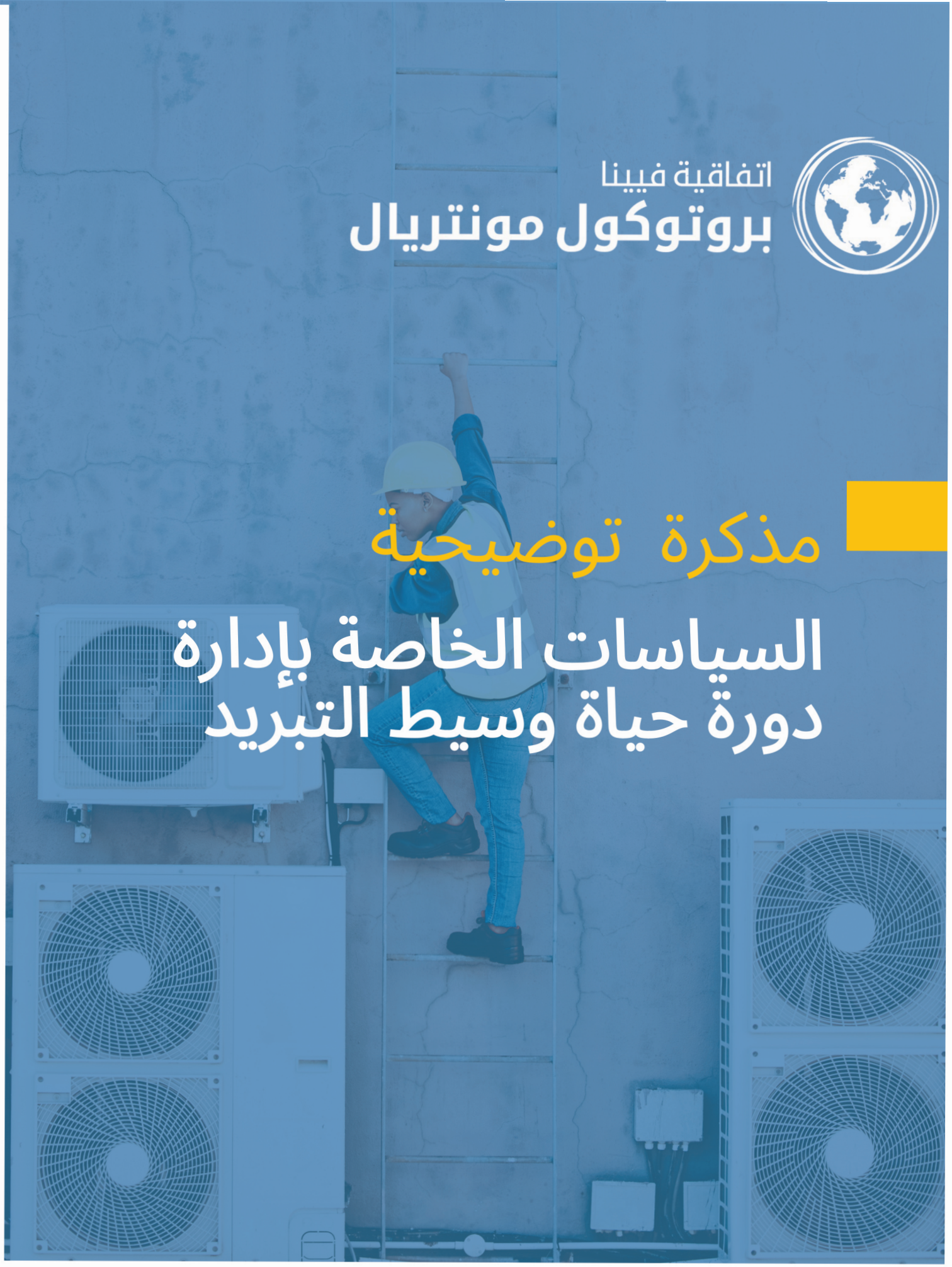


اتفاقية فيينا

بروتوكول مونتريال

مذكرة توضيحية

السياسات الخاصة بإدارة دورة حياة وسيط التبريد

برنامج **الأمم المتحدة** للبيئة | **أمانة الأوزون**

ورشة عمل 2024

حول إدارة دورة حياة وسائط التبريد

أولاً: نطاق المذكرة التوضيحية

1- تهدف هذه المذكرة التوضيحية إلى وصف مجموعة الخيارات السياسية المتاحة لتعزيز الانطلاق السريع والتطبيق المستدام لنهج إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) في قطاع التبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة (RACHP). تشكّل إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) إطار عمل لإدارة وسائط التبريد بطريقة متكاملة ومنسّقة طوال دورة حياتها بهدف الحدّ من استخدامها وانبعاثاتها[1]. يشمل هذا الإطار إنتاج وتخزين ونقل وسائط التبريد، وتصميم وتصنيع وتركيب معدات التبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة (RACHP) وتشغيلها وصيانتها، بالإضافة إلى استرجاع وإعادة استخدام وسائط التبريد والتخلّص منها بطريقة صديقة للبيئة. لمزيد من المعلومات يُرجى الرجوع إلى المذكرة التوضيحية بعنوان " مقدمة حول إدارة دورة حياة وسيط التبريد".

2- تستند هذه المذكرة إلى تقرير [2] فريق العمل التابع لفريق التقييم التقني والاقتصادي (TEAP)، والذي أعد عملا بالفقرة 1 من القرار رقم XXXV/11 الذي اعتمده الاجتماع الخامس والثلاثون للدول الأطراف في بروتوكول مونتريال بخصوص المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، بالإضافة إلى مصادر معلومات أخرى[3]. لا يُقصد بالخيارات السياسية المذكورة أن تكون إلزامية، وإنما يتم توفيرها لأغراض المعلومات فقط.

---

* الآراء الموضحة داخل هذا الكتيبّ لا تعكس بالضرورة آراء الدول الأطراف في بروتوكول مونتريال، ولا تعكس أيضاً آراء كل من أمانة البروتوكول، أو أمانة الأمم المتحدة.

1 يُعرّف إجمالي كمية المواد الموجودة في المعدات الحالية، والمخزونات الكيميائية، والرغاوي وغيرها من المنتجات التي لم تطلق بعد في الغلاف الجوي على أنها (بنوك)، (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ وفريق التقييم التقني والاقتصادي "Safeguarding the Ozone Layer and the Global System: ISSUES RELATED TO HYDROFLUOROCARBON AND PERFLUOROCARBONS"، تقرير خاص مشترك للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ وفريق التقييم التقني والاقتصادي (2005)).

2 أعدّ فريق التقييم التقني والاقتصادي TEAP وذلك استجابة للقرار XXXV/12 الصادر عن الدول الأطراف في بروتوكول مونتريال تقريراً حول التقنيات المتاحة لإدارة وسائط التبريد، بما في ذلك منع التسرب والاسترجاع وإعادة التدوير والاستصلاح والتدمير والعقبات والتحديات المرتبطة بالإدارة الفعالة لوسائط التبريد، والتكاليف والفوائد المناخية وفوائد الأوزون المرتبطة بهذه الإدارة، والسياسات وخطط التحفيز لضمان إدارة فعّالة.

3 فريق التقييم التقني والاقتصادي TEAP " Decision XXXV/11 Task Force Report on Life-cycle Refrigerant Management"، (برنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024)، و أديتيا غارغ وآخرون، " Activating Circular Economy for Sustainable Cooling—global best practices on life-cycle refrigerant management"، نيودلهي، المجلس المعني بالطاقة والبيئة والمياه (CEEW، 2023)، وتورغريم آسفجل وآخرون" Activating Circular Economy for Sustainable Cooling: Legislation and practices for end-of-life management of refrigerant and other F-Gases in Norway and the European Union"،(النرويج، وكالة البيئة النرويجية، 2023)، و تحالف المناخ والهواء النظيف (CCAC) ، " Resource Book Life Cycle Management of Fluorocarbons: Potential Policy Framework for the Promotion of "Good practice portfolio for policymakers 2022، وايرين بابست، " Sustainable ODS/HFC Banks Management"، (تحالف حماية المناخ والأوزون (COPA) والوكالة الألمانية للتعاون الدولي GIZ، 2023)، وتقرير ورشة عمل UNEP/OzL.Pro/Workshop.3/2، " Report by the Secretariat on the environmentally sound management of banks of ozone-depleting substance"(2009) ، وUNEP/OzL.Pro.21/INF/6، " Further information from the Ozone Secretariat on issues related to funding opportunities for the destruction of ozone depleting substances" (2009).

ثانياً: السياسات كعوامل تمكين أساسية لإدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)

-3 تقوم الدول المُوقعة على بروتوكول مونتريال بتطبيق جوانب مختلفة من إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM). بعض الأمثلة تتضمن منع التسرب من خلال تصميم وتصنيع المعدات، وتعزيز ممارسات الصيانة الجيدة أثناء تركيب المعدات وتشغيلها وصيانتها، بما في ذلك توفير الأدوات والمعدات لفنيي صيانة التبريد والتكييف لضمان الاسترجاع السليم. إلا أنّه لم يتم تطبيق عمليات إعادة التدوير والاستصلاح وتدمير وسائط التبريد في نهاية دورة حياتها بشكلٍ منتظم، وذلك يرجع جزئياً إلى عدم وجود التزامات قانونية بموجب بروتوكول مونتريال، حيث تتم هذه الأنشطة وفقاً للأولويات وتوافر الموارد والمعرفة والقدرات التقنية ولكن ليس بشكل منهجي أو مستمر مع مرور الوقت.

-4 تُعاني الجهود الوطنية من محدودية بسبب عوائق متعددة. ويتضمّن هذا تحديات سياسية وإدارية، ومحدودية الوعي والكفاءة، ونقص التوجيه والموارد المالية، إضافة إلى التعقيدات المتأصّلة والمتجذّرة في قطاع التبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة (RACHP)[4]. هذه الحقائق تحدّ من تبني الشركاء الصناعيين لنموذج إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) كنموذج أعمال مستدام. ومع ذلك، ووفقاً لما تشير إليه الأدلة فإن إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) يمكن أن تكون نهجاً مربحاً ومستداماً بشكل ذاتي[5] شريطة توفر الظروف اللازمة لبدء هذا النهج وممارساته واستدامته.

-5 تعتبر السياسات البيئية أدوات تستخدمها الحكومات بمشاركة منظمات وأفراد مختلفين لحماية وإدارة البيئة. تهدف هذه السياسات إلى التأثير على سلوكيات وقرارات أصحاب المصلحة لإحداث تغيير منهجي. عادةً ما يتم تصنيف أدوات السياسة وفقاً لنوع الحوافز التي توفرها. مثل التدابير التنظيمية القائمة على الأوامر والرقابة لفرض تغيير سلوكي، وأدوات السوق والاقتصاد لتحفيزه، والأدوات القائمة على المعلومات للتوعية والتوجيه، وغيرها من البرامج والمبادرات التي تتناول التوعية والتعليم، وبناء القدرات والبحث والتطوير لدعم عملية التغيير[6].

-6 تتطلب إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) نهجاً سياسياً شاملاً ومتكاملاً، وذلك بهدف ضمان فعالية تطوير وتنفيذ وتحقيق نتائج ملموسة. ينبغي لهذا النهج أن يدمج مجموعة من أدوات السياسة العامة المبنية على أطر قانونية متسقة، ولوائح قابلة للتنفيذ، وحوافز اقتصادية وإجراءات لضمان توفر البيانات وإدارتها، ودعم التطورات التقنية بالإضافة إلى بنية تحتية ملائمة وتوعية أصحاب المصلحة المعنيين وبناء قدراتهم. تُعدّ هذه المجالات شاملة وأساسية لتطوير إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) والتي يجب تصميمها وتنفيذها بما يتناسب مع الظروف الوطنية.

---

[4] UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/11 يلخص هذا التقرير بعض الدروس المستفادة من المشاريع التجريبية الرائدة للتخلص من المواد المستنفدة للأوزون وتدميرها بموجب بروتوكول مونتريال.

[5] فريق التقييم التقني والاقتصادي TEAP " Decision XXXV/11 Task Force Report on Life-cycle Refrigerant Management"، (برنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024) للأمثلة انظر القسم الخامس.

[6] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، " Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2007"، التخفيف من آثار تغيير المناخ (مطبعة جامعة كامبردج، 2007)الفصل 13

ثالثاً: التوافق التنظيمي مع الاتفاقيات الدولية ذات الصلة

7- يمكن أن يندرج المنع الفعّال للانبعاثات من المواد المستنفدة للأوزون (ODS) وبنوك مواد الكربون الهيدرو فلورية (HFC) ضمن نطاق المعاهدات الدولية التالية: اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون وبروتوكول مونتريال المنبثق عنها، واتفاقية باريس واتفاقية بازل بشأن التحكّم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلّص منها. تدعم إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) بقوّة مبادئ الاقتصاد الدائري وإدارة النفايات. فيما يلي نُورد نظرة عامة على الأحكام الرئيسية لكل من هذه الاتفاقيات الدولية والتي يمكن أن تؤثر على تنفيذ إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) على المستوى الوطني.

أ- بروتوكول مونتريال

8- يُنظّم بروتوكول مونتريال المنبثق عن اتفاقية فيينا كلٍّ من إنتاج واستهلاك المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) وذلك من خلال الاتفاق على أهداف واضحة وجداول زمنية خاصة بكل طرف. يرصد البروتوكول الامتثال من خلال بيانات إحصائية تُبلّغ سنوياً عن إنتاج واستهلاك المواد المُقيّدة. يعتمد تطبيق بروتوكول مونتريال على رقابة تنظيمية صارمة وفعّالة بالإضافة إلى تعديلات على السوق. على الرغم من أنّ برتوكول مونتريال لا يتحكّم بالانبعاثات، إلّا أنّ منع التسرّب يُعدّ جزءاً أساسياً من تَكيُّف القطاع الصناعي، وذلك من خلال ضمان تصميم وتركيب المعدات بشكلٍ سليم، والالتزام بمعايير السلامة وحظر إطلاق الغازات إلى الجو ومراقبة ذلك، فضلاً عن إلزامية الصيانة الدورية. لمزيد من المعلومات يرجى الرجوع إلى المذكرة التوضيحية بعنوان: "التعمّق في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)".

9- شجّع بروتوكول مونتريال على إعادة استخدام المواد من خلال استبعاد كميات المواد المُقيّدة المعاد تدويرها والمعاد استخدامها من مستويات الإنتاج والاستهلاك المحسوبة لكل دولة. كذلك لا يتمّ احتساب كميات المواد المُقيّدة التي يتم إتلافها باستخدام التقنيات[7] المعتمدة من ضمن الإنتاج أو الاستهلاك السنوي. ومع ذلك، يتوجّب على الدول الأطراف إبلاغ أمانة الأوزون بهذه البيانات وذلك وفقاً لمتطلبات الإبلاغ المنصوص عليها في المادة السابعة.

10- يُسمح للدول الأطراف باستيراد وتصدير المواد المُقيّدة بغرض إتلافها حتى بعد تاريخ انتهاء إزالتها. بالإضافة إلى ذلك، يُسمح باستيراد وتصدير المواد المُقيّدة المستعملة والمعاد تدويرها والمستصلحة وتَخضع هذه العملية للتنظيم وفق أنظمة تراخيص الاستيراد والتصدير التي تُنشئها الدول الأطراف وفقاً للمادة 4B من البروتوكول.

11- في قرارات الدول الأطراف الموقعة على بروتوكول مونتريال، يتم تشجيع الدول الأطراف على إبلاغ أمانة الأوزون بمدى قدراتهم الخاصة بالاستصلاح والتدمير وذلك في إطار تبادل المعلومات بين الدول الأطراف. كما يَتمّ دعوة الأطراف إلى وضع وتقديم استراتيجيات إدارة وطنية وإقليمية لبنوك المواد المستنفدة للأوزون (ODS) والتي تم توسيع نطاقها لتشمل مركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) وذلك بعد اعتماد تعديل كيغالي

[7] تتوفر قائمة بأحدث تقنيات التدمير المعتمدة على الموقع التالي https://ozone.unep.org/node/1941

للتخفيض التدريجي لمركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs). يُشجّع التعاون بين وحدات الأوزون الوطنية والجهات المُنسِّقة لاتفاقية بازل على المستوى الوطني لتيسير النقل عبر الحدود والتخلّص من المواد المُقيّدة، وضمان الإدارة السليمة بيئياً وتعزيز إعادة استخدامها. لمزيد من المعلومات يرجى العودة إلى المذكرة التوضيحية التي تتضمن مُلخّصاً لمناقشات الدول الأطراف في بروتوكول مونتريال حول القضايا المتعلقة بإدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM).

ب- اتفاقية باريس

12- تهدف اتفاقية باريس إلى الحدّ من الاحتباس الحراري إلى ما دون 2 درجة مئوية ويفضّل إلى ما دون 1.5 درجة مئوية، مقارنةً بمستويات ما قبل العصر الصناعي، وذلك عن طريق خفض انبعاثات غازات الدفيئة. يستند التنفيذ إلى المساهمات المحدّدة وطنيّاً (NDCs)، حيث تلتزم الدول بتحقيق أهدافٍ محدّدة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة واتخاذ إجراءات مناخية. يتمّ رصد التقدّم الذي تحرزه الأطراف في إطار من الشفافية المُعزَّزة بما في ذلك تقديم قوائم جرد مفصّلة لانبعاثات غازات الدفيئة (GHG) وتقارير كل سنتين. على الرغم من إدراج مركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) ضمن سلّة غازات الدفيئة السبعة لخفض انبعاثاتها بموجب اتفاقية باريس، فإن تغطيتها ضمن المساهمات المحدّدة وطنيّاً (NDCs) قد تختلف تبعاً لالتزامات الدول وظروفها الوطنية. يتعيّن على كل طرف تقديم تقارير مرحلية عن جميع غازات الدفيئة[8]، ولكن قد تتمتع الدول النامية بمرونة[9] أكبر في إدراج ثلاث غازات على الأقل (وهي ثاني أوكسيد الكربون، والميثان، وأوكسيد النيتروز) وأيّة غازات إضافية مدرجة ضمن مساهماتها المحدّدة وطنيّاً (NDC)، والتي تغطيها أنشطة المادة السادسة[10].

13- أدرجت بعض الدول الأطراف الموقعة على بروتوكول مونتريال تخفيضات انبعاثات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) بموجب تعديل كيغالي في مساهماتها المحدّدة وطنيّاً (NDCs) وتقاريرها المتعلقة بجرد الانبعاثات. إنّ هذا يسمح لتلك الدول أن تأخذ في الحسبان تخفيضات مكافئ غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO2-Equavalent) عند حساب تخفيضات انبعاثات غازات الدفيئة، وهذا ما يخلق صلةً ملموسة بين جهود الدول الأطراف في بروتوكول مونتريال وجهودها المبذولة بموجب اتفاقية باريس، بالإضافة إلى استخدام الآليات المنصوص عليها في المادة السادسة للتخفيض من انبعاثات هذه الغازات.

ت- اتفاقية بازل

14- تُنظم اتفاقية بازل حركة النفايات الخطرة وغيرها من النفايات عبر الحدود، وتهدف إلى منع ومكافحة إلقاء هذه النفايات لا سيما في الأسواق الأقل تنظيماً. تعتبر بعض الدول الأطراف في اتفاقية بازل كلاً من المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) من النفايات الخطرة وذلك بسبب سميتها البيئية، ودورها في استنفاد طبقة الأوزون. تُعدّ إجراءات الموافقة المسبقة عن عِلم (PIC) آلية رئيسية منصوص عليها في اتفاقية بازل لضمان النقل القانوني للنفايات الخطرة بين الدول الأطراف.

---

8 هذه الغازات السبعة هي ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) والميثان (CH_4) وأوكسيد النتروجين (N_2O) ومركبات الهيدروفلوروكربون (HFCs) ومركبات البيروفلوروكربون (PFCs) وسداسي فلوريد الكبريت (SF_6) وثلاثي فلوريد النيتروجين (NF_3).

9 اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، "Modalities, Procedures, and Guidelines for the Transparency Framework"، القرار 18/CMA.1، الفقرة 48.

10 تنص المادة السادسة من اتفاقية باريس على آليات السوق وغير السوق لتسهيل التعاون الدولي بشأن خفض انبعاثات غازات الدفيئة.

إلّا أن تطبيق إجراءات الموافقة المسبقة عن عِلم (PIC) قد يجعل تصدير نفايات المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) لمعالجتها بطريقة سليمة بيئياً في مكان آخر عملية طويلة[11].

15- تُشجع اتفاقية بازل أيضاً على الحد من إنتاج النفايات الخطرة وتعزيز الإدارة السليمة بيئياً للنفايات. تُعدّ مسؤولية المُنتِج الموسّعة (EPR)، المستخدمة على نطاقٍ واسع كنهج سياسي في هذا المجال، وكأداةٍ فعّالة في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM). حيث تساعد في تحميل المُنتِجين مسؤولية إدارة النفايات، وهو ما سيتم تناوله لاحقاً بشكل أكثر تفصيلاً في القسم (ج) أدناه.
بناءً على طلب الدول الأطراف في اتفاقية بازل، تعمل الشراكة من أجل العمل بشأن التحديات المتعلقة بالنفايات الالكترونية (PACE-II)[12] على إعداد وثيقة إرشادية فنية للإدارة السليمة بيئياً لمعدات التبريد والتكييف والتدفئة المستعملة أو كنفايات عند انتهاء عمرها. لمزيد من المعلومات يرجى الرجوع إلى المذكرة التوضيحية بعنوان "التعمّق في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)".

رابعاً: تطوير خطة إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) وتطبيقها

16- تستند هذه النظرة العامة إلى رسم الخرائط الأولية لتجارب التنفيذ على المستوى الوطني والتي تم الإبلاغ عنها في مصادر مختلفة[13]، وذلك بهدف تحديد السمات المشتركة والخاصة بكل بلد.

أ- قوائم الجرد لجمع البيانات وإدارتها

17- تم إنشاء نافذة تمويل جديدة في عام 2022 من قبل اللجنة التنفيذية للصندوق متعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال[14] لدعم 147 دولة مؤهلة بموجب المادة الخامسة من البروتوكول لإعداد جرد وطني لبنوك المواد المُقيّدة المستخدمة أو غير المرغوب بها، بالإضافة إلى وضع خطة عمل وطنية لجمعها ونقلها والتخلّص منها، بما في ذلك النظر في إعادة التدوير والاستصلاح والتكلفة الفعالة للتدمير.

18- يتضمّن إجراء جرد شامل لبنوك المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) بما يُمكّن من تحديد مصادر وكميات المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) في البنوك (في المعدّات والأنظمة الحالية والمستخدمة والمتوقفة عن الخدمة) وتحديد كميتها بهدف تطوير خط أساس مفصّل وتحديد إمكانات تخفيض الانبعاثات. ينبغي أن تكون منهجيات تحديد المخزون متشابهة وذلك لضمان اتساق البيانات وقابليتها للمقارنة والتحقق منها عبر مختلف البلدان،

---

11 هناك عملية جارية لتحسين أداء إجراءات الموافقة المسبقة عن عِلم (PIC) مع مجموعة من التوصيات التي من المتوقع أن يتم النظر بها في المؤتمر السبعون للدول الأطراف في أيار 2025. يشمل ذلك التحول الرقمي لإجراءات الموافقة المسبقة عن عِلم (PIC) باستخدام الإخطارات الالكترونية ووثائق الحركة.

12 "Partnership for Action on Challenges relating to E-waste"، (القرار BC-15/22 الجزء الأول من اتفاقية بازل بخصوص التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها).

13 فريق التقييم التقني والاقتصادي TEAP " Decision XXXV/11 Task Force Report on Life-cycle Refrigerant Management"، (برنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024)، و"Global best practices on life-cycle refrigerant management" (CEEW، 2023)، و"Legislation and practices for end-of-life management of refrigerant and other F-Gases in Norway and the European Union"، (النرويج، وكالة البيئة النرويجية، 2023)، و Resource Book Life Cycle Management of Fluorocarbons"، (CCAC, 2022)، و"Potential Policy Framework for the Promotion of Sustainable ODS/HFC Banks Management"، (COPA and GIZ, 2023)، و"Outcomes of the Fluorocarbon Banks Inventories Workshop"، الذي عقد في مونتلايال في 7 يوليو/تموز 2024، (CCAC,2024).

14 القرار Decision 91/66 بخصوص معايير نافذة التمويل لجرد بنوك المواد المقيدة المستخدمة أو غير المرغوب بها، بالإضافة لخطة جمع هذه المواد ونقلها والتخلص منها.

مما يساعد على تطوير فهم جيد للمواد المقيّدة المستخدمة وغير المرغوب بها بهدف اتخاذ قرارات مبنيّة على معلومات. بما أن إجراء مثل هذا الجرد يمكن أن يكون عملية طويلة ومكلفة، فإنّ السعي لتحقيق هذا الاتساق والقابلية للمقارنة سيساعد في جعل العملية أكثر كفاءة.

19- تتضمن نافذة التمويل المذكورة المنضوية تحت مظلة الصندوق متعدد الأطراف معايير عامّة لإجراء عمليات الجرد لمخزونات المواد المُقيّدة المستعملة أو غير المرغوب بها، ووضع خطة لجمع هذه المواد ونقلها والتخلّص منها. وقد قامت وكالات التنفيذ مثل تحالف حماية الأوزون والمناخ التابع للمؤسسة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ Proklima) بوضع دليل إرشادي لإجراء عمليات الجرد، وقد تم تطبيقه في عدد من الدول الأطراف[15].

20- يعدُّ تحديد أصحاب المصلحة في مختلف مراحل دورة حياة وسائط التبريد جزءاً بالغ الأهمية من عملية الجرد، وذلك بهدف تقييم أدوارهم ومصالحهم وقدراتهم في إدارة دورة حياة وسائط التبريد (LRM). هؤلاء اللاعبين الرئيسيين الذين يتوجّب توجيه كل من قراراتهم وسلوكهم نحو تطبيق ممارسات إدارة دورة حياة وسائط التبريد (LRM).

21- تساهم عملية استشارة وإشراك أصحاب المصلحة منذ البداية في جمع بيانات أكثر دقّة، وتحديد التحديات والاحتياجات العملية، وتقييم جدوى السياسات ومدى قبولها، وتعزيز الشفافية. بذلك يمكن تكييف الحلول المقترحة بشكلٍ أفضل مع السياقات الوطنية.

22- أثناء عملية الجرد، من المفيد أيضاً القيام بتوثيق الممارسات الحالية لإدارة وسائط التبريد (LRM) ومراجعة أطر السياسات القائمة بهدف تحديد الثغرات، كما تشكّل عمليات الجرد أساساً لاتخاذ قرارات سياسات مدروسة.

ب- الإطار العام للسياسة والتشريع الخاص بإدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)

23- يجب القيام بدمج إدارة دورة حياة وسيط التبريد ضمن إطار سياسي وتشريعي شامل، مما يتيح التنسيق، ويدمج مختلف القضايا، وتعزيز الاتساق التنظيمي مع توفير الدعم القانوني والمؤسساتي في الوقت نفسه.

24- في الدول التي لديها خبرة في تطبيق إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)، نشأت السياسات التي تفعّل إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) في البداية ضمن نطاق حماية طبقة الأوزون، مدفوعة ببروتوكول مونتريال. ثم تطورت هذه السياسات لتشمل معالجة قضايا بيئية ومناخية أوسع نطاقاً، فضلاً عن السياسات الصناعية. يمكن أيضاً أن تندرج سياسات إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) ضمن منظومة سياسات إدارة النفايات والتي بدورها تهدف إلى إدارة التخلّص من وسائط التبريد والمعدات في نهاية دورة حياتها بشكل سليم بيئياً، على اعتبار أنّها تصنّف في بعض الدول نفايات الكترونية.

[15] يقدّم "Guideline to Conduct an Inventory of Used or Unwanted Controlled Substances: ODS and HFC Banks" إطاراً شاملاً للدول لتحديد مخزون المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs)، محدداً لخطوات إجراء جردٍ دقيق لها، وفهم ممارسات إدارة وسائط التبريد الحالية وتقييم الجدوى الفنية وتكاليف إعادة التدوير والاستصلاح والتخلص من وسائط التبريد هذه. كما يشدّد الدليل على أهمية التشاور مع أصحاب المصلحة، وجمع البيانات، ووضع خطط عمل، بالإضافة إلى خطط أعمال مخصّصة لضمان إدارة فعّالة ومستدامة.

ت- المتطلبات الإلزامية

25- تلعب اللوائح والتوجيهات دوراً هاماً في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM). إذ توفر إطاراً قانونياً ملزماً لإدارة بنوك المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) وخلق بيئة تنافسية عادلة. تهدف هذه اللوائح إلى إلزام الجهات الفاعلة في السوق بالتقيّد بمعايير محدّدة، كما تفرض الامتثال لتلك المعايير. ويمكن لهذه اللوائح أن تشمل المجالات التالية[16]:

- وضع حدود (أهداف وحظر) على استخدام المواد المُقيّدة والتي تتجاوز قدرتها على إحداث الاحتباس الحراري (GWP) عتبات معينة.
- حظر الإطلاق المتعمّد للمواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs) أثناء تركيب وصيانة المعدّات.
- عمليات تفتيش دورية، بالإضافة إلى إجراء صيانة تنبؤية ووقائيّة للتسرّبات التي تتطلب إصلاحاً فورياً وذلك للمعدّات التي تحتوي على مواد مقيّدة.
- القيام باسترجاع وإعادة استخدام المواد المُقيّدة إلى أقصى حد ممكن أثناء الصيانة والتفكيك، مع ضمان عدم إطلاق هذه المواد في الغلاف الجوي.
- وضع معايير لوسائط التبريد المعاد تدويرها بهدف ضمان الجودة والسلامة، مما يساهم في زيادة قبولها واستخدامها في السوق، وبالتالي خلق أسواق للمواد المعاد استخدامها.
- ترخيص واعتماد المعدات والأفراد المشاركين في استرجاع وإعادة تدوير وسائط التبريد لتمييز هؤلاء اللذين يتّبعون الممارسات المطلوبة، مما يمكن من تعزيز قدرتهم على التسويق واكتساب ثقة المستهلك.
- أنظمة الإبلاغ والتتبّع التي تساعد على رصد استخدام وسائط التبريد وانبعاثاتها وممارسات التخلّص منها، بما يضمن الشفافية والامتثال. ترتبط هذه المتطلبات بالسياسات المتعلقة بنظام مسؤولية المُنتِج المُوسّعة (ERP).
- بروتوكولات إنفاذ واضحة وعقوبات محدّدة لعدم الامتثال للوائح إدارة وسائط التبريد، مما يردع ممارسات عدم الامتثال ويمنع الضرر البيئي.

ث- الأدوات الاقتصادية

26- في حين أن اللوائح التنظيمية تعتبر أساسية لوضع إطار عمل إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)، فإنّ الأدوات الاقتصادية مثل الحوافز والعقوبات المالية، والآليات المرتبطة بالسوق تعتبر مهمّة في تعويض التكاليف المرتبطة بإدارة وسيط التبريد (LRM) وتوجيه ظروف السوق نحو خيارات وممارسات أكثر استدامة. قد تدفع الأدوات الاقتصادية اللاعبين في السوق إلى تجاوز الحد الأدنى من المتطلبات التنظيمية.

[16] فريق التقييم التقني والاقتصادي (TEAP) "Decision XXXV/11 Task Force Report on Life-cycle Refrigerant Management"، (برنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024).

27- تتضمن بعض الأدوات الاقتصادية الشائعة والتي غالباً ما تستخدم معاً، والتي تم استخدامها لإدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) ما يلي:

- فرض رسوم على استيراد أو إنتاج وسائط التبريد ذات القدرة العالية على إحداث الاحتباس الحراري (GWP) بهدف الحدّ من استخدامها وتشجيع البدائل. تستخدم تلك العائدات لدعم البنية التحتية اللازمة لسلسلة التوريد العكسية [17] اللازمة لجمع وسيط التبريد ونقله وإعادة تدويره والتخلّص منه.

- الإعفاءات الضريبية والحسومات والإعانات، والتي غالباً ما تقدمها الحكومة لشركات معالجة وسيط التبريد ومالكي المعدّات للتغلب على عوائق التكلفة وتشجيع الالتزام بممارسات مثل إعادة وسائط التبريد، وجمعها ونقلها إلى مرافق الاسترجاع، بالإضافة إلى استخدام موظفين مرخصين.

- يتم فرض رسوم على المستخدمين وذلك للتخلص من وسائط التبريد لضمان تغطية تكاليف التخلّص السليم منها.

- برامج استرداد الودائع أو المكافآت لإعادة وسائط التبريد أو المنتجات التي تحتوي عليها إلى مراكز التجميع المخصصة.
- العقوبات المالية لعدم الامتثال بهدف توفير حوافز اقتصادية للالتزام باللوائح والممارسات السليمة لإدارة وسائط التبريد.

28- يختلف توقيت تطبيق الأدوات الاقتصادية والمزيج المستخدم منها تبعاً لمدى جاهزية السوق ووعي أصحاب المصلحة، بما في ذلك استعدادهم للدفع مقابل حماية البيئة. إنّ الجمع بين الخطط الإلزامية والطوعية يتيح مزيداً من المرونة والابتكار.

29- استغلّت بعض الدول أسواق أرصدة الكربون لتمويل استصلاح وتدمير وسائط التبريد ذات القدرة العالية على إحداث الاحتباس الحراري (GWP). توفر هذه الأرصدة حوافز مالية للمشاريع التي تحدّ من انبعاثات غازات الدفيئة، بما في ذلك المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs). لمزيد من المعلومات يرجى العودة إلى المذكرة التوضيحية بعنوان "تمويل إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)".

ج- مسؤولية المُنتِج الموسّعة

30- تُدير بعض الدول أنظمة إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) الخاصةِ بها في إطار نهج سياسة مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) والذي يُطبق على نطاق واسع في سياق إدارة النفايات بهدف تعزيز الاقتصاد الدائري.

31- يشتمل مبدأ المسؤولية الموسّعة للمُنتِج (ERP)[18] على مجموعة من الأدوات السياسية المصمّمة لجعل المُنتِجين (أو مستوردي وسائط التبريد، ومصنّعي المعدات، والموزعين في حالة إدارة دورة حياة وسيط التبريد) مسؤولين

[17] سلسلة التوريد العكسية هس العملية اللوجستية لإعادة وسيط التبريد المسترجع لغرض إعادة التدوير أو الاستصلاح أو التدمير (على عكس توصيل وسيط التبريد لتركيب نظام تبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة (RACHP) جديد أو صيانة معدات أو نظام تبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة). فريق التقييم التقني والاقتصادي (TEAP) "Decision XXXV/11 Task Force Report on Life-cycle Refrigerant Management"، (برنامج الأمم المتحدة للبيئة: 2024)، التعاريف والاختصارات.

[18] منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) "Extended Producer Responsibility: Basic facts and key principles" وثيقة السياسة البيئية رقم 41. (باريس،2024).

عن كامل دورة حياة هذه المواد وعن المنتجات التي تحتوي عليها، بما في ذلك الاسترجاع وإعادة التدوير والتخلّص النهائي. يهدف هذا النهج إلى نقل المسؤولية المالية والتشغيلية إلى المراحل الأولية لخلق حوافز تساهم بتحسين تصميم المنتج وتركيبه وتشغيله وتفكيكه وإجراءات إدارة النفايات. يُعدّ هذا الأمر بالغ الأهمية لاستدامة وفعالية النظام، إذ يخفف من العبء المترتب على الميزانيات العامة ويمكّن من توفير موارد لتشغيل النظام بشكلٍ مستدام ذاتياً.

32- في سياق المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs)، يمكن لبرامج مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) أن تلعب دوراً هاماً في إنشاء بنية تحتية لجمع وإعادة تدوير هذه المواد وزيادة معدلات استرجاعها وإعادة تدويرها، وضمان إدارة هذه المواد والمعدات التي تحتوي عليها بطريقة سليمة بيئياً. ومن المهم، كما نوقش في المذكرة التوضيحية حول خيارات التمويل، فإن برنامج مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) يمكنه حشد الموارد المالية لتشغيل نظام إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)[19].

33- كما في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) فإنّ إنشاء وإنفاذ أنظمة مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) يمكن أن يكون معقّداً كما يتطلب موارد كثيرة. يعدّ التدخل الحكومي القوي ضرورياً لتوفير أساس تنظيمي، تماماً كما هو الحال في إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)، ولتحديد الإطار العام، وضمان الامتثال، والرقابة. قد يُبدي المُنتجون والمستوردون والموزعون مقاومةً لأنظمة مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) وذلك لما يترتّب على ذلك من تكاليف ومسؤوليات إضافية. يمكن لواضعي السياسات التعامل مع هذا التردّد من خلال التواصل مع أصحاب المصلحة في الصناعة في وقت مبكّر من العملية، وتحديد أدوار ومسؤوليات واضحة، وضمان توفير البنية التحتية الأساسية الأولية (مثل الأسطوانات القابلة لإعادة التعبئة بوسائط التبريد، وأجهزة تحديد نوع وسيط التبريد، وتقنيات الاسترجاع وإعادة التدوير والاستصلاح) وتقديم المساعدة التقنية لأصحاب المصلحة بما يضمن انطلاق النظام بنجاح.

34- تعدُّ برامج إدارة المنتجات القائمة على مفهوم مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP) في الغالب برامج طوعية، ويتمّ تشغيلها كشراكات بين القطاعين العام والخاص. تم تنفيذ هذه البرامج من قبل بعض البلدان في سياق إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)، مع وجود اختلافات في نماذج التشغيل وذلك تبعاً للظروف الخاصة بكل بلد[20]. تشمل الأمثلة استخدام برامج التحفيز مثل المكافآت، وأنظمة استرداد الضرائب أو استرداد الودائع، بالإضافة إلى تشغيل برامج سوقية مرتبطة بتجارة الكربون.

---

19 UNEP/Ozl.Pro.21/INF/6 "مزيد من المعلومات من أمانة الأوزون حول القضايا المتعلقة بفرص التمويل لتدمير المواد المستنفدة للأوزون" (2029).

20 أديتا جارج وآخرون، "Activating Circular Economy for Sustainable Cooling: Global Best Practices on Life-Cycle Refrigerant Management"، (نيودلهي، مجلس الطاقة والبيئة والمياه، 2023): دراسات حالة من أستراليا ونيوزيلاندا.

ح- دعم المبادرات والبرامج

35- يمكن للحكومات وضع أنواع أخرى من السياسات لاستكمال التدابير التنظيمية، والأدوات الاقتصادية، وذلك من خلال بناء القدرات، ورفع مستوى الوعي وتعزيز التعاون. وتشمل هذه السياسات، على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

- الاستثمار في البحث والتطوير للتقنيات المتقدمة لاسترجاع وسائط التبريد وإعادة تدويرها وتدميرها بكفاءة، وتشجيع الابتكار الوطني للتحول إلى بدائل مستدامة.
- بناء القدرات من خلال توفير برامج تدريبية لضمان امتلاك الفنيين للمهارات والمعارف اللازمة للتعامل الآمن والفعّال مع المواد المستنفدة للأوزون (ODS) ومركبات الكربون الهيدرو فلورية (HFCs)، والالتزام بمتطلبات ممارسات الصيانة الآمنة، وإعادة الاستخدام والتدمير.
- تبادل المعلومات وتثقيف أصحاب المصلحة حول أهمية الإدارة السليمة لوسائط التبريد والامتثال للوائح.
- مبادرات بناء القدرات لموظفي إنفاذ القانون، وتزويدهم بالأدوات والتدريب اللازمين لمراقبة وإنفاذ لوائح إدارة وسائط التبريد بشكل فعال.
- تطوير منصات رقمية لتتبع ومراقبة تداول وانبعاثات وسائط التبريد، وضمان دقّة التقارير والامتثال.
- تعزيز التعاون الإقليمي والدولي لتبادل أفضل الممارسات والدروس المستفادة.

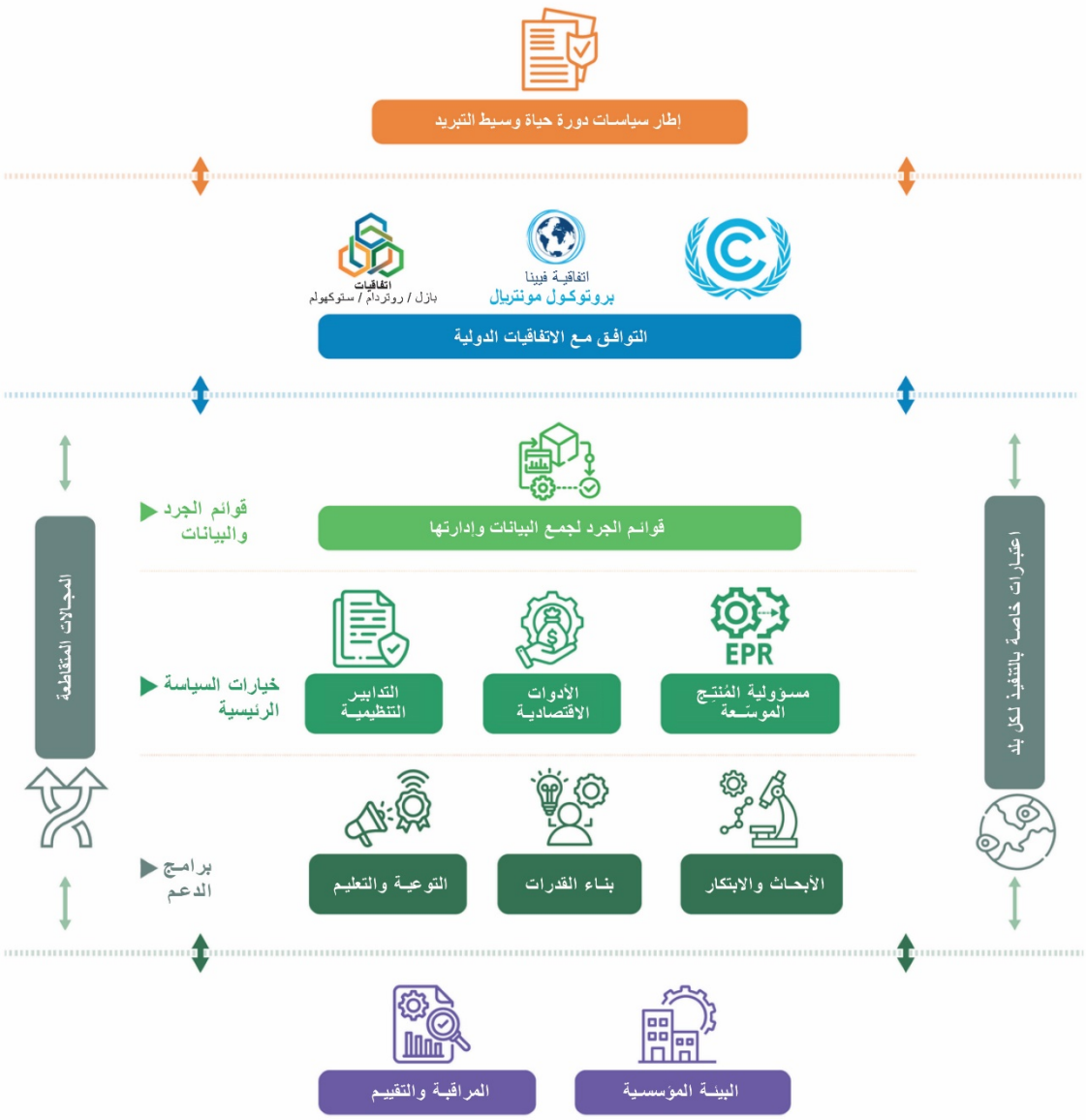
خ- الرصد والتقييم والإطار المؤسسي

36- تحتاج إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) إلى نظام مراقبة وتقييم قوي وذلك لتتبع استخدام وسائط التبريد وانبعاثاتها والتخلّص منها بدقة، وضمان الامتثال للمتطلبات التنظيمية. يمكن بناء هذا النظام على أساس قوائم الجرد الأولية، بهدف جمع البيانات في الوقت الفعلي بشكل منتظم من خلال الإبلاغ الإلزامي عن البيانات من قبل أصحاب المصلحة، وعمليات التدقيق الدورية أو التحقق عبر جهات خارجية، وأنظمة التتبع الرقمي. إن تضمين مؤشرات الأداء والأهداف في أنظمة إدارة البيانات يسمح بالمراجعة الدورية وتعديل المناهج لضمان التحسين المستمر لتنفيذ[21] إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM).

37- تشمل الأطر المؤسسية لتنفيذ إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) كيانات مخصّصة للإشراف على سياسات إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) وإنفاذها، فضلاً عن تشغيل النظام. تحتاج هذه الكيانات إلى تمويل وموارد كافية. وبينما يمكن للسلطات على مختلف المستويات الإدارية توفير الرقابة، يمكن إدارة التنفيذ من قبل هيئة مركزية، على غرار أنظمة مسؤولية المُنتِج المشكَّلة بموجب مخططات مسؤولية المُنتِج الموسّعة (ERP)، لتنسيق وإدارة جمع وإعادة تدوير وسائط التبريد، وضمان وفاء أصحاب المصلحة بالتزاماتهم في المراحل الأولية.

[21] GIZ، "Measurement, reporting and verification (MRV) in practice: A comprehensive handbook for the measurement, reporting and verification of greenhouse gas emissions in the refrigeration and air-conditioning sector"، (2020).

الشكل: سياسات إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM)



خامساً: السمات المشتركة والاعتبارات الخاصة بكل بلد

38- بالاستناد إلى بعض الأمثلة على تطبيق إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) والموضحة في مصادر مختلفة. بما في ذلك تقرير فريق عمل لجنة التقييم التقني والاقتصادي (TEAP) حول إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM). وتتضمّن بعض السمات المشتركة للنجاح ما يلي:

- يتطلب الأمر وضع استراتيجية سياسية شاملة ومتماسكة، مدعومة بإطار تنظيمي قوي ومجموعة من الخيارات السياسية الأخرى. وهذا يستلزم قيادة حكومية قوية لخلق ظروف مناسبة لانطلاقة سريعة وتنفيذ مستدام من قبل جميع الأطراف المعنية.

- ضمان بنية تحتية ملائمة لاسترجاع وسيط التبريد وإعادة تدويره والتخلّص منه، وهو ما يمكن دعمه مبدئيّاً بأموال عامّة. تُظهر التجارب أنّه مع وجود إطار تحفيزي مناسب، فإنّه يمكن للصناعة تطوير البنية التحتية اللازمة وضمان تشغيلها.

- إن إشراك أصحاب المصلحة ذوي الصلة مثل المستوردين، ومصنّعي المعدات، والموزعين، وقطاع الصيانة، والجمعيات الصناعية، والهيئات الحكومية، والأوساط الأكاديمية، ومجموعات المستهلكين، منذ البداية يضمن دعمهم وتوعيتهم. حيث ينبغي تحديد أدوارهم ومسؤولياتهم بوضوح طوال دورة حياة وسيط التبريد.

- تطبيق نظام قوي لمراقبة وتتبع تدفق وسائط التبريد طوال دورة حياتها، مع وجود متطلبات مثل الإبلاغ الإلزامي من قبل مستخدمي وسائط التبريد والمعدات، مدعوماً بأنظمة رقميّة ومصمّماً بمرونة لتشجيع الابتكار والتحسين المستمرّ.

39- نظراً لاختلاف كلٍّ من السياقات والظروف بين الدول، يتطلّب تطبيق سياسات إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) أن يتم تكييفها مع الاحتياجات والظروف الوطنية. وتبرز تحديات فريدة تتعلق بهيكل الصناعة وحجمها، والظروف الاقتصادية، والقدرات المؤسساتية والتقنية. يتيح اتباع نهج خاص بكل دولة إمكانية تكييف السياسات مع الواقع المحلي، مما يضمن أن تكون عمليّة وقابلة للتنفيذ ومتوافقة مع الأولويات الوطنيّة.

40- على سبيل المثال، وبالنسبة للدول الأصغر حجماً، يمكن أن يشمل تنفيذ سياسات إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) عملية تبسيط اللوائح، ودمجها ضمن الأطر والأنظمة القائمة مثل إدارة النفايات، وبناء القدرات. يمكن أن يُسهم تعزيز التعاون الإقليمي في التغلب على تحديات وفورات الحجم والتوزيع غير المتكافئ لمرافق الاستصلاح والتدمير. بالنسبة للدول التي تمتلك القدرة على تصنيع معدات التبريد وتكييف الهواء ومضخات الحرارة (RACHP)، قد يشمل ذلك الاستثمار في سياساتها وبنيتها التحتية الأساسية لإدارة كميات أكبر من وسائط التبريد وتعزيز الابتكار الوطني. يمكن ان يساعد تنفيذ المشاريع التجريبية في إظهار فوائد إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) وبناء الخبرات الوطنية. يمكن للدول التي لديها تجارب ذات صلة في هذا المجال عرض تقنياتها وخبراتها ودعم نقلها إلى الدول الأخرى.

41- يساعد هذا النهج المصمّم خصيصاً لمعالجة عوائق محدّدة والاستفادة من الفرص التي توفرها ظروف كل دولة، مما يعزز في نهاية المطاف من فعالية إدارة دورة حياة وسيط التبريد (LRM) ونتائجها على نطاق عملي. مثل الحد من انبعاثات المواد المستنفدة للأوزون (ODS) وغازات الدفيئة (GHG)، ومواصلة حماية طبقة الأوزون والمساهمة في التخفيف من آثار تغير المناخ.

اتفاقية فيينا

بروتوكول مونتريال

بروتوكول مونتريال (أمانة الأوزون)

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

شارع الأمم المتحدة، جيجيري

نيروبي 00100، كينيا

mea-ozoneinfo@un.org

النسخة العربية

برنامج عمل الأوزون في غرب آسيا

تم اتخاذ جميع التدابير المعقولة للتحقق من دقة المعلومات الواردة في هذا المنشور وسلامتها. ومع ذلك، فإن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) لا يقدّم أي ضمانات، صريحة أو ضمنية، بشأن دقة هذه المعلومات أو اكتمالها، ولا يتحمّل أي مسؤولية عن أي خسارة أو ضرر قد ينجم، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، عن استخدام هذا المنشور أو الاعتماد على محتواه، بما في ذلك أي ترجمات له إلى لغات أخرى. وفي حال وجود أي تعارض أو اختلاف في التفسير أو المعنى، يُعتدّ بالنسخة الإنجليزية بوصفها المرجع الرسمي المعتمد.