإنشاء مراكز استصلاح على الأنشطة المؤدية إلى تفعيل مخططات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الخاصة بها.

التنفيذ الفعال لمخططات الاستصلاح

23. تشمل القيود الرئيسية التي أُبلغ عنها انعدام الحوافز الاقتصادية، وعدم كفاية الأحكام التنظيمية، وتكلفة المعدات، والكميات المنخفضة وغير المنتظمة، والتكاليف اللوجستية، وضعف ثقة السوق في غازات التبريد المستصلحة. وفي الحالات التي نُفذ فيها الاسترداد وإعادة التدوير بنجاح دون الاستصلاح، كانت الأسباب الرئيسية هي انعدام أدوات الاختبار المعملي والتعرف، وارتفاع تكاليف الجمع والمعالجة، وتذبذب الإمدادات ومحدودية الطلب.

24. وتؤكد خبرة الوكالات المنفذة أن المرافق قد تظل غير مستغلة بالقدر الكافي على الرغم من تركيب المعدات وتدريب المشغلين في حال عدم توفر هذه الظروف الداعمة. وتؤكد أيضاً أن مراكز الاستصلاح تحتاج إلى نماذج أعمال مجدية منذ البداية بدلاً من العمل كمرافق ممولة من المشاريع. وتوضح الترتيبات من قبيل تلك التي أبلغت عنها البحرين، حيث يمكن للموردين إعادة شراء غازات التبريد المستصلحة بسعر أقل من سعر غازات التبريد الخام، أهمية دراسة الترتيبات التجارية إلى جانب البنية التحتية التقنية.

25. تواجه مراكز الاستصلاح تحديات من حيث كميات ونوعية غازات التبريد المستردة. ويؤدي اختلال التوازن في التركيب بعد الاستصلاح، الناجم عن الفقدان غير المتكافئ للمكونات أثناء مرحلتي الاسترداد أو التقطير، إلى ثقة محدودة في الاتساق الكيميائي، والنقاء، وموثوقية الأداء للمنتج المستصلح النهائي، ويقلل من قبوله في السوق.

التوزيع الجغرافي

26. حددت الدراسة أن قدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تتفاوت وفقاً لمدى نضج قطاع الخدمة، والبنية التحتية القائمة، وتدابير الرقابة والإنفاذ، والقيمة التجارية لغازات التبريد المستردة، بدلاً من كونها جزءاً من منطقة جغرافية محددة. فأسواق التبريد وتكييف الهواء الكبيرة والناضجة تولد كميات كافية لتبرير الاستصلاح تجارياً،

في حين تكافح البلدان الأصغر حجماً أو المتباعدة جغرافياً لتحقيق وفورات الحجم اللازمة. ولذلك، تؤكد الدراسة المكتبية أهمية تقييم قدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في بلد ما قبل تصميم المساعدة.

مدى فعالية الإنجازات واستدامتها

27. صنّفت تسعة بلدان المساعدة المقدمة من الصندوق المتعدد الأطراف والوكالات المنفذة بأنها "فعالة للغاية" أو "مهمة"، وصنّفت خمسة بلدان أخرى المساعدة بأنها "متوسطة الفعالية" أو "مقبولة" أو "ملائمة". وقدّرت البلدان ذات الاستهلاك المنخفض قيمة توفير معدات الاسترداد وإعادة التدوير، وتدريب الفنيين، والتوعية، وفي حالة واحدة، الدعم المقدم لمخطط اعتماد وطني. وأعربت بعض البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض عن تحفظاتها بشأن الدعم المقدم لمراكز الاستصلاح، مشيرةً إلى الحاجة لتعزيز أطر الاستصلاح الخاصة بالمواد الهيدروفلوروكربونية. وتتطلب الاستدامة تحويل التركيز من شراء المعدات إلى الرصد طويل الأجل، والدعم الفني، والآليات القائمة على السوق. وأُبلغ عن أن مراكز الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تواجه تحديات تتعلق بالاستدامة بوصفها مشاريع مستقلة، ما لم تُدمج كبند خدمي ضمن كيان تشغيلي قائم.

البعد الجنساني ومشاركة المرأة

28. اعتُمدت المراحل الأولية من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية قبل اعتماد السياسة التشغيلية بشأن مراعاة المنظور الجنساني (المقرر 92/84(د))، مما يعني أنها افتقرت إلى مراعاة هذه السياسة في تصميمها. وتتضمن شرائح ومراحل خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية اللاحقة، وخطط تنفيذ كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية (KIPs)، على نحو متزايد تعزيز مشاركة المرأة في الأنشطة المتعلقة بالمشاريع. وفي حين أبلغت معظم البلدان فقط عن تعزيز مشاركة المرأة في أنشطة التدريب والتوعية، ذهب عدد قليل منها إلى أبعد من ذلك بإجراءات ملموسة، مثل إتاحة فرص متكافئة للحصول على المعدات لورش العمل التي تديرها النساء في كمبوديا، ومشاركة المرأة في تشغيل مرفق الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المنشأ حديثاً في غرينادا، والقيادة النسائية في المؤسسات الرئيسية في مقدونيا الشمالية.

الدروس المستفادة والممارسات الجيدة

29. حددت الدراسة المكتبية الدروس المستفادة الرئيسية والممارسات الجيدة التالية لكل من المكونات الثلاثة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح:

(أ) الاسترداد: يُعد الفنيون المدربون والمعدات التي يمكن الوصول إليها ضروريين، لكنهما لا يكفيان ما لم يُستكملا بالدعم الفني، وإمكانية الحصول على قطع الغيار والصيانة، والنظم التشريعية المنفذة التي تحظر الإطلاق في الجو، والحوافز المالية للفنيين العاملين في مجال الخدمة حيثما أمكن. وشملت الممارسات الجيدة المحددة ما يلي: ترخيص الفنيين الإلزامي المرتبط بملكية المعدات إلى جانب الإبلاغ السنوي الموثق، وربط الاسترداد ببرامج استبدال المعدات وسحبها من الخدمة، ونقل عبء الجمع من الفنيين الأفراد إلى شبكات جمع منظمة تضم كبار المستخدمين النهائيين؛

(ب) إعادة التدوير: تقلل إعادة التدوير في الموقع من الطلب على غازات التبريد الخام، وتعمل على النحو الأمثل مع أنظمة غاز التبريد المفرد، وتتطلب تدريباً مستمراً للفنيين لمنع التلوث المتبادل، بما في ذلك التدريب العملي على البدائل القابلة للاشتعال. وتكون جدوى إعادة التدوير في الموقع أكثر تحدياً بالنسبة

لمخاليط غازات التبريد. وتتطلب شبكة إعادة التدوير تدفقاً كافياً ويمكن التنبؤ به من غازات التبريد لتكون مجدية اقتصادياً؛

(ج) الاستصلاح: يتطلب الاستصلاح مستوىً إضافياً من القدرة التقنية (التوصيف، والتحليل، والفصل، ومعدات المعالجة، واعتماد المنتج المستصلح)، ولا يمكن لمرفق الاستصلاح أن يكون مستداماً إلا إذا تلقى كميات كافية، وتوفرت له سوق لغاز التبريد المستصلح، وكان قادراً على معالجة مواد ومخاليط مختلفة. ولذلك، ينبغي النظر في الاستثمار في أي مرفق إلى جانب شبكة الاسترداد التي تخدمه، وترتيبات الجمع والنقل، وتكاليف الاختبار والمعالجة، والطلب في السوق. وبما أن مراكز الاستصلاح نادراً ما تكون مربحة بمفردها، فقد أثبت دمجها في شركات تقدم خدمات أوسع تتعلق بإدارة المنتجات في نهاية عمرها الافتراضي، أو حتى في مؤسسات تعليمية في بعض الحالات، فعاليته؛

(د) على صعيد المكونات الثلاثة، تسلط الدراسة الضوء على أهمية وضوح المسؤوليات المؤسسية، وتدابير تنظيمية مناسبة، والتعاون بين أصحاب المصلحة الوطنيين، ونظم الرصد القادرة على تتبع الكميات المستردة والمستصلحة. وتشير أيضاً إلى أن النماذج الملائمة لأسواق الخدمة الكبيرة قد لا تنطبق مباشرة على الأسواق الأصغر حجماً، حيث تختلف الأحجام، والتشتت الجغرافي، والوصول إلى الخدمات المتخصصة؛

(ه) من شأن تقييم قدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في بلد ما قبل تصميم المساعدة أن يؤدي إلى تدخلات تلبي الاحتياجات الحقيقية وتعزز الفوائد التي تعود على البلدان. ويغطي تقييم خط الأساس، من بين أمور أخرى، تغطية الفنيين والمعدات، والكميات المتاحة للاسترداد، وقدرات الاستصلاح والاختبار، والإنفاذ التنظيمي، وفروق الأسعار. وتقلل النُهج المرحلية، مثل المشاريع التجريبية التي تستهدف المستخدمين النهائيين ذوي الأحجام الكبيرة قبل التوسع على المستوى الوطني، ووحدات الاستصلاح المتنقلة، من مخاطر الاستثمار وتكاليف الخدمات اللوجستية.

سبيل المضي قدماً: المرحلة الثانية من التقييم

30. ستتضمن المرحلة الثانية من التقييم زيارات ميدانية للتحقق من نتائج الدراسة المكتبية وصقلها، والتعلم من الممارسات الجيدة المستمدة من قصص النجاح، وتحديد الأنماط القابلة للاستنساخ، والتعلم من التحديات التي تواجه تنفيذ المشاريع. واستناداً إلى نتائج الدراسة المكتبية، ستركز أهداف المرحلة الثانية على المسائل التالية:

(أ) إعادة بناء العلاقة الكمية بين التمويل المقدم، والبنية التحتية والقدرات المنشأة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، واستغلالها الفعلي ونتائجها، وإعادة النظر فيها، إلى أقصى حد ممكن؛

(ب) إجراء مراجعة وتقييم متعمقين لنماذج مختلفة لتقديم خدمات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح (مثل النُهج المركزية واللامركزية للجمع والتخزين والاستصلاح) في سياقات قُطرية مختلفة؛ مع المقارنة بين الاستدامة التقنية والمؤسسية والمالية لنماذج الأعمال التي يديرها القطاع العام، والقطاع الخاص، ونماذج الشراكات بين القطاعين العام والخاص؛

(ج) فعالية رصد الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، مع التركيز على إمكانية تتبع غازات التبريد، بما في ذلك مدى قياس الاسترداد على مستوى الفنيين وورش العمل، وما إذا كان يمكن مطابقة البيانات على مدى دورة حياة غازات التبريد، وكيفية إدراج أنشطة الخدمة غير الرسمية؛

(د) العوامل التقنية وعوامل قابلية التوسع وحوافز السوق، بما في ذلك أثر تكاليف الجمع والنقل والتخزين والاستصلاح على فرق السعر بين غازات التبريد الخام والمستصلحة، ووجود طلب على غازات التبريد المستصلحة، ومدى إمكانية إعادة توظيف البنية التحتية للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لإعادة استخدام المواد الهيدروفلوروكربونية وغازات التبريد ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي؛ و

(ه) أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة على مدى دورة حياة غازات التبريد.

31. استناداً إلى المعلومات التي جُمعت، تقترح الدراسة المكتبية إجراء زيارات ميدانية لإعداد خمس دراسات حالة في خمسة بلدان تقدم أنظمة استرداد وإعادة تدوير واستصلاح متباينة من حيث الحجم، والبنية التحتية التشغيلية، وأطر جمع البيانات:

(أ) البحرين، وهي نظام ناضج نسبياً وصغير الحجم يجمع بين مركز استصلاح مركزي يعمل بمشاركة القطاع الخاص وبين جمع لامركزي، مع ترخيص ورصد رقميين متزايدين؛

(ب) كولومبيا، وهي شبكة وطنية للاسترداد وإعادة التدوير ناضجة نسبياً وموزعة جغرافياً، وتضم مرافق متعددة للجمع والاستصلاح، مما يتيح تقييم الجمع اللامركزي والخدمات اللوجستية والاستدامة المالية؛

(ج) مصر، وهي سوق كبيرة ومتنوعة لخدمة التبريد وتكييف الهواء، تضم مركز استصلاح وشبكة استرداد وإعادة تدوير على نطاق كبير، ونظاماً ناشئاً لتتبع غازات التبريد برمز الاستجابة السريعة؛

(د) ماليزيا، وهي نظام وطني ناضج للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في سوق كبيرة وموزعة جغرافياً، وتُشغّل إطاراً هجيناً مدفوعاً بالسوق يستفيد من شبكات الشركات الخاصة؛ و

(ه) مقدونيا الشمالية، وهي سوق تبريد وتكييف هواء صغيرة نسبياً، ذات نظام استرداد وإعادة تدوير راسخ وموثق، مما يتيح تقييم الحد الأدنى من الحجم المجدي للبنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير، والانتقال نحو إدارة أوسع لنفايات غازات التبريد واستصلاحها.

32. يرى كبير موظفي التقييم أن العينة المقترحة تغطي تنوعاً في المناطق ونماذج تقديم خدمات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ومن شأن التقييم المفصل والزيارات الميدانية لهذه العينة من البلدان أن توفر أدلة وافية وسيناريوهات متنوعة يمكن للبلدان ذات مستويات الاستهلاك المتفاوتة وقطاعات الخدمة المتفاوتة في درجة نضجها أن تستفيد منها.

33. ترد الاختصاصات المُحدَّثة للمرحلة الثانية في المرفق الثاني لهذه الوثيقة. وقد أُقرت ميزانية قدرها 50,000 دولار أمريكي في الاجتماع الثالث والتسعين لإجراء التقييم بأكمله؛ وتُقدر تكلفة المرحلة الثانية بمبلغ 30,000 دولار أمريكي. وستُدمج نتائج المرحلتين في تقرير تقييم نهائي يتناول الإنجازات، والفعالية، والاستدامة، والتحديات، والدروس

المستفادة، إلى جانب توصيات محددة وقابلة للقياس وقابلة للتحقيق وذات صلة ومحددة زمنياً لتسهيل تتبع تنفيذها. وسيُقدم التقرير إلى اللجنة التنفيذية في اجتماعها الحادي بعد المائة.

الاستنتاج

34. تؤكد الدراسة المكتبية الأهمية البالغة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في تحقيق أهداف بروتوكول مونتريال، وقيمة البنية التحتية والقدرات التي أُنشئت بمساعدة الصندوق المتعدد الأطراف. وتُظهر أيضاً أن الانتقال من الأنشطة القائمة على المشاريع إلى نُظم وطنية مستدامة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح يتوقف على شبكة جمع متكاملة في المراحل الأولية، والخدمات اللوجستية العكسية، والحوافز الاقتصادية، ونماذج الأعمال المجدية، والأطر التنظيمية القابلة للإنفاذ، والرصد الموثوق لتدفقات غازات التبريد.

35. تشير النتائج أيضاً إلى أن التحديات الرئيسية مترابطة فيما بينها. فالقصور في تغطية معدات الاسترداد أو في مشاركة الفنيين في عمليات الاسترداد يؤثر على الكميات الموردة إلى مراكز الجمع؛ وترتيبات النقل والفصل تؤثر على الجودة والكمية الواصلتين إلى مرافق الاستصلاح؛ وسعر السوق لغازات التبريد الخام يؤثر على الطلب على المنتجات المستصلحة. وبما أن هذه العوامل مترابطة على طول سلسلة غازات التبريد، يرى كبير موظفي التقييم أنها تستدعي إجراء فحص متكامل خلال الزيارات الميدانية، بدلاً من تقييمات منفصلة لقطع فردية من المعدات أو لأنشطة معزولة. وتوفر هذه النتائج معلومات أولية قيّمة لجميع أصحاب المصلحة في تصميم وتنفيذ المشاريع الجارية والمستقبلية التي تشمل مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك في سياق التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، كما توفر أساساً متيناً للمرحلة الثانية من التقييم.

التوصية

36. قد ترغب اللجنة التنفيذية في:

(أ) الإحاطة علماً بالدراسة المكتبية لتقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الواردة في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/11؛

(ب) دعوة البلدان العاملة بموجب المادة 5، والوكالات الثنائية والمنفذة، والأمانة، إلى أن تراعي، حيثما كان ذلك مناسباً، النتائج والدروس المستفادة من الدراسة المكتبية المشار إليها في الفقرة الفرعية (أ) أعلاه، ولا سيما تلك المتعلقة بنظم التتبع والرصد، والقدرة التقنية، والأطر التنظيمية، وتوافر إمدادات ثابتة من غازات التبريد المستردة، والاستدامة الاقتصادية لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، عند تصميم وتنفيذ ورصد والإبلاغ عن المشاريع الجارية والمستقبلية التي تشمل مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح؛

(ج) الموافقة على اختصاصات المرحلة الثانية من تقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الواردة في المرفق الثاني بهذه الوثيقة؛

(د) أن تطلب من كبير موظفي التقييم تقديم التقرير النهائي المجمع والدروس المستفادة والتوصيات إلى الاجتماع الحادي بعد المائة.

دراسة مكتبية لتقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

أولاً. مقدمة

37. تُعد مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها ذات أهمية بالغة لتحقيق أهداف بروتوكول مونتريال، وتمثل جزءاً كبيراً من الأنشطة الممولة المنفذة في البلدان العاملة بموجب المادة 5. وتسهم هذه المشاريع، بما في ذلك أنشطة الاستثمار وما يرتبط بها من تدريب وبناء قدرات، في تحقيق خفض مستدام للاستهلاك وتجنب انبعاثات المواد الخاضعة للرقابة.

38. وافقت اللجنة التنفيذية، في اجتماعها الثالث والتسعين، على برنامج عمل الرصد والتقييم لعامي 2024 و2025 (المقرر 10/93)، والذي تضمّن إعداد اختصاصات دراسة مكتبية لتقييم المشاريع المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ونصّ برنامج عمل الرصد والتقييم على أن "التقييم سيهدف إلى تقييم استخدام البنية التحتية المنشأة في البلدان العاملة بموجب المادة 5 لاسترداد المواد الخاضعة للرقابة وإعادة تدويرها، واستصلاحها حيثما ينطبق ذلك، ومساهمة تلك البنية التحتية في خفض استهلاكها". وقد أُقرّت اختصاصات المرحلة الأولى من التقييم في الاجتماع الخامس والتسعين للجنة التنفيذية.

39. جرى تناول مسألة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في عمليات التقييم السابقة المدرجة في المرفق الأول للاختصاصات[18]. وكان أول تقييم مخصص لهذه المسألة عبارة عن دراسة مكتبية عن مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير عُرضت في الاجتماع الحادي والثلاثين. ومنذ ذلك الحين، جرى تناول هذه المسألة كمكوّن من مكونات تقييمات مواضيعية أخرى، لا سيما التقييم المتعلق بقطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء. وقد حفّزت هذه التقييمات اللجنة التنفيذية على اعتماد عدة مقررات بشأن جوانب مختلفة من الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح[19]، تتضمن طلبات إلى مختلف أصحاب المصلحة، مثل الوكالات الثنائية والمنفذة ووحدات الأوزون الوطنية.

40. حُدد تعريف الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في إطار بروتوكول مونتريال بموجب المقرر 24/4 الصادر عن اجتماع الأطراف، على النحو التالي:

"الاسترداد: جمع وتخزين المواد الخاضعة للرقابة من الآلات والمعدات وأوعية الاحتواء وغيرها، أثناء الخدمة أو قبل التخلص منها؛

إعادة التدوير: إعادة استخدام مادة خاضعة للرقابة مستردة بعد عملية تنظيف أساسية مثل الترشيح والتجفيف. وبالنسبة لغازات التبريد، تتضمن إعادة التدوير عادةً إعادة الشحن في المعدات، وغالباً ما تحدث 'في الموقع'؛

الاستصلاح: إعادة معالجة ورفع مستوى مادة خاضعة للرقابة مستردة من خلال آليات مثل الترشيح والتجفيف والتقطير والمعالجة الكيميائية من أجل إعادة المادة إلى معيار أداء محدد. وغالباً ما يتضمن المعالجة 'خارج الموقع' في مرفق مركزي".

41. دعم الصندوق المتعدد الأطراف منذ بداياته الأولى مشاريع تشمل واحداً أو أكثر من العمليات الثلاث للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وتغطي مجموعة متنوعة من المواد، من بينها المواد الكلوروفلوروكربونية والهالونات

[18] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/12.

[19] مثل المقررات 100/41، و6/49، و6/58.

وبروميد الميثيل، ومؤخراً المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية والمواد الهيدروفلوروكربونية. ويمكن تكرار الطريقة المستخدمة في إعداد هذا التقييم في المستقبل لإجراء تقييمات مماثلة لقطاعات ومواد أخرى، إذا طُلب ذلك.

أولاً-1. الهدف والمسائل الرئيسية

42. يتمثل الهدف من الدراسة المكتبية في تغطية مشاريع الاتفاقات متعددة السنوات، مع التركيز على قطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء، وتمهيد الطريق لمرحلة ثانية من هذا التقييم تتناول المسائل التي لا تستطيع الدراسة الحالية معالجتها بالكامل. ويستخدم التحليل الوارد في الدراسة المكتبية المسائل الرئيسية المدرجة كأسئلة للتقييم في المرفق الثاني للاختصاصات لتحديد التحديات الرئيسية التي تنشأ أثناء تنفيذ المشاريع المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

43. ترسي نتائج الدراسة المكتبية الأساس لمرحلة ثانية من التقييم تتضمن زيارات قُطرية لتحديد الممارسات الجيدة والأنماط القابلة للاستنساخ، واستخلاص الدروس المستفادة بشأن تحديات التنفيذ. ويعرض التقرير النهائي للدراسة المكتبية الاختصاصات المُحدّثة للمرحلة الثانية، والتي تعكس نتائج الدراسة المكتبية، في المرفق الثاني بهذه الوثيقة.

أولاً-2. النطاق والمنهجية

44. يغطي نطاق الدراسة المكتبية عدداً من المجالات المتعلقة بتنفيذ مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك إنجازاتها، وفعاليتها، ومساهمتها في الامتثال لبروتوكول مونتريال. وتتناول الدراسة المكتبية مشاريع الاتفاقات متعددة السنوات المعتمدة للفترة من 2010 إلى 2023، ولا سيما مشاريع خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي تشمل مكوناً واحداً على الأقل من المكونات الثلاثة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في قطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء، بما في ذلك التبريد المنزلي والتجاري/الصناعي، فضلاً عن القطاعات الفرعية لتكييف الهواء السكني والتجاري.

45. تستعرض الدراسة المكتبية عينة من المشاريع، في كل من البلدان ذات الاستهلاك المنخفض والبلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض ضمن البلدان المختارة، لتحقيق تمثيل متوازن للمناطق، والوكالات المنفذة، ومستوى استهلاك المواد المستنفدة للأوزون. وترد معلومات موجزة عن البلدان المختارة في المرفق الأول بهذه الوثيقة.

46. استعرض الخبير الاستشاري مقترحات المشاريع لمختلف مراحل خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وتقارير إنجاز المشاريع ذات الصلة. واستعرض الخبير الاستشاري أيضاً المعلومات ذات الصلة الواردة في الفصل 3 من تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي بشأن إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها، فضلاً عن مجالات الاهتمام التي نُوقِشت خلال اجتماع التنسيق بين الوكالات الذي عُقد في الفترة من 10 إلى 12 سبتمبر/أيلول 2024. وترد قائمة الوثائق التي جرى الرجوع إليها في الدراسة المكتبية في المرفق الثالث بهذه الوثيقة.

47. ينشأ القيد الرئيسي للدراسة المكتبية في المقام الأول من اعتمادها على مقترحات مشاريع خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، وتقارير الإنجاز، والاستبيانات الاستقصائية المكتملة، التي تباينت في النطاق ومستوى التفصيل المتعلق بالتخطيط والإبلاغ بشأن مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وبالتالي، لم تتمكن الدراسة المكتبية من التحقق بشكل مستقل من النتائج المبلغ عنها، أو رصد الأداء الفعلي لنُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، أو التقييم الكامل لمشاركة أصحاب المصلحة، والتنسيق، والحوافز، والقيود التشغيلية. وقد حددت هذه

القيود إمكانية إجراء تقييم قاطع لمدى ملاءمة وفعالية تكاليف تمويل الصندوق المتعدد الأطراف، والأداء المقارن لنماذج تقديم الخدمات ونماذج الأعمال المختلفة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، واستدامة إنجازات المشاريع. وبالتالي، ستسعى المرحلة الثانية إلى معالجة هذه الثغرات في المعلومات والأدلة من خلال المعاينة الميدانية، ومشاورات أصحاب المصلحة، وفحص البيانات التشغيلية والتقنية والمالية حيثما توفرت.

ثانياً. النتائج

48. يعرض هذا القسم نتائج الدراسة المكتبية، المُستخلصة من مصدرين متكاملين للبيانات لضمان إجراء تقييم شامل. وقد جرى استكمال تحليل تقارير التقدم المحرز في المشاريع وتقارير الإنجاز الرسمية التي قدمتها الوكالات المنفذة نيابة عن البلدان المختارة إلى أمانة الصندوق المتعدد الأطراف، ببيانات أولية جُمعت من خلال استبيان استقصائي مستهدف. وقد صُمم الاستبيان حول أسئلة التقييم الأساسية المنصوص عليها في المرفق الثاني للاختصاصات، ووُزع مباشرة على وحدات الأوزون الوطنية في البلدان الـ15 المختارة. وبُذلت جهود متابعة لضمان معدل استجابة مرتفع، مما أدى إلى تلقي استبيانات مكتملة من 14 بلداً من أصل الـ15 بلداً المختارة، بما يمثل نسبة استجابة بلغت 93.3 في المائة.

49. وبالإضافة إلى ذلك، طُلب من مديري المشاريع المعنيين في اليونديبي واليونيدو والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، الذين ينفذون مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في البلدان المختارة، إبداء ملاحظاتهم بشأن خبرة الوكالات المنفذة في تقديم المساعدة لمكونات مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وترد قائمة أصحاب المصلحة المستهدفين في جمع البيانات في المرفق الرابع بهذه الوثيقة.

مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها

50. خلُصت الدراسة المكتبية إلى أن الطابع الموحد لمقترحات مشاريع خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المقدمة إلى اللجنة التنفيذية والمعلومات التي تتضمنها لم توفر تفاصيل كافية لتقييم الأساس المنطقي الكامن وراء تخطيط مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك كيفية تحديد الأنشطة والمعدات والبنية التحتية المقررة والتمويل المرتبط بها فيما يتعلق بمخزونات غازات التبريد الوطنية، وحجم قطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء وتوزيعه الجغرافي، وكميات غازات التبريد المتاحة المحتملة للاسترداد والاستصلاح. وبالتالي، وعلى الرغم من أن الوثائق وفرت أساساً لاستعراض النطاق والتمويل المقررين لمكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، فإنها قدمت أدلة محدودة لتقييم ما إذا كانت التدخلات المقترحة ذات حجم مناسب، وممولة تمويلاً كافياً، ومن المرجح أن تحقق نتائج فعالة من حيث التكاليف ومستدامة.

51. أشار المشاركون في ورشة العمل التي عُقدت في الاجتماع السادس والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال[20] إلى الطابع المعقد والمتعدد القطاعات الذي تتسم به عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح كجزء من أطر إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها، وشدّدوا على الحاجة إلى مزيد من الاستثمار في كل من النفقات الرأسمالية والتشغيلية. وفي حين أن الصندوق المتعدد الأطراف لا يمتلك التمويل الكافي لدعم التنفيذ الواسع النطاق

[20] حلقة العمل المعنية بالإدارة المتكاملة لغازات التبريد على مدى دورة حياتها في الاجتماع السادس والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال، 27 أكتوبر/تشرين الأول – 2 نوفمبر/تشرين الثاني 2024 – بانكوك، تايلاند

لأنشطة إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها، فإن مقررات اللجنة التنفيذية الأخيرة تمهد الطريق لتمويل إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها[21].

52. تفاوت مستوى الرضا عن مستويات التمويل لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تفاوتاً كبيراً حسب نوع البلد. فقد اعتبرت أربعة من البلدان السبعة ذات الاستهلاك المنخفض[22] أن مستويات تمويلها غير كافية لإنشاء شبكات الاسترداد وإعادة التدوير. وتمثلت أكثر الشواغل التي جرى ذكرها في ارتفاع تكاليف معدات الاسترداد وإعادة التدوير وعدم كفاية الدعم المقدم لإنشاء وتشغيل شبكة أوسع من مراكز الجمع. كما سلطت فيجي الضوء على التكلفة العالية المرتبطة بالنقل والخدمات اللوجستية بسبب التشتت الجغرافي للجزر. وفي حين أن البلدان الثلاثة من أوروبا[23] أعربت عن رضاها عن المستوى الفعلي للتمويل، دعت مقدونيا الشمالية إلى دعم مستمر وموسع للارتقاء بشبكة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح للتعامل مع مخاليط غازات التبريد المعقدة والبدائل من الفئة ذات القابلية المنخفضة للاشتعال (A2L).

53. وفي حين أعربت بعض البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض عن ثقة أكبر بمستويات تمويلها الفعلية، سلط عدد قليل من البلدان الضوء على الحاجة إلى إدخال تحسينات مالية وهيكلية. فقد أكدت المكسيك أن تحسين نظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لديها يتطلب تحديث المعدات، وتغطية جغرافية أوسع لتعزيز عملية الجمع من المستخدمين النهائيين، وتعزيز إمكانية التتبع، وإنشاء نماذج أعمال مستدامة. وفي الوقت نفسه، أشارت كولومبيا إلى أن الحفاظ على تشغيل شبكة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لديها قد تطلب دعماً مالياً مستمراً من القطاع الخاص، وتعاوناً بين الوكالات، ومساعدة من الحكومة. ودعت ماليزيا إلى توفير مزيد من التمويل لتوسيع مرافق وشبكات جمع واستصلاح غازات التبريد، وتحسين الرصد وإدارة البيانات، وتعزيز ضمان الجودة. ووفقاً للهند، فإن المبادئ التوجيهية الحالية لتمويل أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح بموجب خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية تستند إلى عتبات تاريخية لا تعكس التكلفة الفعلية لإنشاء بنية تحتية مستدامة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، ولا تراعي الاحتياجات النظامية الحاسمة.

رصد التنفيذ الفعال لمشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

54. في إطار الصندوق المتعدد الأطراف، تُبنى هيكلة تمويل خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وتنفيذها على طلبات الشرائح القائمة على الأداء. ولضمان الحصول على الشريحة التالية من التمويل، يجب على وحدات الأوزون الوطنية والوكالات المنفذة أن تقدم تقريراً مرحلياً يتضمن معلومات عن التقدم المحرز في مكون الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وقد وُجدت موجزات للتقدم المحرز في تنفيذ الأنشطة المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في جميع طلبات الشرائح الخاصة بخطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي جرى استعراضها.

55. قيّمت البلدان الـ14 جميعها التي قدّمت ردوداً على الاستبيان الاستقصائي قدرتها على رصد كميات غازات التبريد الخاضعة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح بأنها جزئية، حيث تُجمع البيانات ذات الصلة من المشغلين الرسميين ومرافق الاستصلاح. وسلطت ألبانيا وكوستاريكا وفيجي وغرينادا والهند وماليزيا الضوء على أن فنيي التبريد وتكييف الهواء وورش الخدمة غير ملزمين قانوناً بتسجيل الكميات المستردة والمعاد تدويرها من غازات التبريد أثناء

[21] المقرران 104/93، و89/97.

[22] كمبوديا، وكوستاريكا، وفيجي، وغرينادا.

[23] ألبانيا، ومقدونيا الشمالية، وصربيا.

أنشطة الخدمة والإبلاغ عنها، وأشارت إلى عدم وجود قواعد بيانات مركزية لهذا الغرض. وأضافت البحرين وتونس أن هذا الأمر وثيق الصلة بشكل خاص بالحالات التي يُعاد فيها شحن غازات التبريد المستردة في الموقع ولا تُسجل ورش الخدمة كمياتها. ونتيجة لذلك، تفتقر وحدات الأوزون الوطنية والسلطات المعنية الأخرى إلى بيانات موثوقة لرصد ممارسات استرداد غازات التبريد وإعادة تدويرها وتقييم الأحجام الفعلية لغازات التبريد التي يجري إنقاذها من الإطلاق في الجو وإعادتها إلى الاستخدام.

56. وعلى سبيل المثال، تشمل التحديات الرئيسية التي أبلغت عنها البحرين قطاع الخدمة الكبير والمتنوع، والاسترداد وإعادة الاستخدام اللامركزيين على نطاق واسع لغازات التبريد في الموقع، ومحدودية توافر البيانات التاريخية عن غازات التبريد الموجودة في المعدات المركبة، والصعوبة العملية في تجميع البيانات من جميع أنشطة الخدمة والتحقق منها.

57. علاوة على ذلك، فإن البيانات المتعلقة بغازات التبريد ومعدات التبريد وتكييف الهواء المنتهية الصلاحية مجزأة عبر مختلف المنظمات (مثل الجمارك، وإدارات النفايات، ووحدة الأوزون الوطنية، ومنظمات مسؤولية المُنتِج)، دون وجود منصة رقمية متكاملة لتبادل المعلومات ومطابقتها. ونتيجة لذلك، تُحفظ البيانات المتعلقة بالواردات، والمعدات المطروحة في السوق، وجمع النفايات، واسترداد غازات التبريد، وأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في نُظم منفصلة، ولا يمكن ربطها أو التحقق المتقاطع منها بسهولة. ويحد هذا من القدرة على رسم صورة كاملة لتدفقات غازات التبريد وتحديد الثغرات أو أوجه التباين.

58. وأخيراً، يغيب التتبع الشامل لغازات التبريد على مدى دورة حياتها في جميع البلدان. وعلى سبيل المثال التوضيحي، أفادت مقدونيا الشمالية بأن التشريع الوطني لنفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) لا يُلزم المنتجين أو منظمات مسؤولية المُنتِج بالإبلاغ عن كميات غازات التبريد على مستوى المادة الموجودة في المعدات المنتهية الصلاحية المجمعة. وتتفاقم هذه الثغرة بفعل أنشطة الجامعين غير الرسميين وساحات الخردة غير المرخصة، التي تفكك معدات التبريد وتكييف الهواء للحصول على الخردة المعدنية دون استرداد أو الإبلاغ بشكل سليم عن غازات التبريد الموجودة في الأجهزة.

59. وأُبلغ عن اتخاذ بعض الخطوات الرامية إلى معالجة ثغرات الرصد هذه. ونجحت وحدة الأوزون الوطنية في مصر في إطلاق نظام تتبع برمز الاستجابة السريعة لغازات التبريد الخاضعة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. غير أن إدخالات البيانات مقتصر حالياً على القائمين بالاستصلاح الذين يستخدمون بوابة وحدة الأوزون الوطنية، مما يترك انفصالاً بين أصحاب المعدات، ومقدمي الصيانة، والقائمين بالاستصلاح. وفي الوقت نفسه، أفادت وحدة الأوزون الوطنية في صربيا بأن قانون حماية الهواء الجديد في صربيا سيلزم شركات الخدمة بتقديم تقارير سنوية عن كميات غازات التبريد المستردة أو المعاد تدويرها أو المستصلحة إلى وكالة حماية البيئة، اعتباراً من 1 يناير/كانون الثاني 2027.

60. يتفاقم قصور الرصد بسبب أن بيانات كميات غازات التبريد المستردة أو المستصلحة غير مطلوبة بموجب نماذج الإبلاغ عن البيانات وفق المادة 7.[24] وبدلاً من ذلك، تُطلب هذه البيانات أحياناً من خلال مقررات منفصلة

[24] أمانة الأوزون التابعة لليونيب، نماذج الإبلاغ عن البيانات بموجب المادة 7 والتعليمات والمبادئ التوجيهية المرتبطة بها، المرفق الثالث لتقرير الاجتماع الثلاثين للأطراف (2018)، بصيغتها المنقحة بموجب المقرر 12/36. متاحة على الرابط: https://ozone.unep.org/node/2128 والرابط https://ozone.unep.org/node/16056.

مخصصة للأطراف (موجهة إلى فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي)[25].

خرائط أصحاب المصلحة المعنيين

61. حددت البلدان أصحاب المصلحة المعنيين بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح من فنيي وشركات قطاع الخدمة، ومراكز الاسترداد والاستصلاح، ومؤسسات التدريب التقني والمهني، والجمارك ومراقبة الحدود، والوزارات المسؤولة عن البيئة، وسلطات إدارة النفايات، فضلاً عن جمعيات التبريد وتكييف الهواء. غير أن نحو نصف البلدان فقط أدرجت أيضاً الجهات الفاعلة في سلسلة توريد المعدات (المصنعين والمستوردين والموزعين وتجار التجزئة)، وأصحاب المعدات التجارية والصناعية والمؤسسية. ولم تذكر أي من البلدان الشركات المرخصة لنقل النفايات الخطرة ومعالجتها والتخلص منها.

62. وتشير ردود البلدان إلى أن أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تعتمد على شبكة معقدة من أصحاب المصلحة. وتشارك جهات فاعلة معيّنة مشاركة مباشرة في سلسلة القيمة، بما في ذلك ورش خدمة التبريد وتكييف الهواء، ومستوردو وموزعو غازات التبريد، ومؤسسات التدريب، والرابطات الصناعية، والمستخدمون النهائيون للمعدات، ومرافق الاستصلاح. وفي المقابل، يؤدي أصحاب مصلحة آخرون دوراً أكثر هامشية، مثل الوزارات أو الإدارات المشرفة على البيئة والطاقة وتغير المناخ، وسلطات الجمارك وإنفاذ القانون على الحدود، فضلاً عن سلطات وشركات إدارة النفايات.

63. عرضت اليونديبي خبرتها في اتّباع نُهج متنوعة لاختيار مشغلي عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، ولكل منها المزايا والتحديات المتميزة التالية:

(أ) يستخدم مستوردو/موزعو غازات التبريد شبكات الخدمات اللوجستية القائمة، وقواعد العملاء، وأساطيل الأسطوانات. غير أنه يتعين على المشغلين الارتقاء بمهاراتهم التقنية وتلقّي حوافز اقتصادية واضحة لإعطاء الأولوية للغاز المستصلح على الواردات الخام المربحة؛

(ب) تدمج الجامعات ومراكز التدريب ممارسات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح بفعالية في برامج اعتماد الفنيين بالاستعانة بالشبكات المؤسسية القائمة. غير أنها تفتقر عموماً إلى البنية التحتية التجارية والخبرة في مجال الأعمال اللازمة لإدارة عملية تجارية مجدية؛

(ج) تتمتع شركات إدارة النفايات المتخصصة بموقع يؤهلها لاسترداد غازات التبريد من المعدات المنتهية الصلاحية ضمن أطر الاقتصاد الدائري. غير أن هذا النموذج يتطلب إرساء حالة أعمال متميزة ومجدية للاستصلاح تكون منفصلة عن تدفق إيراداتها الأساسي من معالجة النفايات.

64. سلّطت الوكالات المنفذة الضوء على أهمية التعاون عبر سلسلة التوريد، مما يتطلب من السلطات البيئية، وموزعي غازات التبريد، وفنيي الخدمة، ومؤسسات التدريب، وشركات إدارة النفايات أن تعمل كشبكة موحدة.

[25] على سبيل المثال، في الفقرة 4 من المقرر 2/30، طلبت الأطراف من فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي أن يقدم في تقاريره الرباعية المقرر تقديمها في عامي 2023 و2027 معلومات عن توافر المواد المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق جيم، بما في ذلك الكميات المتاحة من الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وأفضل المعلومات المتاحة عن المخزونات المعروفة على المستوى القطري ومجموعها.

65. غطّت الملاحظات الجوهرية المُقدمة من الوكالات المنفذة التي تقدم المساعدة للبلدان في الدراسة المكتبية مجالات تشغيلية وتقنية واستراتيجية متعددة. وللحفاظ على الوضوح الموضوعي وضمان إجراء تحليل منظم، أُدمجت خبراتها الميدانية المتنوعة، والتحديات المؤسسية، وأفضل الممارسات، مباشرة ضمن أسئلة التقييم المحددة المفصلة في المرفق الثاني للاختصاصات.

66. أبلغت البلدان الـ14 جميعها أن وحدات الأوزون الوطنية تؤدي دوراً محورياً في التنسيق والرقابة في أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ويشمل ذلك التنسيق مع الوكالات المنفذة والقطاع الصناعي، ووضع وتحديث السياسات واللوائح ذات الصلة، وتحديد الاحتياجات من معدات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح والتدريب، والرقابة على تنفيذ أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، فضلاً عن جمع البيانات المتعلقة بغازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة. وأضاف عدد قليل من البلدان أن وحدات الأوزون الوطنية تقوم أيضاً بتجميع البيانات وإبلاغها بشكل دوري إلى الحكومة والوكالات المنفذة وأمانة الأوزون.

67. ولتعزيز دور وحدات الأوزون الوطنية في الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، دعت ألبانيا إلى إنشاء قاعدة بيانات مركزية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وسنّ متطلبات إبلاغ إلزامية، وتعزيز التنسيق مع الفنيين وشركات الخدمة والمستوردين والجمارك ومشغلي النفايات. وشددت البحرين وفيجي وغرينادا على الحاجة إلى زيادة الدعم المالي والتقني والمؤسسي المقدم إلى وحدة الأوزون الوطنية. وأضافت المكسيك إلى ذلك، بناء القدرات المستهدف في المجالات التشغيلية والتنظيمية الحيوية، ومراقبة/تنظيم تسرب غازات التبريد، وتطوير نظم الرصد والإبلاغ والتحقق. ودعت ماليزيا إلى تطوير إطار وطني شامل لإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها يحدد بوضوح المسؤوليات المتعلقة باسترداد غازات التبريد وجمعها ونقلها واختبارها وإعادة تدويرها واستصلاحها وإعادة استخدامها وإدارتها في نهاية عمرها الافتراضي.

الجمارك

68. تشير المعلومات الواردة من البلدان إلى أن التجارة العابرة للحدود في غازات التبريد المستردة و/أو المستصلحة لا تُعد حالياً ممارسة تُذكر في البلدان المشمولة بالاستعراض. ولم تذكر سوى ألبانيا عن وجود تجارة عبر الحدود في غازات التبريد المعاد تدويرها والمستصلحة. وأفادت ماليزيا بوجود تجارة داخل البلد (بين شركة وأخرى)، وأفادت مقدونيا الشمالية بأن غازات التبريد المستردة تبقى داخل الحدود الوطنية، حيث تُخزّن إما للاستخدام في المستقبل أو يُعاد إدخالها في عمليات الخدمة، رهناً بالمتطلبات التقنية والتنظيمية المعمول بها. وعزت كوستاريكا غياب التجارة العابرة للحدود إلى انعدام وجود ثقافة راسخة لاستخدام غازات التبريد المستردة أو المستصلحة، بينما عزت الهند ذلك إلى عدم وجود شهادة اعتماد دولية موحدة وارتفاع تكاليف النقل.

69. تشير هذه النتائج إلى أن نُظم استرداد غازات التبريد واستصلاحها موجهة في المقام الأول نحو الإدارة المحلية وإعادة استخدام غازات التبريد داخل البلد، وليس نحو الأسواق الإقليمية أو الدولية. وسلطت الهند الضوء على مسألة "التجارة المقنّعة" عندما تُوسم المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية/الهيدروفلوروكربونية الملوثة أو المخلوطة أو الخام زوراً على أنها "مستصلحة" أو "معاد تدويرها" للتحايل على حصص الاستيراد أو ضوابط التراخيص. وفي هذا الصدد، أبرزت البلدان الدور الرئيسي للسلطات الجمركية في منع التجارة غير المصرح بها ومراقبة حركة غازات التبريد الخاضعة للرقابة والمعدات ذات الصلة عبر الحدود الوطنية. ويشمل ذلك إنفاذ القيود أو الحظر على استيراد المواد المستنفدة للأوزون القديمة والحاويات غير القابلة لإعادة التعبئة، والتحقق من تصاريح الاستيراد وحصص الكميات المقررة لغازات التبريد السائبة، فضلاً عن التدقيق في معدات التبريد وتكييف الهواء المشحونة مسبقاً لتحديد

الواردات غير المعلنة أو غير المصرح بها المحتملة. وتكتسب هذه الضوابط أهمية خاصة عندما يمكن لغازات التبريد نفسها أن تدخل البلد بأشكال مختلفة، بما في ذلك كمواد سائبة، أو في أسطوانات، أو محتواةً داخل معدات مستوردة.

70. أشارت الردود إلى أن الإجراءات الجمركية الرامية إلى مراقبة الحركة الدولية لغازات التبريد الخام/الخاضعة للرقابة راسخة بوجه عام في البلدان المشمولة بالاستبيان. وشدد عدد قليل من البلدان على عدة تحديات تتعلق بمراقبة التجارة عبر الحدود في غازات التبريد المستصلحة. وأشارت المكسيك إلى صعوبات تتعلق بالتعرف الدقيق على غازات التبريد والتحقق مما إذا كانت غازات التبريد خاماً أو مستردة أو مستصلحة. وأضافت البحرين وماليزيا أن التمييز بين غازات التبريد المستردة/المستصلحة وتلك الخام والتحقق من مصدرها قد يطرح تحديات عملية تتعلق بإمكانية التتبع. وكانت الأسباب المذكورة لهذه التحديات هي عدم كفاية القدرة على التعرف على غازات التبريد في نقاط الحدود وقصور تبادل المعلومات بين وكالات الإنفاذ المعنية.

احتواء غازات التبريد وإدارة دورة حياتها

71. يتناول تقرير عام 2024 الصادر عن فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي[26] دورة حياة غازات التبريد بدءاً من منع التسرب في مرحلة تصميم وتصنيع وتجميع معدات التبريد وتكييف الهواء، وطوال عمرها التشغيلي، وحتى استرداد غازات التبريد وإعادة استخدامها أو تدميرها. ويذكر التقرير كذلك أن قدرات إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها تتفاوت وفقاً لأنواع التطبيقات أو المنتجات، وحجم البلدان ومستوى تصنيعها، والمناطق داخل البلد نفسه التي تتمتع بإمكانية وصول أكبر في المناطق الحضرية. وهناك تفاوت في إمكانية الوصول إلى تكنولوجيات إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها في البلدان العاملة بموجب المادة 5، لا سيما فيما يتعلق بقدرات الاستصلاح والتدمير المتقدمة.

72. ولتعزيز استرداد غازات التبريد، أدرجت معظم البلدان بناء القدرات واعتماد فنيي التبريد وتكييف الهواء، وحظر إطلاق غازات التبريد في الجو، وتوفير معدات استرداد وإعادة تدوير غازات التبريد في إطار المشاريع المدعومة من الصندوق المتعدد الأطراف، وتعزيز مراكز التدريب، والتوعية مع مختلف أصحاب المصلحة. ووفقاً للتقارير، أدت هذه التدابير إلى تحسين ممارسات احتواء واسترداد غازات التبريد، لا سيما لدى الفنيين المدربين وشركات الخدمة. غير أن البلدان أشارت في الوقت نفسه إلى أن الفعالية الإجمالية لهذه التدابير لا تزال متوسطة، وهي مقيدة بارتفاع تكلفة معدات الاسترداد وإعادة التدوير، والتحديات اللوجستية للجمع والنقل إلى مراكز الاستصلاح (إن وجدت)، والكميات المحدودة من غازات التبريد المتاحة للاسترداد، وانعدام آليات رصد وإنفاذ متكاملة.

73. قدمت مصر نهجاً أكثر منهجية يستند إلى التوزيع المستهدف لمجموعات من معدات وأدوات استرداد غازات التبريد على أعضاء/مستفيدي شبكة جامعين. وأفادت وحدة الأوزون الوطنية في مصر بأنه تم تطوير برنامج شبكة المستفيدين بما يتجاوز مجرد إنشاء مرفق للاستصلاح/إعادة التدوير، من خلال توفير المعدات لشبكة من الجامعين اللامركزيين الذين ينتجون ويجمعون غازات التبريد المستردة وينشئون قناة منظمة تصل من خلالها غازات التبريد المستردة المتناثرة إلى مرفق لإعادة التدوير/الاستصلاح.

74. وشددت عدة بلدان أيضاً على أهمية تعزيز الأطر التشريعية والتنظيمية. وأفادت كمبوديا بأن إطارها التنظيمي، بما في ذلك المراسيم الفرعية المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون وأحكام قانون البيئة والموارد الطبيعية التي تشترط

[26] فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي، أيار/مايو 2024: تقرير فرقة العمل التابعة للمقرر 11/35 بشأن إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها (المجلد 3).

التعامل السليم مع غازات التبريد، يوفر شرطاً تمكينياً مهماً لتعزيز استرداد غازات التبريد. وبالمثل، أفادت البحرين بأن كميات غازات التبريد المستردة والمسلّمة للاستصلاح ازدادت منذ إدخال الإطار التنظيمي المعزز ومتطلبات تدريب الفنيين. وقد أدخلت مقدونيا الشمالية حظراً قانونياً على الإطلاق المتعمد لغازات التبريد بموجب قانون البيئة، وإبلاغاً سنوياً إلزامياً من قبل الفنيين المعتمدين من خلال سجلات الخدمة.

75. وسلّط عدد قليل من البلدان الضوء على الأهمية المتزايدة لبرامج استبدال الأجهزة. وأفادت المكسيك بإحراز تقدم في إنشاء برنامج يُعرف عادةً باسم "استبدل جهازك القديم بآخر جديد"[27] من خلال أكثر من 100 مركز للجمع والتفكيك تستقبل المعدات، وتسترد غازات التبريد، وتفصل المواد القابلة لإعادة التدوير. كما أفادت مقدونيا الشمالية بتنفيذ تمويل المسؤولية الموسعة للمُنتِج لنظم جمع النفايات الإلكترونية. وقد أثبت هذا النهج فعاليته في القطاع التجاري/الخدمي، غير أنه كان أقل نجاحاً بالنسبة للمعدات المنزلية المنتهية الصلاحية بسبب عدم كفاية خيارات التسليم المتاحة للعامة، واحتفاظ الأسر بالوحدات القديمة، وتسرب غازات التبريد أثناء المناولة في ساحات الخردة غير الرسمية.

76. أجمعت البلدان على أن الخبرة المكتسبة من أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في إطار مشاريع إدارة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية توفر نقطة انطلاق قوية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية. ويمكن إعادة توظيف الشبكات القائمة للفنيين المدربين، والبنية التحتية، وممارسات الخدمة، ومعدات الاسترداد لإدارة المواد الهيدروفلوروكربونية، مما يقلل من الانبعاثات الضارة والطلب على غازات التبريد الخام. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الدروس المستفادة من تتبع المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية ستساعد الحكومات على تصميم نظم أكثر فعالية للتراخيص والإبلاغ والحصص لآليات إنفاذ أقوى، فضلاً عن منصة لتنسيق أفضل بين وحدات الأوزون الوطنية وأصحاب المصلحة الرئيسيين من أجل التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية.

77. ومع ذلك، أشار عدد قليل من البلدان إلى تحديات تقنية ومتعلقة بالسلامة ولوجستية أكبر بكثير لاسترداد المواد الهيدروفلوروكربونية مقارنة بالمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وشددت كولومبيا وتونس على ضرورة تكييف البنية التحتية القائمة مع الخصائص المختلفة للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. ففي حين كانت المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في معظمها غازات مركبة واحدة غير قابلة للاشتعال، فإن المواد الهيدروفلوروكربونية غالباً ما تتكون من مخاليط كيميائية معقدة تعمل عند ضغوط أعلى تتطلب ترقية المعدات ومراجعة بروتوكولات المناولة. وأضافت المكسيك إلى ذلك، الحاجة إلى التعرف السليم على مركبات غازات التبريد وفصلها، ومتطلبات السلامة الجديدة لبعض غازات التبريد ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي. ودعت مقدونيا الشمالية إلى مراجعة نظم الاعتماد الوطنية وتحديث مناهج التدريب لتشمل غازات التبريد ذات القابلية المنخفضة للاشتعال (A2L)، والهيدروكربونات القابلة للاشتعال (A3)، وغازات التبريد البديلة عالية الضغط. وسلطت مصر الضوء إلى الحاجة لوحدات تقطير متعددة المراحل ومكلفة لفصل مخاليط غازات التبريد، بينما شددت فيجي على أهمية تمويل التخزين السليم والتدمير لمواد التبريد المستردة وتدميرها في إطار أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الخاصة بالمواد الهيدروفلوروكربونية.

78. وأكدت الوكالات المنفذة أيضاً أن العوائق التقنية المستمرة في معالجة مخاليط المواد الهيدروفلوروكربونية المعقدة، مثل R-410A وغيرها من المخاليط متعددة المكونات، تشكل تحدياً تشغيلياً كبيراً. ووفقاً لخبرتها، تواجه مراكز الاستصلاح في كثير من الأحيان اختلالاً في التوازن في التركيب بعد الاستصلاح ناجماً عن الفقدان غير المتكافئ

[27] [وردت باللغة الإسبانية "Cambia tu viejo por uno nuevo" وتعني] استبدل جهازك القديم بآخر جديد.

للمكونات أثناء مرحلتي الاسترداد أو التقطير. ونتيجة لذلك، كثيراً ما يعرب مشغلو المرافق عن ثقة محدودة في الاتساق الكيميائي، والنقاء، وموثوقية الأداء للمنتج المستصلح النهائي، مما يؤثر سلباً على قبوله في السوق.

79. وفيما يتعلق بمقارنة مخاليط غازات التبريد بالمواد النقية، تمثّلت المسألة الرئيسية التي أشارت إليها عدة بلدان في الخصائص الزيوتروبية لغازي التبريد R-410A وR-407C التي تمثل غالبية كميات غازات التبريد المستردة في ورش الخدمة. وهذه المركبات عرضة للتجزؤ أثناء التسرب مما يغير نسب المكونات ويحد بالتالي من جدوى إعادة التدوير الأساسية في الموقع دون وحدات استصلاح متطورة. كما أن خطر التلوث المتبادل يزيد من تكاليف المعالجة. وتسهم هذه العوامل في انخفاض الجدوى التجارية للمخاليط المستصلحة مقارنة بشراء غازات التبريد الخام.

80. أشار نحو نصف البلدان فقط إلى أن مخاليط غازات التبريد تطرح مسائل تقنية واقتصادية أكبر أمام مخططات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح مقارنة بالمواد النقية. ولفتت مقدونيا الشمالية الانتباه إلى التلوث المتبادل باعتباره خطراً مستمراً في العمليات التي تُجرى في الموقع. فاسترداد أنواع متعددة من المخاليط غير المتوافقة في الأسطوانة نفسها يتلف الدفعة بأكملها، ويحوّل مخزوناً كيميائياً قيماً إلى نفايات خطرة ملوثة لا يمكن إعادة استخدامها لغرض آخر ويجب تخزينها و/أو تصديرها إلى الخارج للتدمير.

81. ونظراً لأن المخاليط يمكن أن تتعرض للتجزؤ أثناء التسرب، فقد تتغير نسب مكوناتها الأصلية، مما يتطلب وحدات استصلاح متخصصة قادرة على إعادة غاز التبريد إلى معايير النقاء والتركيب المطلوبة. وأشارت عدة بلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض[28] إلى الحاجة لمعدات اختبار معملية باهظة التكلفة، بما في ذلك كروماتوغرافيا الغاز، للتحقق من تركيب ونقاء غاز التبريد المستصلح قبل إعادة استخدامه بأمان في النظام الأصلي أو طرحه مرة أخرى في السوق. وأضافت البحرين أن الاهتمام بتحديد غازات التبريد وتركيبها وجودتها مطلوب أيضاً لتحديد ما إذا كانت مناسبة للاستصلاح. وتؤدي هذه المتطلبات التقنية، إلى جانب تكاليف النقل ومراقبة الجودة، إلى زيادة التكلفة الإجمالية للاستصلاح وتجعل المخاليط المستصلحة أقل جدوى اقتصادية من مجرد شراء غازات تبريد جديدة خام.

82. وكمثال محدد، أشارت المكسيك إلى أن استصلاح مخاليط غازات التبريد الناشئة يتطلب مواصفات صارمة للتعرف والفصل. فالمخاليط الجديدة مثل R-448A وR-449A وR-452A وR-513A تتطلب تتبعاً دقيقاً، في حين تتطلب البدائل القابلة للاشتعال مثل HFC-32 وR-454B أدوات متخصصة، وأسطوانات متوافقة، وبروتوكولات سلامة صارمة. ويضيف ذلك تعقيداً كبيراً لعمليات التعرف وأخذ العينات والاختبار والفصل. وبسبب هذه المتطلبات التقنية المكثفة، تظل القدرة الوطنية للبلد على استصلاح المخاليط مقيدة بشدة. وفي الواقع، لا يوجد حالياً سوى مرفِق واحد في المكسيك يمتلك معدات التقطير اللازمة لاستصلاح هذه المخاليط.

83. لا ترى كوستاريكا ضرورة لإدراج المخاليط في عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لأنها غير جذابة حالياً للمستخدمين النهائيين. وحذرت مصر من تأثير التحديات التقنية على وضع مخططات تسعير لاستصلاح مخاليط R-400 بسبب تكلفة المعالجة المكثفة. وأفادت تونس بأن التحديات التقنية المذكورة أعلاه قد انعكست بالفعل في تعديل برامج تدريب فنيي التبريد وتكييف الهواء، مع التركيز على المنهجيات المتخصصة لاسترداد مخاليط غازات التبريد. وشددت البحرين على أنه حتى تاريخه لم تُستلم سوى كميات محدودة من مخاليط غازات التبريد للاستصلاح.

[28] البحرين، وماليزيا، والمكسيك.

وبالتالي، يجب تقييم متطلبات بناء القدرات لاستصلاح المخاليط بشكل تدريجي وفقاً لمواد التبريد الداخلة إلى السوق الوطنية والاحتياجات الفعلية لقطاع الخدمة.

84. وشددت ماليزيا وتونس على تعزيز التدخلات على امتداد سلسلة قيمة غازات التبريد بأكملها بدلاً من التركيز في المقام الأول على الاسترداد في نهاية العمر الافتراضي. وتشمل التدابير منع التسرب من خلال تحسين ممارسات التركيب والخدمة، وتعزيز الصيانة الدورية والكشف المبكر عن التسرب، وضمان استخدام معدات الاسترداد أثناء الخدمة وإيقاف التشغيل، وإنشاء نظم لجمع غازات التبريد ونقلها واختبارها وإعادة تدويرها واستصلاحها والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً. وأشارت غرينادا ومقدونيا الشمالية وتونس إلى أهمية المخططات الإلزامية للمسؤولية الموسعة للمُنتِج حيث يمكن لمستوردي وموردي غازات التبريد ومعدات التبريد المساهمة في الاسترداد السليم وإدارة غازات التبريد في نهاية عمرها الافتراضي.

85. سلّطت البحرين الضوء على عامل رئيسي في تحقيق تدفق ثابت لكميات كافية من غازات التبريد المستردة المناسبة إلى مركز الاستصلاح. وقد أيدت الوكالات المنفذة هذا المنظور تماماً استناداً إلى خبرتها الميدانية. وأكدت الوكالات المنفذة أن هذه العوائق التشغيلية والتقنية تمثل تحديات نظامية تعوق باستمرار نتائج مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح عبر حافظات وطنية متعددة. وتشير النتائج المتكاملة إلى أن الجدوى الاقتصادية للاستصلاح تعتمد على أحجام الجمع، وجودة غازات التبريد، والطلب في السوق، والمشاركة الفعالة من قبل شركات الخدمة والمستخدمين النهائيين الرئيسيين.

86. أكدت اليونيدو أن التلوث المتبادل لغازات التبريد يشكل عائقاً نظامياً مستمراً بسبب استرداد كميات صغيرة من غازات التبريد من مصادر مختلفة في أسطوانات استرداد مشتركة. وتصبح هذه المخاليط من الأنواع الكيميائية المختلفة لغازات التبريد غير صالحة لعمليات الاستصلاح القياسية، حيث يكون التدمير بالحرارة العالية هو الحل الوحيد المجدي تقنياً. ويؤدي انعدام مرافق التدمير المحلية السليمة بيئياً في معظم البلدان ذات الاستهلاك المنخفض، وتعقيدات نقل غازات التبريد غير المرغوب فيها للتدمير في بلدان أخرى، إلى التكديس طويل الأجل لغازات التبريد أو الإطلاق غير القانوني في الجو.

المسائل التقنية وعوامل قابلية التوسع

87. أشارت عدة بلدان ذات استهلاك منخفض[29] إلى محدودية توافر المعدات والأدوات الأساسية، فضلاً عن التوزيع غير المتكافئ لمعدات الاسترداد وإعادة التدوير، مما يحد من قدرة فنيي وورش خدمة التبريد وتكييف الهواء على استرداد غازات التبريد أثناء خدمة المعدات والتخلص منها في نهاية العمر الافتراضي. بالإضافة إلى ذلك، يمثل غياب مرافق الاستصلاح الوطنية قيداً رئيسياً في ألبانيا ومقدونيا الشمالية. إذ يضطر فنيي التبريد وتكييف الهواء إما على إعادة استخدام غازات تبريد غير نقية وملوثة، أو وضعها في مخازن طويلة الأجل، مما يحول دون أي إعادة استخدام دائرية.

88. علاوة على ذلك، سلّطت غرينادا الضوء على تحديات متميزة ملازمة للدول الجزرية الصغيرة النامية، ولا سيما ما يتعلق بصيانة معدات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وخدمتها. وتنبع هذه الصعوبات من الافتقار إلى

[29] ألبانيا، وكمبوديا، وكوستاريكا، وغرينادا.

المساعدة التقنية داخل البلد من موردي المعدات، إلى جانب محدودية الوصول إلى قطع الغيار وخدمات المعايرة بسبب الاعتماد الكبير على المشتريات الدولية للحصول على المكونات والخبرات المتخصصة.

89. سلّطت البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض الضوء على التحديات المتعلقة بحجم وقدرة معدات الاسترداد والاستصلاح. وأفادت المكسيك بوجود تحديات تتعلق بمعدات الاسترداد التقليدية التي قد تكون غير فعالة لخدمة الأنظمة ذات الشحنات الكبيرة من غازات التبريد المملوكة لكبار المستخدمين النهائيين. وتعتمد ماليزيا حالياً بشكل رئيسي على آلات استصلاح صغيرة الحجم وعدد محدود من أنظمة الاستصلاح الأكبر حجماً، مما يحد من حجم ونطاق غازات التبريد المخصصة للمعالجة. وشددت البحرين على أهمية صيانة المعدات وملاءمتها والقدرة التقنية مع تطور سوق غازات التبريد. وسلّطت الهند الضوء على الافتقار إلى شبكات فعالة لسلسلة التوريد العكسية[30] لنقل الكميات الصغيرة المستردة من المناطق الريفية/شبه الحضرية إلى محطات الاستصلاح المركزية.

90. وبالإضافة إلى ذلك، أشارت مصر ومقدونيا الشمالية إلى الافتقار إلى مرافق التدمير الوطنية مما يسبب اعتماداً كلياً على الصادرات العابرة للحدود باهظة التكلفة. وعلى العكس من ذلك، أفادت كوستاريكا بتنفيذ نظام مُنظّم مخصص لجمع وتخزين واختبار وتدمير غازات التبريد غير القابلة لإعادة الاستخدام التي تُوجه في نهاية المطاف للتدمير الحراري في أفران الإسمنت[31]. ويعالج هذا النظام، الذي طُوّر على مدى عدة سنوات من خلال التعاون بين وزارة البيئة والطاقة واليونديبي وشركة هولسيم الرائدة في إنتاج الإسمنت في البلد، المرحلة النهائية لإدارة غازات التبريد من أجل التخلص الآمن من الغازات المستردة التي تكون ملوثة أو مختلطة أو غير صالحة بطريقة أخرى لإعادة الاستخدام، أو غير مجدية للاسترداد اقتصادياً.

91. تشير الملاحظات الواردة من البلدان إلى أن قابلية التوسع في أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تعتمد على مزيج من القدرات التقنية، والبنية التحتية التمكينية، والدعم التنظيمي، والحوافز الاقتصادية. ويعزز قابلية التوسع وجود المتطلبات والحوافز التنظيمية التي تشجع على استرداد غازات التبريد، فضلاً عن آليات رصد تدفقات غازات التبريد وتنسيق أصحاب المصلحة عبر سلسلة الخدمة وإدارة نهاية العمر الافتراضي.

92. تُعد صربيا مثالاً واضحاً، حيث تُبقي العقبات النظامية والتقنية نشاط الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح منخفضاً. ولأن سلسلة التوريد المحلية لا يمكنها إعادة إدماج غازات التبريد المستصلحة بسبب الاختلالات الاقتصادية مع غازات التبريد الخام الأرخص، والرقابة المؤسسية المجزأة، وغياب الإبلاغ الإلزامي لفنيي الخدمة، تُحجِم الشركات المحلية عن المشاركة. وفي حين تشير عدة شركات إلى أنها قادرة على تحمل تكاليف شراء معدات وأدوات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، فإنها تُرجئ أي استثمارات إلى حين إنشاء إطار تنظيمي فعال وبنى تحتية داعمة.

93. سلّطت الوكالات المنفذة الضوء على خيارات لتحقيق اللامركزية وتحسين الخدمات اللوجستية للاستصلاح. وللتغلب على الاختناقات الناتجة عن المعالجة المركزية، ودعمت الوكالات المنفذة استبدال آلات الاستصلاح الثابتة من خلال نشر وحدات استصلاح متنقلة تقدم خدمات في الموقع مباشرة في مرافق المستخدمين النهائيين. وتُظهر الخبرة الميدانية أن هذا التحول خفف بفعالية من التكاليف اللوجستية المرتفعة لنقل غازات التبريد المستعملة، وقلل من خطر

[30] العملية اللوجستية لإعادة غازات التبريد المستردة لغرض إعادة التدوير أو الاستصلاح أو التدمير (تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2024).

[31] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/36.

التلوث المتبادل وخلط الغازات أثناء النقل، وحسّن بشكل كبير كلاً من أوقات استجابة الخدمة والنقاء الكيميائي للمنتج المستصلح النهائي.

94. تُثبِت خبرة اليونيدو أن المبادرات التجريبية المحلية أكثر فعالية بكثير من التعاميم الوطنية المباشرة عندما تستهدف التدخلات الأولية لمشاريع المستخدمين النهائيين ذوي الأحجام الكبيرة أو قطاعات صناعية محددة[32] حيث يمكن حصر كميات كبيرة وقابلة للتنبؤ من غازات التبريد بسهولة. ويتيح هذا النهج المرحلي لوحدات الأوزون الوطنية والوكالات المنفذة اختبار وصقل نظم الجمع اللوجستية، وآليات تقاسم التكاليف، ونماذج الأعمال في بيئة خاضعة للرقابة. ومن خلال معالجة التحديات التشغيلية على نطاق أصغر، يمكن للبلدان الحد من مخاطر الاستثمارات اللاحقة، وبناء ثقة السوق في المنتجات المستصلحة، وإرساء نموذج مُجرّب قبل التوسع إلى إطار وطني شامل.

عوامل السوق وبرامج الحوافز

95. سلّطت عدة بلدان الضوء على أنه بدون المتطلبات التنظيمية المناسبة والحوافز الاقتصادية، يصعب إنشاء نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وتوسيع نطاقها على أساس مستدام. وأعربت البلدان عن توافق في الآراء على أن انخفاض أسعار السوق لغازات التبريد الخام يقلل من الجاذبية الاقتصادية لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ونتيجة لذلك، فإن شركات الخدمة والمستخدمين النهائيين لديهم حوافز مالية محدودة أو منعدمة لاسترداد غازات التبريد وإعادة استخدامها. وهذا يضعف بشكل خاص الطلب على غازات التبريد المستصلحة، حيث أن أصحاب المصلحة لديهم اهتمام ضئيل بالاستثمار في البنى التحتية للجمع والاختبار والتخزين والاستصلاح. وبالتالي، فإن أسعار السوق تقوض بشكل بالغ الاستدامة الاقتصادية والفعالية لنظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في جميع البلدان المشمولة بالدراسة.

96. وفي حين أن بلداناً متعددة استحدثت بالفعل خطوات تنظيمية أو بادرت بها على الأقل، بما في ذلك ترخيص الفنيين واعتمادهم، وحظر إطلاق غازات التبريد في الجو، والإبلاغ الإلزامي، فإنها لم تعالج عوامل السوق. غير أن كولومبيا استحدثت مخطط حوافز اقتصادي: فمن خلال تحسين نموذجها التشغيلي، جعلت تكلفة غازات التبريد المستصلحة أرخص بنحو 50 في المائة من شراء غازات التبريد الخام، مما يخلق حافزاً مالياً قوياً للسوق.

97. شددت اليونيدو على التأثير العميق لعوامل السوق على جدوى مبادرات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ففي البلدان التي تشهد ارتفاعاً في أسعار غازات التبريد الخام، أو التي تفرض سقوفاً صارمة للاستيراد، أو ضوابط على الصرف الأجنبي، تحظى غازات التبريد المستصلحة بقيمة سوقية عالية. ويخلق هذا الواقع الاقتصادي حوافز طبيعية ذاتية الاستدامة للفنيين والمستخدمين النهائيين لإعطاء الأولوية للاسترداد والاستصلاح. وعلى العكس من ذلك، في الأسواق المفتوحة حيث تكون غازات التبريد الخام رخيصة ومتوفرة بكثرة، يصبح إنشاء مخطط تنافسي للبدائل المستصلحة صعباً للغاية، لأن المحرك الاقتصادي للجهات الفاعلة في السوق يختفي.

98. اقترحت عدة بلدان أدوات اقتصادية تهدف إلى تحسين الجاذبية المالية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح للجهات الفاعلة الرئيسية في سلسلة توريد غازات التبريد. وشملت هذه الأدوات حسومات الاستبدال/استبدال القديم بالجديد أو ائتمانات التخلص لأصحاب المعدات، وترتيبات الاسترجاع كجزء من المسؤولية المُوسعة للمُنتِج لمصنعي

[32] مثل شبكات التبريد التجارية، أو تكييف الهواء واسع النطاق في محلات السوبر ماركت، أو قطاع خدمة السيارات.

وموزعي معدات التبريد وتكييف الهواء. وإن إعادة المعدات من خلال القنوات المصرح بها تتجنب التخلص غير الرسمي، وتضمن دخول غازات التبريد الموجودة في المعدات إلى سلسلة الاسترداد الرسمية.

99. ولضمان الاستدامة طويلة الأجل لنظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لديها، تسعى تونس إلى استحداث تنظيمات جديدة تستهدف الإدارة على مدى دورة حياة غازات التبريد والمعدات المرتبطة بها. ويتمثل أحد المكونات الرئيسية لهذه الاستراتيجية في استحداث إطار للمسؤولية الموسعة للمُنتِج لمستوردي غازات التبريد والمعدات. وقد أُنجزت صياغة اللوائح التنظيمية المُقترحة بالفعل وقُدمت إلى وزارة البيئة لإجراء المراجعة الرسمية والنظر في اعتمادها.

100. اقترحت كمبوديا وغرينادا ومصر وماليزيا حوافز مالية متنوعة مثل الإعفاءات الجمركية على أدوات الاسترداد، والإعفاءات من رسوم الاستيراد، والإعانات المقدمة لاختبار الاستصلاح، ومخططات إعادة الشراء واسترداد الودائع، وذلك لجعل الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح مجدية مالياً لمراكز الخدمة المحلية. وكان هناك حافز آخر مقترح يتمثل في استحداث مدفوعات أو ائتمانات لفنيي الخدمة مقابل الاسترداد والإعادة المتحقق منهما لغازات التبريد، والتي قد ترتبط باعتماد الفنيين، من أجل جعل استرداد غازات التبريد مجدياً مالياً مقارنة مع الإطلاق في الجو أو التخلص منها، وتشجيع الفنيين على أن يصبحوا مشاركين نشطين في نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الرسمية.

101. تُضفي مقدونيا الشمالية الصفة المؤسسية على نموذج تمويل المسؤولية الموسعة للمُنتِج لتمويل البنية التحتية لجمع المعدات ونقلها والتخلص منها. ويُنشئ هذا النظام رسماً على المنتج تتولى إدارته مباشرة منظمات مسؤولية المُنتِج. ولتعزيز استدامة بناء القدرات، يدمج البلد تدريب فنيي الخدمة في المناهج الدراسية الدائمة للمدارس المهنية.

102. ووفقاً لخبرة اليوئنديبي، فإن البلدان التي تطبق حصصاً صارمة على الاستيراد أو ضرائب بيئية على غازات التبريد الخام تُقيد عمداً إمدادات غازات التبريد الجديدة، مما يوسع فجوة السعر بين غازات التبريد الخام والبدائل المستصلحة. ومن خلال إرساء هذه الحواجز المالية، تضمن اللوائح طلباً سوقياً يمكن التنبؤ به على المنتجات المستصلحة المنخفضة التكلفة. وتضطر شركات الخدمة والفنيين والمستخدمين النهائيين فعلياً، بفعل اقتصاديات السوق، على تبنّي الممارسات الدائرية، مما يحول الاستصلاح من مبادرة بيئية مدعومة إلى نموذج أعمال ذاتي الاستدامة ومجدٍ تجارياً.

شبكات الاسترداد وإعادة التدوير (إعادة الاستخدام) ومراكز الاستصلاح

103. تُظهر المعلومات المقدمة من البلدان توافقاً في الآراء على أن إحلال الواردات الخام من خلال شبكات الاسترداد وإعادة التدوير القائمة يساعد البلدان على البقاء ضمن حدود استهلاكها المقررة بموجب بروتوكول مونتريال ومنع الانبعاثات غير الخاضعة للرقابة من غازات التبريد. وسلّطت غرينادا وماليزيا والمكسيك ومقدونيا الشمالية وتونس الضوء على أهمية استرداد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وإعادة استخدامها واستصلاحها فيما يتعلق بـ"تقديم خدمات الصيانة" لمواد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بعد 1 يناير/كانون الثاني 2030، عندما لن يُسمح بعد ذلك باستيراد هذه المادة ولكن ستظل هناك حاجة إليها لتلبية احتياجات الخدمة المستمرة لمخزون المعدات القديمة القائمة على مواد الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وأضافت تونس والهند أن تلبية الطلب المستمر على الخدمة لأسطول التبريد وتكييف الهواء القائم بغازات مستصلحة/معاد تدويرها سيمدد العمر الافتراضي للمعدات القديمة القائمة وبالتالي يمنع الخسائر الاقتصادية إلى أن يجري التخلص التدريجي الكامل من مخزون المعدات القديمة.

104. ولتحسين أداء شبكات الاسترداد وإعادة التدوير ومراكز الاستصلاح، شددت عدة بلدان على أهمية البنية التحتية الكافية للجمع، والتجميع، والنقل، والتخزين الآمن، وتتبع غازات التبريد المستردة، من أجل الكفاءة الإجمالية وإمكانية التتبع. وأشارت إلى أن الافتقار إلى نقاط جمع مخصصة، ونقص أسطوانات الاسترداد المناسبة، وانعدام مرافق التخزين المركزية ونظم التتبع الرقمية يمكن أن يؤدي إلى ممارسات مناولة مجزأة، وفقدان غازات التبريد من خلال التخزين المطول، وحالات عدم يقين بشأن كميات المواد المستردة ومصدرها وتركيبها ووجهتها النهائية. وإجمالاً، تحدّ التحديات التقنية وثغرات البنية التحتية من تطوير نظم متكاملة ومجدية اقتصادياً للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

105. أفادت البحرين بأن الشركات التي تُورّد غازات تبريد معينة إلى مركزها الوطني لاستصلاح غازات التبريد، الذي تديره شركة من القطاع الخاص، يمكنها إعادة شراء غاز التبريد المستصلح بسعر أقل بكثير من غاز التبريد الخام المتاح في السوق المحلية، مما يشجع بذلك على استرداد غازات التبريد مع دعم الاستدامة المالية لمخطط الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

106. وتُظهر الخبرة الميدانية لليونيدو أن الميزانيات المتواضعة لمشاريع الصندوق المتعدد الأطراف والبنية التحتية الوطنية المحدودة تحد من قدرة العديد من البلدان ذات الاستهلاك المنخفض على إجراء عمليات أساسية لاسترداد وإعادة تدوير غازات التبريد. ونادراً ما يكون الانتقال إلى الاستصلاح ممكناً لأن هذه البلدان تفتقر إلى المختبرات المعتمدة ونظم مراقبة الجودة اللازمة للتحقق من نقاء غازات التبريد. وبدون هذا الدعم التقني، يظل إنشاء نظام مستدام للاستصلاح في البلدان ذات الاستهلاك المنخفض أمراً بالغ الصعوبة.

التنفيذ الفعال لمخططات الاستصلاح

107. تكشف الدراسة عن تباين كبير في الردود عبر البلدان المشمولة بالدراسة وفقاً لوضع استهلاكها من المواد المستنفدة للأوزون. ويعزى هذا التنوع في المقام الأول إلى اختلاف مستويات الخبرة العملية للبلدان في مجال مخططات الاستصلاح. وجميع البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض في الدراسة أنشأت بالفعل مراكز استصلاح تشغيلية، وبالتالي فقد راكمت خبرة في تنفيذ مخططات استصلاح غازات التبريد.

108. وأشارت مصر على وجه الخصوص إلى غياب الحوافز الاقتصادية باعتباره العامل المهم الوحيد، بينما سلّطت تونس الضوء على غياب الأحكام التنظيمية لنظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وتأخر اعتماد الفنيين. فيما سلّطت كولومبيا الضوء على مجموعة من العوامل الاقتصادية والسوقية وعوامل القدرات التقنية[33].

109. وحددت المكسيك المسائل الرئيسية على أنها كمية ونوعية غازات التبريد المستردة (انخفاض وعدم انتظام أحجام الاسترداد، وتلوث غازات التبريد وخلطها)، والتحديات اللوجستية (ارتفاع تكاليف النقل بسبب المسافات الطويلة إلى نقاط الجمع، وغياب الترابط بين الجهات الفاعلة على امتداد سلسلة توريد غازات التبريد المستردة، والافتقار إلى معدات المختبرات التحليلية)، والعوامل الاقتصادية (محدودية السوق الرسمية بسبب انخفاض الطلب على غازات التبريد المستصلحة وغياب نموذج أعمال قوي بما فيه الكفاية).

[33] تكلفة الآلات والأدوات وتكلفة معدات التحليل لغازات التبريد، وضعف الثقة في غازات التبريد المستصلحة في السوق، والافتقار إلى الممارسات الجيدة في قطاع الخدمة.

110. وبالمثل، أشارت ماليزيا إلى عدة تحديات، بما في ذلك محدودية عدد نقاط الجمع وموقعها الجغرافي، والشواغل المتعلقة بجودة غازات التبريد المستصلحة وقبولها، وغياب نظام متكامل للجمع والتتبع والإعادة، وهي أمور تُقيد تطوير شبكة استصلاح فعالة.

111. لا تمتلك البلدان ذات الاستهلاك المنخفض في العينة حالياً مخططات استصلاح تشغيلية بالكامل. ولذلك، تركز الردود الواردة من البلدان ذات الاستهلاك المنخفض بشكل أكبر على عوامل إنشاء مخططات الاستصلاح بدلاً من تشغيلها. وسلّطت البلدان الضوء على عدة عوامل تؤثر على إنشاء مراكز ومخططات الاستصلاح، بما في ذلك نقص الموارد المالية لمعدات الاستصلاح والأسطوانات، ومحدودية كميات غازات التبريد المتاحة للاستصلاح مما يعوق تحقيق وفورات الحجم، وثغرات في الخبرة التقنية اللازمة للتشغيل الفعال لمعدات الاستصلاح.

112. وسلّطت فيجي الضوء على أهمية إقامة روابط مع مرافق الاستصلاح الإقليمية بالنسبة للدول الجزرية الصغيرة النامية. وتُفيد التقارير بأن الخبرة التقنية والدعم المقدمين إلى فيجي في مجال استرداد غازات التبريد واستصلاحها، وفي مجال تعزيز أفضل الممارسات في إدارة غازات التبريد، والمقدمين من منظمة إعادة تدوير غازات التبريد الأسترالية[34]، قد ساعدا على بناء فهم لاستصلاح غازات التبريد ودوره في الإدارة المستدامة لغازات التبريد. ويمكن لإنشاء مثل هذه البنية التحتية للاسترداد والتصدير أن يكون بمثابة نموذج للاستنساخ من قبل الدول الجزرية الصغيرة النامية الأخرى في منطقة المحيط الهادئ.

113. تتسق النتائج المذكورة أعلاه مع الاستنتاجات التي قدمتها سابقاً لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية[35]، بأن مجرد وجود معدات الاسترداد والفنيين المدربين لا يترجم تلقائياً إلى إمدادات موثوقة لمراكز الاستصلاح. وتحظى علاقة التسعير بين غازات التبريد المستردة والمستصلحة والخام بأهمية خاصة. فإذا كانت غازات التبريد الخام غير مكلفة نسبياً أو متاحة بسهولة، فلن يكون لدى فنيي الخدمة سوى حافز مالي ضئيل لاسترداد غازات التبريد ونقلها إلى مركز الاستصلاح ودفع رسوم الاستصلاح. وعلى العكس من ذلك، إذا كانت غازات التبريد المستصلحة مسعرة بشكل تنافسي ومعترف بها كبديل موثوق للمنتج الخام، فيمكن لمركز الاستصلاح أن يخلق حافزاً سوقياً يشجع الفنيين والموزعين على جلب الغاز المسترد.

114. تُظهر التجربة المذكورة أعلاه أن الخدمات اللوجستية لسلسلة التوريد العكسية ينبغي التعامل معها بوصفها جزءاً لا يتجزأ من بناء نظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وقد سلّط تقرير فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2024 الضوء على الحاجة إلى تحسين النقل بين نقاط جمع غازات التبريد المستردة ومراكز إعادة التدوير، وإلى وضع نموذج اقتصادي يتضمن حوافز للتشغيل المستدام. ويتسق هذا مع نهج إدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها الأوسع نطاقاً، الذي يتطلب ليس فقط معدات الاسترداد، بل أيضاً نظماً عاملة للجمع والتخزين والنقل والاستصلاح وإعادة التوزيع.

115. وثقت اليونيدو تجربة مؤسسية أخرى بشأن هذه المسألة. ويشير منشورها بشأن إدارة غازات التبريد في قطاع الخدمة[36] إلى أن مراكز الاستصلاح القائمة في البلدان النامية غالباً ما تكون غير مُستغلة بالقدر الكافي بسبب غياب الصيغ التجارية المحددة مسبقاً. ويربط المنشور صراحةً بين تطوير نماذج أعمال مستدامة وتحفيز الفنيين على استرداد غازات التبريد والحفاظ على دورة إعادة الاستخدام. ويصف المنشور أيضاً نماذج مركزية ولامركزية وشبه مركزية

[34] منظمة غير ربحية مكرسة لحماية البيئة من خلال استرداد وإدارة المواد المستنفدة للأوزون وغازات الدفيئة الاصطناعية بمسؤولية.

[35] تقرير لجنة الخيارات التقنية للتبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية، تقييم عام 2010.

[36] إصلاح الثلاجات يساعد على إنقاذ الكوكب، إدارة البيئة، اليونيدو (2023).

لتنظيم إعادة استخدام غازات التبريد، حيث يُعتبر الاستصلاح المركزي الخيار المفضل حيثما كان ذلك ممكناً. كما شددت اليونيدو على أن الاستصلاح الناجح يتطلب تشريعات مناسبة، والتوعية، ومشاركة القطاع الخاص، لأن مركز الاستصلاح يحتاج في نهاية المطاف إلى العمل كخدمة مجدية بدلاً من مجرد مرفق ممول من مشروع.

116. وانتقلت اليونيدو لاحقاً نحو نهج أكثر وضوحاً للشبكات ونماذج الأعمال. وعلى سبيل المثال، دعمت اليونيدو في مصر مركز استصلاح تجريبي يديره مورد محلي لغازات التبريد وشبكة عملائه[37]. ويهدف المشروع تحديداً إلى إظهار الجوانب اللوجستية والتجارية والتقنية لتشغيل المركز. والأهم من ذلك، تقوم اليونيدو أيضاً بإنشاء فرق لشبكات الاسترداد وإعادة التدوير مجهزة لاسترداد وجمع المواد الخاضعة للرقابة لتسليمها إلى مركز الاستصلاح.

117. وبالمثل، تُظهر المشاريع التي تدعمها اليوئنديبي قيمة ربط البنية التحتية للاستصلاح بشركات خدمة معتمدة، وشبكات الفنيين، وخدمات لوجستية مخصصة للجمع، بما في ذلك قدرة الاسترداد المتنقلة أو إنشاء شبكة من مراكز الاستصلاح الموزعة بين عدة مؤسسات. ويجمع هذا النهج بين القدرات المؤسسية/التدريبية والبنية التحتية لقطاع الخدمة، وفي الحالات التي تجعل فيها الجغرافيا أو تكاليف النقل أو حجم السوق من الصعب استدامة مرفق استصلاح مركزي واحد، يستخدم شبكة موزعة من مرافق الجمع والاسترداد والاستصلاح الأصغر حجماً.

118. كشفت البيانات التي جُمعت من البلدان أن عدم وجود أدوات الاختبار المعملي والتعرف، وارتفاع تكاليف الجمع والنقل والاستصلاح، وتذبذب تدفق المواد من أنشطة الخدمة الفردية، ومحدودية الطلب على غازات التبريد المستصلحة، تعوق بشدة جهود الاستصلاح في جميع البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض في العينة. وعلى وجه الخصوص، أشارت هذه البلدان إلى عدم كفاية إمدادات أجهزة التحليل المحمولة وانعدام أدوات المختبرات التحليلية. وبدون هذه الأدوات، لا يمكنها قياس نقاء غازات التبريد أو تلوثها بدقة. ويؤثر هذا القيد تأثيراً مباشراً على استصلاح مخاليط غازات التبريد، حيث يُعد التعرف الدقيق أمراً بالغ الأهمية لضمان المعالجة الآمنة والوفاء بمعايير الجودة الرسمية لإعادة الاستخدام.

119. سلّطت اليونيدو الضوء على أهمية الأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة للانتقال من الاسترداد الأساسي إلى الاستصلاح. غير أن خبرتها الميدانية تشير إلى أنه على الرغم من أن البلدان تُبدي عموماً اهتماماً قوياً باستحداث الأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة، فإن نشرها قد يواجه مقاومة من الفنيين غير الرسميين، الذين يرون في ذلك ميزة لصالح كبار الموزعين الذين يملكون رأس المال اللازم لشراء وإدارة البنية التحتية للأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة.

التوزيع الجغرافي

120. كشفت الدراسة المكتبية أن قدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تتفاوت تفاوتاً كبيراً عبر العينة المختارة من البلدان، مما يعكس مستويات متباينة من نضج قطاع الخدمة، وشبكات الاسترداد وإعادة التدوير القائمة، والبنية التحتية للاستصلاح، والأطر التنظيمية وقدرات الإنفاذ، إلى جانب القيمة التجارية لغازات التبريد المستردة. فالبلدان التي تتسم بأسواق خدمة تبريد وتكييف هواء كبيرة وناضجة نسبياً تولد كميات كافية من غازات التبريد لتبرير خدمات الاستصلاح تجارياً؛ وعلى العكس من ذلك، تكافح البلدان الأصغر حجماً أو المتباعدة جغرافياً لتحقيق وفورات الحجم اللازمة للتشغيل المجدي لمرافق الاستصلاح.

[37] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/47.

فعالية الإنجازات واستدامتها

121. صنّفت تسعة بلدان[38] المساعدة المقدمة من الصندوق المتعدد الأطراف ووكالاته المنفذة بأنها "فعالة للغاية" أو "مهمة" أو "حاسمة"، في حين لخصتها خمسة بلدان أخرى[39] بأنها "متوسطة الفعالية" أو "مقبولة" أو "ملائمة".

122. ومن بين التدخلات الناجحة في إطار مساعدة الصندوق المتعدد الأطراف، أدرجت البلدان ذات الاستهلاك المنخفض توفير معدات الاسترداد وإعادة التدوير، وتدريب فنيي الخدمة، والتوعية لأصحاب المصلحة المشاركين في سلسلة القيمة. كما سلّطت مقدونيا الشمالية الضوء على الدعم المقدم لإنشاء مخطط اعتماد وطني. وترى هذه البلدان أن البنى التحتية الوطنية المعززة للاسترداد وإعادة التدوير والقدرات التقنية تشكل علامة فارقة مهمة في الانتقال نحو إنشاء نظم وطنية لاستصلاح غازات التبريد. وحددت فيجي وغرينادا مجالات للمزيد من المساعدة، مثل توسيع تغطية معدات الاسترداد، وتحسين نظم تتبع غازات التبريد والإبلاغ عنها، وتعزيز البنية التحتية لجمع غازات التبريد وتخزينها.

123. وأبدى عدد قليل من البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض بعض التحفظات بشأن فعالية دعم الصندوق المتعدد الأطراف لإنشاء مراكز استصلاح غازات التبريد، مسلّطين الضوء على ثغرات نظامية حاسمة. وشددت كولومبيا على ضرورة تعزيز أطر استصلاح غازات التبريد، لا سيما فيما يتعلق بالمواد الهيدروفلوروكربونية، وسلّطت، إلى جانب مصر، الضوء على الافتقار للدعم المقدم للبنية التحتية لتدمير المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها. وفي حين أثنت المكسيك على المساعدة المقدمة لتدمير بعض كميات المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها من خلال مشروع تدليلي لتكنولوجيات البلازما وأفران الإسمنت، فقد أشارت إلى عدم كفاية الدعم اللاحق للاستثمارات الأولية في مراكز الاسترداد، محددةً تدفقات المواد غير المنتظمة وانعدام النماذج الاقتصادية المستدامة باعتبارها مخاطر رئيسية تحول دون تحقيق عمليات مجدية تجارياً.

124. أوجزت البحرين أن استمرار أنشطة التوعية، وإشراك أصحاب المصلحة، وتدريب الفنيين، وعمليات التفتيش، وإدماج متطلبات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في نظم الترخيص والرصد الوطنية، تدعم استمرار تشغيل المخطط واستدامته.

125. أشارت المكسيك إلى أن الاستثمارات الأولية من خلال المشاريع التجريبية وحدها لا تكفي لضمان استدامة العمليات بعد انتهاء تمويل المشاريع. وحالياً، لا يعمل سوى سبعة مراكز من أصل 14 مركزاً تاريخياً أُنشأت، ولكنها تواجه تحديات مستمرة تتعلق بتدفقات المواد، والتكاليف، والتغطية الجغرافية، ونماذج الأعمال، والمتابعة. ولذلك، تقترح المكسيك أن يتطلب الانتقال من المخططات المدعومة نحو عمليات مستدامة تجارياً تعزيز المتابعة بعد الاستثمار، ووضع نماذج اقتصادية طويلة الأجل، واستحداث آليات اعتماد أو أختام جودة لغازات التبريد المعاد تدويرها والمستصلحة.

126. شددت اليونيدو على أن مراكز الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المستقلة نادراً ما تكون مستدامة كمخططات تجارية قائمة بذاتها وتهدف إلى الربح، لأن التكاليف التشغيلية تتجاوز الإيرادات المتولدة حصراً من بيع غازات التبريد المستصلحة. ووفقاً للخبرة المستمدة من البلدان، فإن مبادرات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لا تحقق الاستدامة المالية طويلة الأجل إلا عند دمجها كبند خدمي ثانوي ضمن كيان قائم مسبقاً لا يعتمد نشاطه الأساسي

[38] ألبانيا، والبحرين، وكمبوديا، ومصر، وفيجي، وماليزيا، ومقدونيا الشمالية، وصربيا، وتونس.

[39] كولومبيا، وكوستاريكا، وغرينادا، والمكسيك، والهند.

على الاستصلاح. ويتيح هذا النموذج للكيان الأم استيعاب النفقات التشغيلية العامة مع الاستفادة من قاعدة عملائه القائمة وشبكاته اللوجستية لتأمين تدفق ثابت من إمدادات غازات التبريد.

البعد الجنساني

127. يجب النظر إلى مراعاة المنظور الجنساني في مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف في ضوء السياسة التشغيلية بشأن مراعاة المنظور الجنساني للمشاريع المدعومة من الصندوق المتعدد الأطراف. وبعد أن أقرتها اللجنة التنفيذية في الأصل في اجتماعها الرابع والثمانين في عام 2019،[40] وعُززت بشكل أكبر في عام 2023،[41] تُلزم هذه السياسة بدمج المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة طوال دورة حياة المشاريع الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف بأكملها، بدءاً من المشاريع المقدمة اعتباراً من الاجتماع الخامس والثمانين للجنة التنفيذية فصاعداً. وبالإضافة إلى ذلك، لدى الوكالات المنفذة سياساتها الخاصة بشأن مراعاة المنظور الجنساني.

128. وفي أعقاب ذلك، طلب المقرر 48/90 الصادر عن اللجنة التنفيذية من الوكالات الثنائية والمنفذة أن تبلغ عن النتائج الرئيسية المتعلقة بمراعاة المنظور الجنساني كجزء من التقارير المرحلية السنوية اعتباراً من عام 2023 فصاعداً. كما دعا إلى أن تتضمن مقترحات المشاريع مخرجات ونتائج ومؤشرات أداء محددة تتعلق بالمنظور الجنساني. وتشير الحقائق المذكورة أعلاه إلى أن التركيز على المنظور الجنساني لم يكن مدرجاً في تصميم خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المعتمدة قبل المقرر 92/84(د)، وأُدخل بدرجة محدودة في عدة بلدان في شرائح خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المعتمدة بعد المقرر المذكور أعلاه. وتتضمن مقترحات مشاريع المرحلة الثانية من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المقدمة بعد عام 2020 فقرة قصيرة عن تنفيذ السياسة المتعلقة بالمنظور الجنساني. وتبدأ المرحلة الثالثة من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وخطة تنفيذ كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية في إدماج أهداف أكثر تحديداً لمراعاة المنظور الجنساني وتدريب المرأة.

129. أفادت المكسيك بوضع خطة عمل للمنظور الجنساني تُطبق على جميع المشاريع المدعومة من الصندوق المتعدد الأطراف، بما في ذلك الشرائح المتأخرة للمرحلة الثانية وكامل المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وخطة تنفيذ كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية. وتتضمن المرحلة الثالثة من خطتها برنامجاً شاملاً للمنظور الجنساني يتضمن عدة أنشطة مختلفة، بما في ذلك إدراج جلسات حول المنظور الجنساني في جميع التدريبات المتعلقة بقضايا الأوزون، وتحديث مقاطع الفيديو التعليمية والمقاطع المرئية بمشاركة فنيات، وحملة للتوعية بقضايا المنظور الجنساني في مؤسسات قطاع التبريد وتكييف الهواء، وتيسير إنشاء شبكة تعاون للنساء العاملات في القطاع، تركز على تطوير أيام تدريبية، ومخططات إرشادية، والتشبيك، والاعتماد القائم على الكفاءة، فضلاً عن تنظيم الدروس المستفادة بشأن المنظور الجنساني بشكل منهجي.

130. يختلف التنفيذ الفعلي للسياسة المتعلقة بالمنظور الجنساني من بلد إلى آخر. وفي حين أن غالبية البلدان تبلغ فقط عن تعزيز مشاركة المرأة في أنشطة بناء القدرات والتوعية، فإن عدداً قليلاً من البلدان يتجاوز ذلك. وأفادت كمبوديا بأن ورش الخدمة التي تقودها النساء والمتدربات حصلن على إمكانية وصول متساوية إلى معدات ومجموعة أدوات الاسترداد الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف، وبأن النساء شاركن بنشاط في أدوار صنع القرار والرصد والتنسيق

[40] المقرر 92/84(د).

[41] المقرر 40/92.

ضمن وحدة الأوزون الوطنية ووكالات البيئة الشريكة. وأفادت غرينادا بمشاركة المرأة في تشغيل وصيانة مرفق الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المُنشأ حديثاً.

131. أفادت مقدونيا الشمالية بأنه، بالإضافة إلى المشاركة الأساسية في التدريب التقني، نظر البلد في مراعاة المنظور الجنساني عند اختيار الخبراء الاستشاريين وفريق التنفيذ وفريق رصد المشاريع، وأدمج البعد الجنساني من خلال القيادة النسائية والتمثيل النشط في الهيئات المؤسسية الرئيسية، بما في ذلك وحدة الأوزون الوطنية والإدارة المعنية في الوزارة لوضع أطر سياسات بيئية وطنية أوسع.

التحديات والممارسات الجيدة والدروس المستفادة

الاسترداد

132. شددت عدة بلدان ذات استهلاك منخفض[42] على أن الدرس الرئيسي المستفاد هو أن الفنيين المدربين والمعدات التي يمكن الوصول إليها ضروريون لزيادة استرداد غازات التبريد أثناء الخدمة في نهاية العمر الافتراضي. غير أن البلدان أضافت أن توفير أدوات الاسترداد والتدريب لا يكفي وحده إذا لم يُستكمل بالدعم الفني وإمكانية الحصول على قطع الغيار وخدمات صيانة المعدات، وقواعد صارمة الإنفاذ ضد إطلاق الغازات في الجو، وحوافز مالية للفنيين في نهاية المطاف.

133. تُثبت تجربة مقدونيا الشمالية أن ترخيص الفنيين الإلزامي بالغ الفعالية عندما يكون مرتبطاً مباشرة بملكية المعدات والإبلاغ السنوي الموثق. ويمثل هذا النهج المشترك أقوى دافع لاسترداد المواد الخاضعة للرقابة أثناء الخدمة وإيقاف التشغيل معاً.

134. ومن بين البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض، سلّطت المكسيك الضوء على الممارسة الجيدة المتمثلة في ربط استرداد غازات التبريد ببرامج استبدال المعدات وسحبها من الخدمة، إلى جانب تدريب الفنيين وتوفير المعدات والأسطوانات المناسبة. غير أنها أضافت أنه يجب استكمال ذلك بمسار يمكن الوصول إليه ومجدي اقتصادياً لتسليم غازات التبريد المستردة، لا سيما في حالة كبار المستخدمين النهائيين.

135. يتمثل الدرس الرئيسي بالنسبة لماليزيا في أن استرداد غازات التبريد يصبح جزءاً روتينياً من الخدمة وإيقاف تشغيل المعدات، مدعوماً بإجراءات واضحة، ومعدات مناسبة، وتعزيز المسؤولية لدى الفنيين لمنع الإطلاق في الجو.

136. قدمت اليونيدو ممارسة جيدة لتعظيم كفاءة الجمع من خلال إحداث تحوّل في مسؤولية الجهات الفاعلة الرئيسية في جمع غازات التبريد. وتُظهر الأدلة المستمدة من المبادرات الناجحة في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي أن نقل العبء اللوجستي للجمع من الفنيين الميدانيين المتناثرين إلى المستخدمين النهائيين المؤسسيين الكبار يعمل على استقرار تدفق المواد الأولية. كما أن الاشتراك في موقع واحد لمراكز الاستصلاح المجاورة لمراكز صناعية ذات أولوية عالية يضمن إمداداً مباشراً ووفيراً وموثوقاً من غازات التبريد المستردة.

[42] ألبانيا، وكمبوديا، وفيجي، وغرينادا.

إعادة التدوير

137. أظهرت التجربة في البلدان ذات الاستهلاك المنخفض أن استرداد غازات التبريد في الموقع يقلل من انبعاثات غازات التبريد، وأن نهج الاقتصاد الدائري هذا يقلل من الطلب على غازات التبريد الخام. غير أنه يتطلب تدريباً مستمراً للفنيين لمنع التلوث المتبادل بين أنواع غازات التبريد المختلفة. وهو يعمل على النحو الأمثل مع أنظمة غاز التبريد المفرد، في حين أن إعادة التدوير في الموقع لمخاليط غازات التبريد ليست ممارسة شائعة لأنها تتطلب تقنيات متقدمة لمراقبة جودة غازات التبريد لضمان استيفاء المخاليط المعاد تدويرها للمعايير ذات الصلة لإعادة الاستخدام. غير أن كمبوديا لفتت الانتباه إلى أنه حيثما تُركب مكيفات الهواء المثبتة على الجدران على ارتفاعات عالية، يصعب على الفنيين ويشكل خطراً عليهم نقل آلات الاسترداد الثقيلة لأداء استرداد غازات التبريد في الموقع.

138. تشير الرؤى المُستخلصة من مقدونيا الشمالية إلى أن التدريب العملي على غازات التبريد ذات القابلية المنخفضة للاشتعال، مثل الهيدروفلوروكربون-32 أو غيرها من البدائل الطبيعية القابلة للاشتعال، أمر بالغ الأهمية. ويضمن هذا التدريب أن تظل قدرات الخدمة الميدانية متوائمة مع التحول المستمر في السوق للابتعاد عن المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية القديمة.

139. وأضافت المكسيك أن شبكة إعادة التدوير تحتاج إلى تدفقٍ كافٍ ويمكن التنبؤ به من غازات التبريد لجعل خدمات إعادة التدوير متاحة اقتصادياً لجميع مستويات سلسلة قيمة غازات التبريد.

الاستصلاح

140. اتفقت جميع البلدان المشمولة بالعينة على أن الاستصلاح يتطلب مستوىً إضافياً من القدرة التقنية، بما في ذلك توصيف غازات التبريد، والتحليل، والفصل، ومعدات المعالجة المناسبة، واعتماد أن المُنتج الناتج يستوفي مواصفات الجودة المعمول بها. وتُظهر الخبرة المستمدة من البلدان غير ذات الاستهلاك المنخفض أن مرفق الاستصلاح لا يمكن أن يكون مستداماً إلا إذا تلقى كميات كافية، وتوفرت له سوق لغاز التبريد المستصلح، وكان لديه القدرة على معالجة مواد ومخاليط مختلفة. واقترحت ماليزيا أن تنتقل أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح تدريجياً من الأنشطة المدعومة من المشاريع نحو نظم أكثر جدوى مدعومة من الصناعة.

141. وسلّطت اليونيدو الضوء على حالات ناجحة تعمل فيها مراكز الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ضمن إطار جامعي. ويمزج هذا النموذج بنجاح بين أنشطة الاستصلاح مع البرامج الأكاديمية الرسمية، مما يوفر فرصاً قيمة للتعلم العملي لكل من طلاب الهندسة وفنيي خدمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، وتعزيز التعاون مع قطاع الصناعة. وقد وفر المستوى العالي من الثقة العامة والمؤسسية المرتبط بطبيعة الحال بالمؤسسات الأكاديمية، إلى جانب الاتفاقات الجامعية الرسمية، إطاراً تشغيلياً مستقراً وشفافاً وذا مصداقية لاستصلاح غازات التبريد.

142. وعموماً، يتمثل الدرس الرئيسي المستفاد من تجربة المكسيك في أن البنية التحتية المادية وحدها لا تضمن وجود نظام فعال للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ويجب ربط استرداد غازات التبريد الميداني بعمليات التجميع، والتحليل، وإعادة التدوير/الاستصلاح، والتخلص النهائي من خلال قواعد واضحة، وإمكانية التتبع، والحوافز الاقتصادية، ومشاركة كبار المستخدمين النهائيين، ونموذج أعمال مستدام. وأضافت كولومبيا أن مراكز استصلاح واسترداد غازات التبريد نادراً ما تكون مربحة بمفردها وغالباً ما تفشل في تغطية نفقاتها التشغيلية. وبالتالي، يُفضل دمج هذه المرافق في المؤسسات التعليمية أو الشركات التي تقدم خدمات أوسع نطاقاً ومُدرة للدخل.

143. أُشير إلى البحرين بوصفها مثالاً جيداً في مجال الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح يجمع بين المتطلبات التنظيمية واعتماد الفنيين وتدريبهم، وتوافر معدات الاسترداد والأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة، وفصل غازات التبريد، وعمليات التفتيش، وإنشاء مرفق وطني للاستصلاح يعمل بمشاركة القطاع الخاص. وتُظهر التجربة أيضاً قيمة ربط الاسترداد والاستصلاح بحوافز اقتصادية عملية. كما تُبرز التجربة أنه ينبغي أن تظل نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح عملية ومتجاوبة مع ظروف السوق الوطنية، وأن تتطور تدريجياً مع تغير تكنولوجيات غازات التبريد واحتياجات قطاع الخدمة. واقترحت الهند اعتبار الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح خدمة بيئية تتطلب حماية سياساتية أولية لتحقيق الاستدامة[43].

144. تقترح مقدونيا الشمالية تحقيق مكاسب في الفعالية من خلال اتباع نهج مركزي لإنشاء وفورات الحجم اللازمة. وتستند هذه الاستراتيجية إلى إنشاء مرفق واحد في مدينة سكوبيه مجهز لإدارة مزيج غازات التبريد الوطني بأكمله، بما في ذلك الهيدروكلوروفلوروكربون-22، والهيدروفلوروكربون-134a، وR-404A، وR-410A، والهيدروفلوروكربون-32. علاوة على ذلك، فإنها تقدم مبرراً مقنعاً لربط إدارة غازات التبريد السائبة التقليدية مباشرة بالبنية التحتية الميكانيكية لاستخراج الرغاوى. ويعالج هذا النهج حقيقة أن رغاوى العزل تحتوي على أكثر من 80 في المائة من قدرة استنفاد الأوزون الوطنية، مما يمثل بذلك فئة مخاطر لا تملك تكنولوجيا استرداد الغازات القياسية المعدات اللازمة لاستخراجها من الأجهزة المسحوبة من الخدمة

145. وعلى العكس من ذلك، سلّطت ماليزيا الضوء على تجربتها مع الآلات الصغيرة الحجم كخطوة أولى نحو استصلاح غازات التبريد. ويتمثل الدرس العام المستفاد بالنسبة لماليزيا وتونس في أنه ينبغي دمج الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في نظام وطني لإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها يغطي الخدمة، والاسترداد، والجمع، والنقل، والاختبار، وإعادة التدوير، والاستصلاح، وإعادة الاستخدام، وإدارة نهاية العمر الافتراضي.

ثالثاً. الاستنتاجات

مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها

146. يبدو أن تقييم مستوى التمويل مسألة تقدير شخصي نظراً لغياب خيارات إجراء تقييم أكثر موضوعية. وحالياً، لا توجد معايير إرشادية لتقييم مدى ملاءمة تمويل مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح من شأنها أن تنشئ صلة بين كمية غازات التبريد المتاحة للاسترداد، أو أحجام استرداد غازات التبريد المتوقعة، أو عدد مراكز التدريب على الاسترداد وإعادة التدوير في بلد ما من جهة، والموارد اللازمة لعمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المجدية من جهة أخرى.

147. ينبغي تقييم مدى ملاءمة تمويل مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في ضوء الموارد اللازمة لإنشاء وتشغيل نظام فعال للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك التنسيق المؤسسي من قبل وحدة الأوزون الوطنية، وتدريب الفنيين، واسترداد غازات التبريد وإعادة تدويرها وتخزينها ونقلها، وقدرة الاستصلاح المستهدفة، والترتيبات التنظيمية/الإنفاذية، ورصد الكميات الفعلية من غازات التبريد المستردة والمستصلحة.

148. ويوضح الاستنتاج أعلاه أيضاً سبب صعوبة تحديد مدى ملاءمة التمويل بأثر رجعي، فما لم تحدد خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية معايير تكلفة صريحة أو أهدافاً أو معايير مرجعية، مثل عدد الفنيين ووحدات

[43] مثل فرض ضريبة على غازات التبريد الخام، وحصص إلزامية لإعادة التدوير.

المعدات لكل عدد من المستفيدين من خدمة التبريد وتكييف الهواء، وكميات المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المقرر استردادها، وقدرة الاستصلاح المطلوبة، أو التكلفة لكل طن من غازات التبريد المستردة، فلن يكون هناك مقياس موضوعي يمكن في ضوئه الحكم على تخصيص التمويل للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

149. يمكن استكشاف مسألة مدى كفاية التمويل بمزيد من التفصيل في المرحلة الثانية من تقييم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح من خلال زيارات إلى عينة من البلدان التي تلقت دعماً لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وبهذه الطريقة، يمكن لجمع البيانات والتقييم داخل البلد أن ينقل مدى ملاءمة التمويل من كونه حكماً نوعياً إلى حد كبير إلى تقييم قائم على الأدلة بشكل أكبر. وبالنسبة لمكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، ستكون المسألة الرئيسية هي تحديد القدرات الوطنية الفعلية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح والتغطية الجغرافية اللازمة.

رصد التنفيذ الفعال لمشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

150. توجد ثغرات نظامية في القدرة على الرصد والتتبع والتسوية الدقيقة لكميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة. ويؤدي غياب الالتزامات القانونية المفروضة على فنيي التبريد وتكييف الهواء وورش الخدمة إلى تسجيل كميات غازات التبريد المستردة والإبلاغ عنها، لا سيما أثناء إعادة الشحن في الموقع، فراغاً كبيراً في البيانات. ونتيجة لذلك، تفتقر وحدات الأوزون الوطنية إلى بيانات خط الأساس الموثوقة اللازمة لإجراء تحقق كمي شامل من معدلات الاسترداد الفعلية وتحديد فعالية مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية.

151. تظل مجموعات البيانات مجزأة عبر كيانات متباينة، بما في ذلك السلطات الجمركية، وإدارات إدارة النفايات، ووحدات الأوزون الوطنية، ومنظمات مسؤولية المُنتِج. وفي غياب منصة رقمية متكاملة لتبادل البيانات، لا يمكن التحقق المتقاطع من المعلومات المتعلقة بالواردات، وطرح المعدات في السوق، وجمع النفايات، وأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، مما يحول دون إرساء نظرة عامة دقيقة لتدفقات غازات التبريد وتحديد الثغرات أو التباينات.

152. وسيتطلب إرساء الشفافية والمساءلة الكاملتين في البيانات متطلبات إبلاغ موحدة، ومنصات تتبع رقمية متكاملة، ورقابة أكثر صرامة على قطاع إعادة التدوير غير الرسمي.

خرائط أصحاب المصلحة المعنيين

153. تعتمد البنية التشغيلية لشبكات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح على طبقتين متمايزتين من أصحاب المصلحة لم يتم دمجهما بالكامل بعد. وتُدار سلسلة القيمة المباشرة بواسطة جهات فاعلة مباشرة، مثل ورش الخدمة، ومراكز جمع غازات التبريد، ومرافق الاستصلاح، التي تتعامل مع دورة الحياة المادية لغازات التبريد. وتوفر طبقة محيطية من أصحاب المصلحة المؤسسيين، بما في ذلك السلطات الجمركية وإدارات النفايات في وزارات البيئة، رقابة تنظيمية، ولكنها غالباً ما تعمل بمعزل عن الجهات الفاعلة المباشرة. وعلى الرغم من دورها في إعادة معالجة معدات التبريد وتكييف الهواء، غالباً ما يتم التغاضي عن شركات إدارة النفايات وإعادة التدوير باعتبارها من أصحاب المصلحة في مجال الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

154. وسيتطلب الانتقال من مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المعزولة إلى نظم وطنية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، أن تقوم البلدان بتوسيع نطاق تحديد خرائط أصحاب المصلحة المعنيين وأن تضمن إدماج أدوارهم قانونياً ضمن أطر الإدارة الوطنية لغازات التبريد.

الجمارك

155. تشكل السلطات الجمركية الوطنية حلقة إنفاذ حاسمة في النظم الوطنية لإدارة التجارة في غازات التبريد، لا سيما في منع الواردات غير القانونية والتحركات غير المصرح بها عبر الحدود. ومن شأن تعزيز التنسيق بين وحدات الأوزون الوطنية، والسلطات الجمركية، والجهات التنظيمية البيئية، وأصحاب المصلحة في قطاع الخدمة أن يساعد على ضمان توافق الضوابط الجمركية بشكل أفضل مع نظم الترخيص والحصص الوطنية، ومع إرساء إجراءات مناسبة في الوقت نفسه للتوسع المحتمل في التجارة عبر الحدود في غازات التبريد المستردة أو المستصلحة.

156. وقد تعكس حقيقة عدم الإبلاغ عن أي تجارة عبر الحدود ذات شأن في غازات التبريد المستردة أو المستصلحة كلاً من محدودية الطلب في السوق والمرحلة المبكرة نسبياً من تطوير نظم الاستصلاح الرسمية. ومع تطور قدرات الاستصلاح الوطنية وأسواق غازات التبريد المستصلحة، قد تحتاج السلطات الجمركية بشكل متزايد إلى إجراءات واضحة للتعرف على المواد المستردة/المستصلحة وتمييزها عن غازات التبريد الخام، وللتحقق من مصدرها، وجودتها، واستخدامها المقصود، ووضعها التنظيمي.

احتواء غازات التبريد وإدارة دورة حياتها

157. تشير الملاحظات الواردة من البلدان إلى أن المشاريع الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف نجحت في إنشاء البنية التحتية اللازمة وأثبتت الجدوى التقنية لاسترداد غازات التبريد وإعادة استخدامها، إلا أنها حققت نجاحاً محدوداً في إنشاء نظم منهجية وطنية للاسترداد وإعادة التدوير. والجدير بالذكر أن الردود لم تُشر إلى نمط منهجي لوفورات التكاليف المحتملة المستمدة من إعادة استخدام غازات التبريد لورش الخدمة ومستخدمي المعدات. ولتوسيع نطاق جهود الاسترداد بفعالية، يلزم إيلاء مزيد من الاهتمام لتحقيق اللامركزية في نقاط الجمع لتسهيل إمكانية الوصول، والربط المباشر بين الفنيين والمستخدمين النهائيين ومراكز الاسترداد وإعادة التدوير، والجدوى الاقتصادية لإطار الاسترداد وإعادة التدوير بأكمله.

158. وخلُصت الدراسة إلى أنه في حين توفر الخبرة السابقة في إدارة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية أساساً قيماً لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، فإن الانتقال إلى التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية ينطوي على بعض التعقيدات التقنية والمتعلقة بالسلامة والتنظيمية. ويمكن تطبيق الخبرة المؤسسية المكتسبة من إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية مباشرةً لتحسين نظم الترخيص والإبلاغ والحصص الوطنية. كما يمكن أن تمثل إعادة توظيف الأصول المادية لإدارة المواد الهيدروفلوروكربونية، حيثما كان ذلك مجدياً تقنياً، استراتيجية فعالة من حيث التكاليف للحد من الانبعاثات وتقليل الاعتماد على المدخلات الكيميائية الخام. غير أن الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح للمواد الهيدروفلوروكربونية يتطلب ترقية المعدات، وبروتوكولات صارمة لفصل المواد، وتقنيات تعريف متطورة لمنع التلوث المتبادل.

159. ويؤدي إدماج البدائل ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي إلى إثارة مخاوف متزايدة بشأن السلامة، لا سيما فيما يتعلق بغازات التبريد الهيدروفلوروكربونية ذات القابلية المنخفضة للاشتعال. وتتطلب معالجة

هذه المخاطر إجراء إصلاح شامل لنظم اعتماد الفنيين الوطنية، وتحديث المناهج الدراسية للتدريب المهني، وتخصيص تدفقات تمويل دولية مخصصة لإنشاء خيارات آمنة للتخزين طويل الأجل والتدمير للمواد الخطرة المنتهية الصلاحية.

160. كما أن مخاليط المواد الهيدروفلوروكربونية المستصلحة قد تكون أقل قدرة على المنافسة تجارياً من غازات التبريد الخام المتاحة بسهولة، لا سيما حيث تكون أسعار مخاليط غازات التبريد الخام منخفضة نسبياً، مما يحد بذلك من الجدوى الاقتصادية لمخططات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الخاصة بغازات التبريد الهيدروفلوروكربونية ومن انتشارها على نطاق أوسع.

المسائل التقنية وعوامل قابلية التوسع

161. ورغم بذل جهود لتقديم الدعم من خلال المشاريع الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف، فإن التوسع الإضافي يتطلب تغطية جغرافية أوسع لمرافق الاسترداد والجمع، ومرافق تخزين موثوقة لغازات التبريد المستردة، وإمكانية الوصول إلى التعرف على غازات التبريد واختبارها، وقدرة كافية على الاستصلاح. وبدون هذه الظروف الداعمة، تميل أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح إلى البقاء قائمة على المشاريع ومحدودة النطاق بدلاً من التطور إلى نظم وطنية مستدامة.

عوامل السوق وبرامج الحوافز

162. يمكن أن تؤدي برامج الحوافز دوراً مهماً في تعزيز مشاركة أصحاب المصلحة والحفاظ على إنجازات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح القائمة. وبدلاً من التركيز على صاحب مصلحة واحد، ينبغي أن تستهدف الحوافز عدة جهات فاعلة على طول السلسلة. علاوة على ذلك، ينبغي استكمال الحوافز المالية بآليات للاعتماد والتتبع والتحقق تقودها وحدة الأوزون الوطنية والسلطات التنظيمية المعنية. ومن شأن هذا النهج المتكامل أن يساعد في تهيئة كل من إمدادات غازات التبريد المستردة والطلب المستدام على المنتجات المستصلحة، مما يقلل بذلك من الاعتماد على التمويل العام ويحسن الجدوى التجارية طويلة الأجل لنظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

شبكات الاسترداد وإعادة التدوير ومراكز الاستصلاح

163. يتمثل الاستنتاج العام بشأن هذا الموضوع في أن الأداء السليم لمركز الاستصلاح لا يضمنه فقط نوع وقدرة معدات الاستصلاح، بل أيضاً قوة شبكة الاسترداد وإعادة التدوير في المراحل الأولية التي تمد غازات التبريد المستردة. فقد يبقى مركز الاستصلاح المجهز تجهيزاً جيداً من الناحية التقنية غير مُستغل بالقدر الكافي إذا كانت ورش خدمة التبريد وتكييف الهواء تفتقر إلى معدات الاسترداد، أو كان يتعذر الوصول إلى نقاط الجمع جغرافياً، أو كانت ترتيبات النقل ضعيفة، أو كانت الحوافز غير كافية لتوريد غازات التبريد المستردة.

التنفيذ الفعال لمخططات الاستصلاح

164. لغرض تحقيق التنفيذ الفعال، لا يمكن اعتبار مراكز الاستصلاح مرافق تقنية مستقلة. وتتوقف فعاليتها على إنشاء شبكة استرداد وإعادة تدوير في المراحل الأولية قادرة على جمع وتجميع وتسليم غازات التبريد المستردة بشكل ثابت، وعلى توافر نموذج تجاري مجدٍ يمنح الفنيين وشركات الخدمة حافزاً للمشاركة. ويتوقف أداء مخطط الاستصلاح على اقتصاديات ولوجستيات جمع غازات التبريد المستردة بقدر ما يتوقف على القدرة التقنية للمركز نفسه.

165. ينبغي أيضاً مراعاة الحوافز الاقتصادية في العملية المذكورة أعلاه. فعندما يُطلب من الفنيين الأفراد تحمل العبء المالي الكامل لنقل كميات صغيرة من غازات التبريد المستردة، فإن المثبطات الاقتصادية تكبح بطبيعتها معدلات المشاركة. ويسهم هذا الانعدام للحوافز في كثير من الأحيان أيضاً في معاناة مراكز الاستصلاح من إمدادات غير كافية، وغير منتظمة بدرجة كبيرة، ولا يمكن التنبؤ بها من المواد الأولية لغازات التبريد. ويقوّض عدم وجود آلية لتعويض هذه النفقات اللوجستية الكفاءة التشغيلية والاستدامة طويلة الأجل لشبكات الاسترداد المركزية.

التوزيع الجغرافي

166. يبدو أن الفروق في قدرات خط الأساس واحتياجات التنمية تُعزى في المقام الأول إلى خصائص كل بلد على حدة، بما في ذلك نضج أسواق خدمة التبريد وتكييف الهواء وحجمها، وتوافر شبكات استرداد وإعادة تدوير قائمة وبنية تحتية للاستصلاح، وقوة الأطر التنظيمية وقدرات الإنفاذ، والقيمة التجارية لغازات التبريد المستردة. وهذه الفروق واضحة عبر القارات، دون ظهور أنماط إقليمية متسقة من شأنها أن تبرر صيغ مساعدة متباينة على أساس الموقع الجغرافي وحده.

167. تحدد نتائج الدراسة المكتبية بدقة أهمية تقييم قدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح قبل تصميم المساعدة المقدمة من الصندوق المتعدد الأطراف. ويمكن استخدام مجموعة متنوعة من المؤشرات في هذا التقييم، بما في ذلك عدد الفنيين المدربين وتوزيعهم الجغرافي، ومعدات الاسترداد لكل عدد من المستفيدين من خدمة التبريد، وكمية غازات التبريد المستردة، وقدرة الاستصلاح القائمة، والمسافة إلى مرافق الاستصلاح، وتوافر معدات الاختبار، والإنفاذ التنظيمي، وفرق السعر بين غازات التبريد الخام والمستصلحة.

فعالية الإنجازات واستدامتها

168. تتطلب استدامة شبكات الاسترداد وإعادة التدوير ومراكز الاستصلاح تحويل التركيز من شراء المعدات في المراحل الأولية إلى الرصد طويل الأجل، والدعم الفني، والدعم التشغيلي المستمر. ولا تكون الأدوات المادية فعالة إلا إذا اقترنت بتتبع موثوق وشفاف لتدفقات المواد، ومساعدة تقنية متخصصة لخدمات معايرة المعدات وقطع الغيار، وآليات مؤسسية قائمة على السوق، مثل نماذج الاستصلاح مقابل رسوم الخدمة، والمسؤولية الموسعة للمُنتِج، وإيرادات الامتثال، ووفورات المستخدمين النهائيين من شراء غازات التبريد المعاد تدويرها المعتمدة.

البعد الجنساني

169. لاحظت الدراسة المكتبية أنه في حين تتضمن مقترحات مشاريع خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المقدمة بعد اعتماد السياسة المتعلقة بالمنظور الجنساني أحكاماً منهجية بشأن مراعاة المنظور الجنساني، فإن هناك تركيزاً منهجياً أقل على قضايا المنظور الجنساني في التنفيذ والإبلاغ. ويُظهر ذلك وجود نزعة إلى الامتثال الشكلي للسياسة المتعلقة بالمنظور الجنساني (تم ذكر المنظور الجنساني في مقترح المشروع) مع وجود ثغرات في المراعاة الموضوعية للمنظور الجنساني في التنفيذ والإبلاغ عن النتائج القابلة للقياس.

رابعاً. خطة المرحلة الثانية من التقييم

رابعاً-1. التركيز المقترح للمرحلة الثانية

170. على النحو المبين في الاختصاصات، تُعتبر الدراسة المكتبية المرحلة الأولى من التقييم الشامل لأنشطة

الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ويتمثل غرضها الأساسي في رسم خريطة المسائل الجوهرية التي تتطلب تحليلاً أكثر صرامة وعمقاً خلال المرحلة الثانية من التقييم. وتوفر رؤى ونتائج هذه الدراسة المكتبية أساساً جوهرياً للتخطيط والتنفيذ الفعّالين للمرحلة الثانية. وعلى وجه التحديد، ترسي هذه النتائج أساساً منطقياً لتحديد نطاق المرحلة الثانية وتقدم إرشادات لاختيار بلدان محددة تستهدفها الزيارات الميدانية.

171. ينبغي أن تقدم الزيارات القُطرية عينة مقارنة تغطي مستويات مختلفة من البنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وحجم أسواق خدمة التبريد وتكييف الهواء، ونضج سلسلة قيمة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ومن شأن ذلك أن يتيح للتقييم اختبار ما إذا كان التمويل المقدم لمكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح متناسباً مع النظام الفعلي الذي أرادت البلدان إنشاءه وتشغيله.

172. ينبغي أن يُقيّم العمل الميداني فعالية التكاليف للتمويل المقدم لمكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح من خلال دراسة ما إذا كان مستوى تمويل الصندوق المتعدد الأطراف وتخصيصه متناسبين مع الفرص الوطنية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، والقدرات المطلوبة، والنظم التي كان يهدف التمويل إلى إنشائها. وينبغي أن يعيد التقييم بناء العلاقة بين التمويل المقدم، والبنية التحتية والقدرات المنشأة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، واستغلالها الفعلي ونتائجها، إلى أقصى حد ممكن. وبالتالي، سيتيح التركيز المذكور أعلاه إجراء تقييم قائم على الأدلة بشكل أكبر، والتحقق من الإنجازات الفعلية، وبالتالي تجاوز مجرد الحكم النوعي لمدى ملاءمة التمويل.

173. وينبغي أن يدرس التقييم أيضاً فعالية التكاليف لنماذج تقديم الخدمات المختلفة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. ويُقترح اختيار عينة هادفة من البلدان ذات نظم متباينة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك النهج المركزية واللامركزية لجمع غازات التبريد وتخزينها واستصلاحها، والأحجام المختلفة لأسواق خدمة التبريد وتكييف الهواء، والمستويات المتباينة للقدرات القائمة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح والخصائص الجغرافية. وبالتالي، سيساعد العمل الميداني في تحديد أي نموذج لتمويل وتقديم خدمات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح يتسم بفعالية التكاليف وملائم للسياقات القُطرية المختلفة، مع مراعاة حجم السوق، والتغطية الجغرافية، وكميات غازات التبريد المتاحة، ومتطلبات البنية التحتية، ومعدلات الاستغلال المتوقعة.

174. وفيما يتعلق بفعالية رصد الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، سيركز العمل الميداني على التتبع الشامل لغازات التبريد من البداية إلى النهاية عبر سلسلة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وإعادة الاستخدام، وتحديد الثغرات الناشئة عن الإبلاغ المجزأ من قبل أصحاب المصلحة المعنيين. وبهذه الطريقة، ينبغي أن تقترح الزيارات القُطرية تدابير عملية لتعزيز إمكانية التتبع، مثل متطلبات الإبلاغ، والتعريف الفريد لحاويات غازات التبريد، ونظم التسجيل الرقمية، وتبادل البيانات بين المؤسسات المسؤولة، وآليات التحقق.

175. سيُجرى هذا الفحص في بلدان تمثل نماذج مختلفة لتوليد البيانات والتحقق منها ومطابقتها. ويتعين جمع المعلومات بشأن وجود أساس قانوني للإبلاغ، والكيانات المسؤولة عن توليد البيانات والتحقق منها، والترابط بين مختلف قواعد البيانات، وقدرة وحدات الأوزون الوطنية على مطابقة البيانات المتعلقة بغازات التبريد المستردة والمستصلحة الموجودة لدى مختلف أصحاب المصلحة الوطنيين.

176. فيما يتعلق باحتواء غازات التبريد وإدارتها على مدى دورة حياتها، سيسترشد العمل الميداني بنتائج ورشة

العمل المعنية بإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها التي عُقدت في عام 2024،[44] والتي شددت على عدة متطلبات للتمويل الفعال لإدارة غازات التبريد على مدى دورة حياتها، بما في ذلك جمع بيانات موثوقة عن غازات التبريد، والتكاليف التشغيلية والاحتياجات المالية، وأطر تنظيمية قوية تحدد أدوار أصحاب المصلحة وتضمن الشفافية والمساءلة، ومشاركة القطاع الخاص؛ فضلاً عن نماذج أعمال دائرية قابلة للتكيف مع تغيرات السوق والتحولات التنظيمية.

177. في هذا الصدد، سيختبر العمل الميداني المسائل التالية التي حددتها الدراسة المكتبية:

(1) إلى أي مدى يُقاس استرداد غازات التبريد على مستوى الفنيين/ورش العمل؛

(2) ما إذا كان يمكن مطابقة البيانات المجمعة على مدى دورة حياة غازات التبريد؛ و

(3) ما هي الإجراءات التي تم اتخاذها أو التي يمكن اتخاذها لإدراج أنشطة الخدمة غير الرسمية.

178. سيتم فحص العوامل التقنية وعوامل قابلية التوسع في بلدان تمثل نُهُجاً مختلفةً لتوسيع نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح بما يتجاوز قيودها الأولية المدعومة من المشاريع. وينبغي أن يختبر العمل الميداني كلاً من الاختناقات التقنية والحوافز اللازمة لجعل البنية التحتية قابلة للتشغيل على نطاق واسع. وينبغي إيلاء الاهتمام لتحديد أثر تكاليف الاسترداد والجمع والنقل والتخزين والاستصلاح على فرق السعر بين غازات التبريد الخام والمستصلحة.

179. يتعين أن يدرس التقييم مدى تعزيز آليات الاعتماد والتتبع والتحقق للحوافز المالية وما إذا كان هناك طلب كافٍ على غازات التبريد المستصلحة. كما ينبغي أن يحدد الفوائد الاقتصادية التي تعود على ورش الخدمة والمستخدمين النهائيين من إعادة استخدام غازات التبريد، وتوافر الحوافز للفنيين لإعادة غازات التبريد المستردة إلى نظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الرسمي. وسيساعد ذلك في تحديد تركيبات قابلة للتوسع من البنية التحتية التقنية، والمتطلبات التنظيمية، والحوافز الاقتصادية القادرة على استدامة نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لما بعد فترة تمويل الصندوق المتعدد الأطراف. ويتسم هذا الأمر بأهمية خاصة لأن تقييم فريق التقييم التكنولوجي والاقتصادي لعام 2024 يحدد الخدمات اللوجستية، ونماذج الأعمال، ووفورات الحجم، وأسعار غازات التبريد، والسياسات الداعمة كمحددات لوظائف واستخدامات معدات الاستصلاح. وينبغي أن تُقيّم الزيارات أيضاً مدى إمكانية إعادة توظيف البنية التحتية التكنولوجية التاريخية للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لتُستخدم مع المواد الهيدروفلوروكربونية، وفي نهاية المطاف غازات التبريد الأحدث ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي.

180. وسيتم فحص استدامة شبكات الاسترداد وإعادة التدوير ومراكز الاستصلاح من حيث الاستدامة التقنية والمؤسسية والمالية. وعلى وجه الخصوص، سيُقيّم العمل الميداني نماذج الأعمال المختلفة المستخدمة لتشغيل مراكز الاستصلاح وآثارها على الفعالية والجدوى المالية والاستدامة طويلة الأجل. وينبغي أن يشمل ذلك مقارنة بين النماذج التي يديرها القطاع العام، والقطاع الخاص، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، والنماذج القائمة على الخدمات، وتقييماً لاستدامة تمويل الاستصلاح من خلال الاستصلاح مقابل رسوم الخدمة، ومبيعات غازات التبريد المستصلحة المعتمدة، أو المسؤولية الموسعة للمُنتِج أو إيرادات الامتثال، أو مساهمات المُنتجين/المستوردين.

[44] المرفق الثاني في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/87.

181. ينبغي أن يقدم التقييم رؤية حول مدى ملاءمة نماذج الأعمال المختلفة في ظل السياقات القُطرية وظروف السوق المختلفة، والعوامل المؤسسية والتنظيمية والمالية اللازمة لتشغيلها الناجح. وسيقوم بجمع معلومات عن مدى انتقال النماذج المختلفة من منشأة ممولة من المشاريع إلى خدمة عملية ومستدامة مؤسسياً، وتحديد العناصر الأكثر أهمية لاستدامة الإنجازات بعد انتهاء تمويل الصندوق المتعدد الأطراف.

182. وفيما يتعلق بمسألة أصحاب المصلحة، يتعين أن تُحدد الزيارات خريطة لأصحاب المصلحة المسؤولين قانوناً عن كل مرحلة من مراحل دورة حياة غازات التبريد، والروابط بين المسؤوليات المؤسسية والمادية.

183. ويتعين أن تبحث الزيارات القُطرية فيما إذا كان تعزيز مشاركة المرأة في مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح قد تجاوز الإدراج الشكلي في وثائق المشاريع وجمع البيانات المتعلقة بالمشاركة في التدريب، نحو تغييرات جوهرية في وصول المرأة إلى الاعتماد، والتوظيف، وريادة الأعمال، وصنع القرار داخل قطاع التبريد وتكييف الهواء/الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. كما ينبغي جمع البيانات والمعلومات عن مشاركة المرأة بوصفها فنيّة، ومالكة شركة خدمة، ومدرِّبة، ومشغِّلة لمرافق الجمع والاستصلاح، فضلاً عن وصولها إلى المعدات الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف والفرص الاقتصادية المتولدة عن استرداد غازات التبريد واستصلاحها. أيضاً يتعين أن يُقيّم العمل الميداني مدى إضفاء الطابع المؤسسي على تدابير تعزيز مشاركة المرأة وتمكينها ومراعاتها لضمان الاستدامة.

رابعاً-2. الاختيار المقترح للبلدان للبعثات الميدانية

184. يُقترح أن تتوسع المرحلة الثانية من إطار تقييم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لغازات التبريد لتشمل تقييمات ميدانية عبر خمس بيئات تنظيمية ومناخية متميزة: البحرين، وكولومبيا، ومصر، وماليزيا، ومقدونيا الشمالية. ومن خلال إدراج بلدان من غرب آسيا، وأمريكا اللاتينية والكاريبي، وأفريقيا، وآسيا والمحيط الهادئ، وأوروبا وآسيا الوسطى، ستجمع المرحلة الثانية من التقييم معلومات وبيانات للتحليل المقارن من حيث حجم نظام الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، والبنية التحتية التشغيلية، وأطر جمع البيانات.

185. تُقترح البحرين للعمل الميداني لأنها توفر مثالاً على نظام للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ناضج نسبياً وصغير الحجم. وقد جمعت تدخلاتها المدعومة من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بين التنظيم، واعتماد الفنيين والشركات، والبنية التحتية للاسترداد والاستصلاح، والتدريب، وترخيص ورصد رقميين متزايدين. ويستخدم البلد إطار استصلاح مركزياً مقترناً ببنية تحتية لامركزية للجمع. ولذلك، فإنه يتيح فرصة لتقييم ما إذا كانت استثمارات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح قد جرى إضفاء الطابع المؤسسي عليها بفعالية، وما إذا كانت غازات التبريد المستردة تصل إلى مرافق الاستصلاح، وما هي العوامل التنظيمية واللوجستية والاقتصادية التي تحدد استدامة النظام.

186. تمثل كولومبيا شبكة استرداد وإعادة تدوير ناضجة نسبياً وموزعة جغرافياً. وتُقترح كبلد للزيارات الميدانية لأنها توفر شبكة وطنية راسخة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، ومرافق متعددة للجمع والاستصلاح، يمكن من خلالها للتقييم أن يدرس السلسلة الكاملة من استرداد غازات التبريد وجمعها إلى الاستصلاح. ويحظى البلد بأهمية خاصة لتقييم الجمع اللامركزي، والخدمات اللوجستية، وإمدادات المواد الأولية لمرافق الاستصلاح، وإضفاء الطابع المؤسسي على ترتيبات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، واستدامتها المالية.

187. تُعد مصر مثالاً على نظام معقد ذي سوق كبير ومتنوع لخدمة التبريد وتكييف الهواء، مما يتيح تقييم نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح التي تضم مركز استصلاح وشبكة استرداد/استصلاح على نطاق كبير. وهي

توفر مثالاً ناشئاً على استخدام رموز الاستجابة السريعة لاختبار مدى قدرة التتبع الرقمي على معالجة أوجه القصور في الإبلاغ التقليدي. وتتسم مصر بأهمية خاصة لاختبار ما إذا كان الاستثمار الكبير والكميات الكبيرة نسبياً من غازات التبريد يمكن أن تترجم إلى استغلال مرتفع، وتدفقات فعالة للجمع/الاستصلاح، وخدمات مستدامة للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لما بعد فترة دعم مشاريع الصندوق المتعدد الأطراف.

188. تُمثل ماليزيا نموذجاً لنظام وطني ناضج ومدعوم جيداً للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح يعمل ضمن سوق كبير وموزع جغرافياً لخدمة التبريد وتكييف الهواء. وبالانتقال من الاستثمارات الأولية لخطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في معدات الاسترداد وتدريب الفنيين، يستخدم البلد الآن إطاراً هجيناً للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح مدفوعاً بالسوق. ويستفيد هذا النظام من شبكات الشركات الخاصة الكبرى لجمع البيانات اللامركزية. وسيتيح العمل الميداني فرصة لتقييم ما إذا كان هذا النموذج الهجين يسهل الاستغلال الكافي للمعدات ويحقق الجدوى الاقتصادية طويلة الأجل.

189. تُقترح مقدونيا الشمالية للعمل الميداني لأنها تمثل سوقاً صغيراً نسبياً للتبريد وتكييف الهواء، مع نظام استرداد وإعادة تدوير راسخ وموثق مدعوم من خلال خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. ويوفر البلد حالة مفيدة لتقييم الحد الأدنى من الحجم المجدي والاستدامة للبنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير، وفعالية إبلاغ الفنيين/ورش الخدمة، ومدى إعادة استخدام غازات التبريد المستردة. ويمكن للزيارة أيضاً أن تدرس الانتقال من نظام الاسترداد وإعادة التدوير الذي يركز على المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية نحو إدارة أوسع لنفايات غازات التبريد واستصلاحها، بما في ذلك الروابط بين استرداد غازات التبريد في قطاع الخدمة وجمعها وإدارتها في نهاية العمر الافتراضي.

Annex I
LIST OF COUNTRIES

No.	Country	Project Title	Project Code	Implementing Agencies
1.	Albania	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II & III)	ALB/PHA/75/INV/30 ALB/PHA/81/INV/34 ALB/PHA/81/TAS/35 ALB/PHA/64/INV/22 ALB/PHA/70/INV/25 ALB/PHA/85/INV/41 ALB/PHA/75/TAS/31	UNIDO/UNEP
2.	Bahrain	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	BAH/PHA/88/TAS/41 BAH/PHA/88/TAS/40 BAH/PHA/93/TAS/45 BAH/PHA/68/TAS/26	UNEP/UNIDO
3.	Cambodia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I)	KAM/PHA/70/INV/28 KAM/PHA/76/INV/33 KAM/PHA/61/INV/24 KAM/PHA/83/INV/36	UNEP/UNDP
4.	Colombia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II & III)	COL/PHA/84/TAS/108 COL/PHA/88/INV/111 COL/PHA/88/INV/114 COL/PHA/62/INV/77 COL/PHA/72/INV/89 COL/PHA/66/INV/81 COL/PHA/75/INV/96 COL/PHA/75/TAS/94 COL/PHA/81/TAS/104	UNDP
5.	Costa Rica	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	COS/PHA/64/INV/46 COS/PHA/70/INV/48 COS/PHA/90/INV/65 COS/PHA/84/INV/61	UNDP
6.	Egypt	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	EGY/PHA/84/INV/142 EGY/PHA/68/TAS/116 EGY/PHA/79/INV/136 EGY/PHA/84/INV/141 EGY/PHA/65/TAS/114	UNIDO/UNDP/Germany
7.	Fiji	HCFC Phase-Out Plan (Stage I)	FIJ/PHA/65/INV/23 FIJ/PHA/73/INV/27 FIJ/PHA/77/INV/31 FIJ/PHA/86/INV/38	UNDP/UNEP
8.	Ghana	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	GHA/PHA/81/TAS/45 GHA/PHA/67/INV/34 GHA/PHA/61/INV/30 GHA/PHA/76/INV/42 GHA/PHA/72/INV/39 GHA/PHA/84/INV/48 GHA/PHA/87/INV/50	UNDP/Italy

No.	Country	Project Title	Project Code	Implementing Agencies
9.	Grenada	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	GRN/PHA/62/TAS/18 GRN/PHA/90/INV/30	UNEP/UNIDO
10.	India	HCFC Phase-Out Plan (Stage I)	IND/PHA/66/INV/442	UNDP/UNEP/Germany
11.	Malaysia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I)	MAL/PHA/77/INV/184 MAL/PHA/65/TAS/168	UNDP
12.	Mexico	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	MEX/PHA/77/INV/185 MEX/PHA/64/INV/160 MEX/PHA/64/TAS/158 MEX/PHA/77/INV/183 MEX/PHA/81/INV/189 MEX/PHA/73/INV/171	UNIDO/UNEP/UNDP/Germany/Italy/Spain
13.	North Macedonia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	MDN/PHA/64/INV/31 MDN/PHA/67/INV/33 MDN/PHA/70/INV/34 MDN/PHA/60/INV/29 MDN/PHA/72/INV/35 MDN/PHA/93/INV/50	UNIDO
14.	Serbia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	YUG/PHA/62/INV/38 YUG/PHA/91/INV/60 YUG/PHA/71/INV/41 YUG/PHA/85/INV/54	UNIDO/UNEP
15.	Tunisia	HCFC Phase-Out Plan (Stage I & II)	TUN/PHA/72/INV/58 TUN/PHA/92/INV/82 TUN/PHA/84/INV/73 TUN/PHA/92/TAS/81	UNIDO/UNEP

المرفق الثاني

اختصاصات المرحلة الثانية من تقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

مُقدمة

1. أقرّت اللجنة التنفيذية في اجتماعها الثالث والتسعين، برنامج عمل الرصد والتقييم لعامي 2024 و2025 (المقرر 10/93)، والذي تضمّن تقييماً للمشاريع المتعلقة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وفي اجتماعها الخامس والتسعين، أقرّت اللجنة التنفيذية اختصاصات الدراسة المكتبية (UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/12)، والتي نصّت على إجراء التقييم على مرحلتين، على أن تُقدَّم اختصاصات محدثة للمرحلة الثانية استناداً إلى نتائج الدراسة المكتبية.

2. أُجريت الدراسة المكتبية التي شملت 15 بلداً مختاراً بوصفها المرحلة الأولى من تقييم مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف. وشكلت الدراسة المكتبية خريطة ذهنية للمسائل الرئيسية مثل تصميم المشاريع وتمويلها، وترتيبات التنفيذ، والبنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، ونُظم الرصد والإبلاغ، والترتيبات التقنية واللوجستية، والاستدامة، وتعزيز مشاركة المرأة. وحددت الدراسة الإنجازات المشتركة، وتحديات التنفيذ، والثغرات النظامية، والممارسات الجيدة الناشئة عبر البلدان المشمولة بالمراجعة.

الهدف والنطاق

3. يتمثل الهدف من المرحلة الثانية في استكمال نتائج الدراسة المكتبية والتحقق من صحتها من خلال الزيارات القُطرية. وستشمل المرحلة الثانية من التقييم زيارات ميدانية لمجموعة مختارة هادفة من البلدان. وستقيّم الزيارات القُطرية نتائج الدراسة المكتبية وتتحقق منها وتشرحها بمزيد من التفصيل من خلال التشاور المباشر مع أصحاب المصلحة الوطنيين ومراقبة مجموعة متنوعة من مرافق وعمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. كما ستوفر الزيارات فرصة لدراسة كيفية عمل نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المدعومة من المشاريع في الممارسة على أرض الواقع، وتقييم مدى ترجمة البنية التحتية والترتيبات المؤسسية والقدرات المنشأة بدعم من الصندوق المتعدد الأطراف إلى تعزيز القدرات الوطنية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ومساهمتها في الامتثال.

4. وستركز الزيارات القُطرية على المسائل التي حددت فيها الدراسة المكتبية قيوداً في المعلومات المتاحة أو التي يلزم فيها الحصول على أدلة على المستوى القُطري لاستخلاص استنتاجات أكثر قوة. ولذلك، اختيرت بلدان المرحلة الثانية كدراسات حالة لتقديم أمثلة وأدلة تكميلية. وستمثل البلدان مجتمعة تنوعاً كافياً لاختبار كيفية انطباق نتائج الدراسة المكتبية عبر السياقات الوطنية المختلفة، وتحديد العوامل التي تفسر الاختلافات في أداء واستدامة مختلف أنواع نظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح.

5. سيركز العمل الميداني على مسائل محددة تتطلب مزيداً من التقصي، بما في ذلك مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها؛ وفعالية رصد وتتبع غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة؛ وعمل ونطاق التغطية الجغرافية لنظم استرداد وجمع غازات التبريد؛ والخيارات التقنية واللوجستية لتوسيع نطاق أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح؛ وفعالية وجدوى مخططات الاستصلاح المختلفة من الناحية الاقتصادية؛ وعوامل السوق

وبرامج الحوافز؛ ودور الجمارك والأطر التشريعية والتنظيمية؛ وإدارة غازات التبريد غير المرغوب فيها والمتلوثة تلوثاً متبادلاً في نهاية دورة حياتها؛ والترتيبات المؤسسية واستدامة البنى التحتية المدعومة من المشاريع.

6. وستسعى الزيارات القُطرية أيضاً إلى تحديد الممارسات الجيدة والنُهج المبتكرة التي قد تنطوي على إمكانية للاستنساخ، بما في ذلك الجمع اللامركزي، وقابلية تطبيق الأدوات الرقمية لتتبع غازات التبريد وإمكانية تتبعها، وخيارات تجميع ونقل غازات التبريد المستردة، ووظائف نماذج أعمال الاستصلاح المختلفة، وتوافر الحوافز المالية، وأثر الآليات القائمة على السوق على استدامة عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. وفي الوقت نفسه، ستوثق الزيارات تحديات التنفيذ والقيود غير المقصودة، مثل نقص استغلال المعدات، وعدم كفاية المواد الأولية للاستصلاح، وارتفاع تكاليف الجمع والنقل، وتجزؤ نظم البيانات، وعدم كفاية الحوافز المالية لاسترداد غازات التبريد وإعادة استخدامها، وصعوبات تكييف البنى التحتية والقدرات القائمة مع استرداد واستصلاح غازات التبريد الجديدة.

7. وحيثما أمكن، سيحدد العمل الميداني ويصور العلاقة بين مدخلات مكون مشاريع الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح والمخرجات والنتائج المحققة فعلياً، على سبيل المثال: بين المعدات والتدريب المُقدمين؛ وعدد المشاركين من الفنيين ونقاط الجمع وتغطيتهم الجغرافية؛ وكميات غازات التبريد المستردة والمُسلّمة لإعادة التدوير أو الاستصلاح؛ واستغلال قدرة الاستصلاح؛ والترتيبات المالية والمؤسسية الداعمة لاستمرار التشغيل.

8. وعلى هذا الأساس، وفي حدود ما تسمح به السجلات المتاحة، سيقيّم العمل الميداني بطريقة كمية مدى إعادة استخدام غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة بدلاً من غازات التبريد الخام، مما يسهم بذلك في خفض استهلاك المواد الخاضعة للرقابة وتجنب الانبعاثات.

المنهجية

9. اختيرت عينة من البلدان لضمان تمثيل جغرافي متوازن وحضور للوكالات المنفذة. وبالإضافة إلى ذلك، تضمن العينة المقترحة مجموعة متنوعة من المعلومات المتعلقة بنتائج المشاريع، ومستوى البنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وحجم سوق خدمة التبريد وتكييف الهواء، ونضج عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح. والبلدان المختارة هي:

(أ) البحرين: نظام استرداد وإعادة تدوير متكامل وصغير الحجم وناضج نسبياً، يجمع بين إطار استصلاح مركزي وبنية تحتية لامركزية للجمع، مما يتيح فحص كيفية وصول غازات التبريد المستردة إلى مرافق الاستصلاح، والعوامل التنظيمية واللوجستية والاقتصادية التي تحدد الاستدامة؛

(ب) كولومبيا: شبكة استرداد وإعادة تدوير ناضجة وموزعة جغرافياً، تضم مرافق استصلاح متعددة، يمكن من خلالها للتقييم أن يدرس السلسلة الكاملة من استرداد غازات التبريد وجمعها وصولاً إلى الاستصلاح؛

(ج) مصر: سوق كبير ومتنوع لخدمة التبريد وتكييف الهواء، يتيح تقييم نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح التي تضم مركز استصلاح وشبكة استرداد/استصلاح على نطاق كبير؛

(د) ماليزيا: سوق كبير وموزع جغرافياً لخدمة التبريد وتكييف الهواء، مع إطار هجين للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح مدفوع بالسوق يشمل شبكات الشركات الخاصة، مما يتيح فرصة لتقييم ما إذا كان هذا النموذج يسهل الاستغلال الكافي للمعدات ويحقق الجدوى الاقتصادية طويلة الأجل؛ و

(ه) مقدونيا الشمالية: سوق صغير نسبياً للتبريد وتكييف الهواء، مع نظام استرداد وإعادة تدوير راسخ، يوفر حالة مفيدة لتقييم الحد الأدنى من الحجم المجدي واستدامة البنية التحتية للاسترداد وإعادة التدوير.

10. وسيضطلع بالتقييم خبير استشاري مستقل (خبير رئيسي) تحت إشراف كبير موظفي التقييم، ووفقاً لمعايير التقييم والمقاييس المعمول بها. وبالإضافة إلى ذلك، سيُستقطب فريق من خمسة خبراء وطنيين لإجراء الزيارات القُطرية، وجمع المعلومات المتعلقة برصد كميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة، وصيغ تشغيل شبكات جمع غازات التبريد ومرافق الاستصلاح. وسيُجري الخبراء مناقشات مع الجهات الفاعلة الرئيسية في سلسلة قيمة غازات التبريد، بما في ذلك مستوردو/موزعو غازات التبريد، وورش خدمة التبريد وتكييف الهواء، ومؤسسات التدريب التقني، ومشغلو مراكز استصلاح غازات التبريد، وشركات إدارة النفايات المتخصصة.

11. وقبل الزيارات القُطرية، سيقوم الخبراء، تحت إشراف الخبير الرئيسي وتوجيهات كبير موظفي التقييم، بإعداد خطة بعثة تحدد المنهجية والافتراضات، وأدوات جمع البيانات (مثل الاستبيانات، وأدلة المقابلات، وقوائم التحقق الخاصة بمراقبة المرافق)، وجدول الزيارات.

12. سيجمع التحليل بين الطرق الكمية والنوعية. وسيُجرى التحقق المتقاطع من المعلومات ونتائج الدراسة المكتبية مقابل السجلات المحفوظة على المستوى القُطري (مثل سجلات ورش الخدمة، ونقاط الجمع ومراكز الاستصلاح، وبيانات الترخيص والجمارك) ومن خلال الملاحظة المباشرة للمعدات والمرافق. وفي حدود ما هو متاح، ستُجمع بيانات كمية عن كميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة والمعاد استخدامها؛ واستغلال المعدات وقدرة الاستصلاح؛ وتكاليف الجمع والنقل والاختبار والاستصلاح؛ وأسعار غازات التبريد المستصلحة والخام. وبالإضافة إلى ذلك، ستُجمع معلومات داعمة من مصادر خارجية (مثل لوحة معلومات اتفاقية بازل بشأن النقل عبر الحدود لنفايات غازات التبريد والمعدات المحتوية على المواد المستنفدة للأوزون). وستشكل جميع الأدلة الداعمة التي جُمعت خلال الزيارات القُطرية (مثل الاستبيانات، وأدلة المقابلات، ومحاضر الاجتماعات والبيانات المجمعة) جزءاً من المخرجات المقدمة إلى وحدة التقييم.

النتيجة المتوقعة

13. سيتم إعداد تقرير نهائي شامل يقدم تقييماً لنماذج تشغيل نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في مختلف الأوضاع والظروف القُطرية. وبشكل أكثر تحديداً، ستُدرس المسائل التالية بالتفصيل:

- فعالية تدخلات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح؛
- فهم أفضل للمساهمة الكمية لأنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في خفض استهلاك المواد الخاضعة للرقابة، في حدود ما تسمح به البيانات؛
- مدى ملاءمة تخطيط المشاريع وتصميمها ومستوى تمويلها؛
- رسم خرائط أصحاب المصلحة وأدوارهم ومشاركتهم؛

- دور الجمارك والأطر التشريعية والتنظيمية في دعم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح؛
- فعالية رصد عمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح وإمكانية تتبع غازات التبريد؛
- عمل وقابلية توسع نُظم استرداد وجمع غازات التبريد؛
- الخطط الوطنية للجمع والنقل والتخلص بموجب المقرر 66/91، حيثما توفرت، بما في ذلك النظر في إعادة التدوير والاستصلاح والتدمير الفعال من حيث التكاليف؛
- الجدوى الاقتصادية لنماذج أعمال الاستصلاح المختلفة؛
- عوامل السوق وبرامج الحوافز؛
- استدامة أطر الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح القائمة؛
- قابلية تطبيق نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح لاستخدامها في التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية ومخاليط غازات التبريد؛
- الممارسات القائمة في إدارة غازات التبريد غير المرغوب فيها والمتلوثة تلوثاً متبادلاً في نهاية دورة حياتها.

14. وستوفر المرحلة الثانية من التقييم أدلة على المستوى القُطري تكمّل، وحيثما كان ذلك مناسباً، تتحقق من نتائج الدراسة المكتبية. وستُنتج الزيارات القُطرية معلومات مفصلة وموثوقة بالقدر الكافي لتقييم كيفية عمل تدخلات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في الممارسة العملية، وتحديد العوامل التي تؤثر على فعاليتها واستدامتها، واستخلاص الدروس القابلة للتطبيق على التدخلات المستقبلية المدعومة من الصندوق المتعدد الأطراف.

15. وستحدد الزيارات القُطرية أيضاً الممارسات الجيدة التي أسهمت في التنفيذ الفعال، أو قابلية التوسع، أو استدامة نُظم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وتوثقها إلى جانب الظروف التي مكنتها من العمل.

16. وإلى أقصى حد ممكن، سيتناول العمل الميداني بالدراسة الإجراءات الرامية إلى تعزيز مشاركة المرأة في تنفيذ أنشطة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، ولا سيما ما إذا كانت الاعتبارات الجنسانية قد أُدمجت وكيف أُدمجت في تنفيذ مكونات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما يتجاوز الإشارات الشكلية الواردة في وثائق المشاريع والتقارير المرحلية.

17. وستُدمج نتائج الزيارات القُطرية والدراسة المكتبية في تقرير تقييم نهائي يتضمن توصيات محددة وقابلة للقياس وقابلة للتحقيق وذات صلة ومحددة زمنياً لتسهيل تتبع تنفيذها. وستُعرض تقارير البلدان كمرفقات للتقرير النهائي للتقييم.

الميزانية والجدول الزمني

18. سيُستقطب فريق من الخبراء الاستشاريين لإجراء الزيارات الميدانية وجمع المعلومات من مرافق الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح القائمة. وستُسفر كل زيارة عن تقرير قُطري، كما سيُلخص تقرير تجميعي شامل النتائج ويصوغ الدروس المستفادة، والتي ستُقدم إلى الاجتماع الحادي بعد المائة.

19. تبلغ تكلفة المرحلة الثانية 30,000 دولار أمريكي وفقاً للميزانية المعتمدة، على النحو المفصل في الجدول 1 أدناه.

الجدول 1: ميزانية المرحلة الثانية من تقييم الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح (بالدولار الأمريكي)

بند الميزانية	الخبير الاستشاري	تكلفة الوحدة	عدد الوحدات	المجموع
أتعاب مهنية	خبير رئيسي	500	25	12,500
أتعاب مهنية	خُبراء قُطريون	350	50*	17,500
الإجمالي				**30,000**

* 10 أيام لخمسة خبراء في خمسة بلدان.

أسئلة التقييم

أولاً. تصميم وتخطيط ونتائج تدخلات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

(أ) *النتائج والمساهمة في الامتثال*: إلى أي مدى تُرجمت المعدات والتدريب والمرافق المقدمة إلى نتائج تشغيلية، مثل استغلال المعدات وقدرة الاستصلاح، وكميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة والمعاد استخدامها؟ وفي حدود ما تسمح به البيانات، ما هي مساهمتها في خفض استهلاك المواد الخاضعة للرقابة والامتثال لبروتوكول مونتريال؟

(ب) *التخطيط والتصميم والتمويل*: إلى أي مدى كان تصميم تدخلات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح ونطاقها وتمويلها متناسباً مع الاحتياجات الوطنية (مخزون غازات التبريد، وقطاع خدمة التبريد وتكييف الهواء، والتغطية الجغرافية، ومتطلبات الاسترداد والاستصلاح المتوقعة)؟ وما هي المؤشرات التي يمكن استخدامها لتقييم مدى ملاءمة التمويل وقدرات خط الأساس للاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح في بلد ما عند تصميم المساعدة المستقبلية (مثل تغطية الفنيين والمعدات، والكميات المتاحة للاسترداد، وقدرات الاختبار والاستصلاح، وإنفاذ اللوائح التنظيمية، وفروق الأسعار)؟

ثانياً. الإطار المؤسسي والرصد

(ج) *أصحاب المصلحة والتدابير التنظيمية والجمارك*: من هم أصحاب المصلحة المشاركون عبر سلسلة قيمة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، وما هي أدوارهم؟ وكيف يمكن تعزيز التنسيق فيما بينهم، وكذلك دور وحدات الأوزون الوطنية والوكالات الثنائية والمنفذة؟ وإلى أي مدى جرى إنفاذ التدابير التنظيمية (مثل حظر الإطلاق في الجو، وترخيص الفنيين واعتمادهم، والإبلاغ الإلزامي)، وكيف أثرت في ممارسات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح؟

(د) *الرصد وإمكانية التتبع*: إلى أي مدى يمكن للنُظم الوطنية أن ترصد وتتحقق وتطابق كميات غازات التبريد المستردة والمعاد تدويرها والمستصلحة على طول سلسلة الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، بما في ذلك أنشطة الخدمة والتفكيك غير الرسمية؟ وما هي التغييرات المؤسسية أو التنظيمية أو التقنية اللازمة لسد الثغرات القائمة في البيانات؟

ثالثاً. عمل وجدوى الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح

(ه) *شبكات الاسترداد والجمع*: إلى أي مدى تكون الشبكات متاحة، وملائمة جغرافياً، وقابلة للتوسع؟ وما العوامل التقنية واللوجستية (مثل توافر المعدات وصيانتها، والأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة، والنقل والتخزين) التي تقيد تغطيتها، ومشاركتها، وتوسعها؟

(و) *الاستصلاح وعوامل السوق*: ما هي نماذج الأعمال والترتيبات الخاصة بالجمع والتمويل والاختبار والاعتماد التي ضمنت إمداداً منتظماً من المواد الأولية، وثقة السوق، والجدوى الاقتصادية لمرافق الاستصلاح؟ وكيف تقارن النُهج المركزية واللامركزية من حيث فعالية التكاليف؟ وما الأدوات التنظيمية والاقتصادية التي شجعت على إعادة غازات التبريد المستردة إلى النظام الرسمي؟ وكيف يمكن لهذه الخبرة، بما في ذلك الروابط مع مرافق الاستصلاح الإقليمية، أن تدعم الاستصلاح في البلدان ذات الاستهلاك المنخفض؟

رابعاً. الاستدامة وإدارة دورة الحياة

(ز) *الاستدامة*: ما هي العوامل التقنية والمؤسسية والمالية، والتحديات والمخاطر التي تحدد ما إذا كان يمكن لعمليات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح أن تستمر بعد انتهاء تمويل الصندوق المتعدد الأطراف؟ وما هي أدوات الدعم المستخدمة لضمان الاستدامة؟

(ح) *التحول إلى المواد الهيدروفلوروكربونية وإدارة نهاية العمر الافتراضي*: إلى أي مدى جرى إعادة توظيف البنية التحتية والمعدات والقدرات الخاصة بالاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لإعادة استخدام المواد الهيدروفلوروكربونية، ومخاليط غازات التبريد، وغازات التبريد ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي، وما هي الاستثمارات التكنولوجية ومعايير السلامة وكذلك الاستثمارات التدريبية والتنظيمية الإضافية المطلوبة؟ وكيف تُدار مخزونات المواد المستنفدة للأوزون، وغازات التبريد غير المرغوب فيها والمتلوثة تلوثاً متبادلاً (التخزين، أو التصدير، أو التدمير)؟ وما هي التدابير التي يمكن اتخاذها على مدى دورة الحياة (مثل برامج استبدال المعدات، والمسؤولية الموسعة للمُنتِج) للحد من العبء في نهاية الدورة؟

خامساً. الدروس المستفادة والبرمجة المستقبلية

(ط) *الدروس المستفادة والبرمجة المستقبلية*: ما هي القيود الرئيسية التي واجهت التنفيذ، وكيف جرى التعامل معها؟ وما هي الممارسات الجيدة والدروس المستفادة والتغييرات التي يمكن إدخالها على تصميم تدخلات المشاريع وتنفيذها ورصدها والتي من شأنها تحسين فعالية تدخلات الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح المستقبلية وقابلية توسعها واستدامتها؟

(ي) *تعزيز مشاركة المرأة وتمكينها*: إلى أي مدى أسهمت الأنشطة المُنفذة في تعزيز مشاركة المرأة وأدت إلى تغييرات جوهرية في مشاركتها في تدريب الاسترداد وإعادة التدوير والاستصلاح، والاعتماد، والتوظيف، وريادة الأعمال، وصنع القرار؟

Annex III

SOURCES OF INFORMATION AND REFERENCES

Country	Multilateral Fund Documents
Albania	UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/23; UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/23; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/35; UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/21; UNEP/OzL.Pro/ExCom/85/19; UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/36; UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/17
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO/UNEP, November 2022)
Bahrain	UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/22; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/37; UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/38; UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/41; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/41; UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/22
	Project completion report HPMP Stage I (UNEP/ UNIDO, April 2022)
Cambodia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/61/30; UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/27; UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/21; UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/21; UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/22
Colombia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/27; UNEP/OzL.Pro/ExCom/66/33; UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/25; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/42; UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/30; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/43 UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/44; UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/48
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP/UNEP, July 2018)
	Project completion report HPMP Stage II (UNDP/Germany/UNEP, October 2023)
Costa Rica	UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/31; UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/31; UNEP/OzL.Pro/ExCom/74/26; UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/39; UNEP/OzL.Pro/ExCom/83/24; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/45; UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/24; UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/36; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/50
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP, May 2022)
Egypt	UNEP/OzL.Pro/ExCom/65/32; UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/27; UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/32; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/49; UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/47; UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/33; UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/32; UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/49
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO/UNDP, December 2021)
Fiji	UNEP/OzL.Pro/ExCom/65/35; UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/38; UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/45; UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/50; UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/49
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP/UNEP, April 2023)
Ghana	UNEP/OzL.Pro/ExCom/61/39; UNEP/OzL.Pro/ExCom/67/25; UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/27; UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/32; UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/35; UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/28; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/54
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP, December 2024)
Grenada	UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/33; UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/47; UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/27
	Project completion report HPMP Stage I (UNEP/UNIDO, April-June 2024)
India	UNEP/OzL.Pro/ExCom/66/38; UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/35; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/48; UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/49; UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/52; UNEP/OzL.Pro/ExCom/86/54 UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/42; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/58
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP, Germany, UNEP, September 2018)
Malaysia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/65/41; UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/38; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/54; UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/54; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/54; UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/53; UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/43
	Project completion report HPMP Stage I (UNDP, October 2018)
Mexico	UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/39; UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/33; UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/40; UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/43; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/56; UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/55; UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/45; UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/32; UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/34; UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/66
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO/UNDP, June 2020)
	Project completion report HPMP Stage II (UNIDO/Germany/Italy/Spain/UNEP, March 2025)
North Macedonia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/40; UNEP/OzL.Pro/ExCom/64/45; UNEP/OzL.Pro/ExCom/67/31; UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/47; UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/35; UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/69; UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/41; UNEP/OzL.Pro/ExCom/82/60; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/56; UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/57; UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/78
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO, April 2024)

Country	Multilateral Fund Documents
Serbia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/47; UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/46; UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/40; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/59; UNEP/OzL.Pro/ExCom/85/46; UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/50 UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/74
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO/UNEP, October-November 2022)
Tunisia	UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/36; UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/51; UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/60; UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/40; UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/80; UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/51
	Project completion report HPMP Stage I (UNIDO/France/UNEP, April 2022)
Previous related evaluation studies and additional resources	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/18: Desk Study on Recovery and Recycling Projects	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/52/8: Extended Desk Study on Incentive Programmes for Retrofits	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/10: Desk Study on the Evaluation of the Pilot Demonstration Projects on ODS Disposal and Destruction	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/10: Desk Study for the Evaluation of the HCFC Phase-Out in the Refrigeration Servicing Sector	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/87: Report pursuant to Decision 93/104 on Life-Cycle Refrigerant Management with a View to Considering the Establishment of a Funding Window in Line with Decision XXXV/11 of the Thirty-Fifth Meeting of the Parties	
UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/87 Annex II: Key takeaways from the workshop on life-cycle refrigerant management convened pursuant to decision XXXV/11	
TEAP: Decision XXXV/11 Task force report on life cycle refrigerant management (May 2024)	
MLF/IACM.2024/2/2	
Life-cycle Refrigerant Management at the 36th Meeting of the Parties to the Montreal Protocol, Carbon Containment Lab, November 2024	

Annex IV

LIST OF STAKEHOLDERS

National Ozone Officers (through a survey questionnaire)

Country	Organization/Institution
Albania	National Ozone Unit Coordinator
Bahrain	Head of Hazardous Chemical Management Unit & National Ozone Officer
Cambodia	Under Secretary of State
Colombia	Unidad Técnica de Ozono de Colombia
Costa Rica	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental - Oficina Técnica del Ozono
Egypt	Director, Ozone Unit
Fiji	Acting Principal Environment Officer, Ozone Depleting Substances Unit
Ghana	National Ozone Officer
Grenada	Permanent Secretary
India	Additional Director, Ozone Cell
Malaysia	Senior Principal Assistant Director
Mexico	Oficial de Ozono
North Macedonia	Manager of the Ozone Unit
Serbia	Head of Ozone Layer Protection Group
Tunisia	Coordinateur du Bureau Ozone

Implementing Agencies (through e-mail communication)

Agency	Contact Person
UNDP	Global Programme Specialist, UNDP Chemicals & Waste Hub, New York
	Senior Technical Advisor and Regional Coordinator for Cooling, Circularity and Pollution Prevention, Bangkok
	Regional Coordinator, Panamá City
	Regional Technical Specialist, Panamá City
	National Programme Manager, New Delhi
UNIDO	Chief, Montreal Protocol Unit, Vienna
	Industrial Development Officer, Vienna
	Industrial Development Officer, Vienna
GIZ	Advisor Proklima, Eschborn