الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/54
1 June 2018

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع الحادي والثمانون
مونتريال، من 18 إلى 22 يونيه/حزيران 2018

الجوانب الرئيسية ذات الصلة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 (المقررات 5/78(ه) و17/79(ب) و47/79(ه) و77/80(ب))

خلفية

1. في الاجتماع التاسع والسبعين، طلبت اللجنة التنفيذية إلى الأمانة أن تتعاقد مع خبير استشاري مستقل لإجراء تقييم للخيارات المجدية من حيث التكاليف والمستدامة بيئيا لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 من مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، وتقديم تقرير إلى الاجتماع الحادي والثمانين.

2. وكان نطاق التقييم سيشمل ما يلي:

(أ) تقييما لتكاليف الإحراق في موقع مرفق التدمير، استنادا إلى خصائص المرفق، بما في ذلك قدرة التدمير، وكمية ووتيرة الهيدروفلوروكربون-23 الذي سيتم تدميره، والعمر الإفتراضي المتبقي المتوقع، والموقع، وغير ذلك من العوامل ذات الصلة، بما في ذلك:

(1) تكاليف البدء لمرافق التدمير التي قد تكون حاليا غير مشغلة؛

(2) التكاليف لتركيب مرفق تدمير جديد إذا لم يتم إنشاء مرفق في الوقت الحالي؛

(3) التكاليف لتشغيل مرفق مركب حاليا؛

(ب) تقييما لتكاليف الإحراق في مرفق تدمير خارج الموقع، بما في ذلك الجمع والنقل والإحراق، استنادا إلى كمية الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها، والموقع وغير ذلك من العوامل ذات الصلة؛

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

(ج) تقييما لتكاليف تدمير انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال عملية التحويل الدائم وتكنولوجيات جديدة أخرى، في الحالات التي تتوافر فيها المعلومات، استنادا إلى كمية الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها، والموقع وغير ذلك من العوامل ذات الصلة؛

(د) تقييما للتكاليف والتدابير لعملية الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 من أجل التقليل إلى أدنى حد من معدل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 وتعظيم جمع المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من أجل التدمير استنادا إلى خصائص المرفق، بما في ذلك القدرة، وكمية المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي تم توليدها، والعمر الإفتراضي المتبقي المتوقع، والموقع، وغير ذلك من العوامل ذات الصلة؛

(هـ) تقييما لتكاليف مختلف طرائق الرصد والتحقق؛

(و) تقييما لكيفية تباين الأداء والتكاليف لخيارات مختلفة من تكنولوجيا التدمير وفقا للظروف المحلية وكمية المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها.

المعلومات الإضافية ذات الصلة بالهيدروفلوروكربون-23 التي طلبتها اللجنة التنفيذية

3. طلبت اللجنة التنفيذية إلى البنك الدولي أن يقدم إلى الاجتماع الحادي والثمانين مشروع التقرير النهائي عن التحقيق بشأن خفض معدل المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 باستخدام أفضل الممارسات (المقرر 17/79(ب)) ويرد موجز التقرير المقدم من البنك الدولي في المرفق الثاني بالوثيقة الحالية.

4. ودعت اللجنة التنفيذية جميع بلدان المادة 5 المعنية التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 إلى تزويد الأمانة، على أساس طوعي، بمعلومات عن التقييم بحلول 30 سبتمبر/ أيلول 2017 (المقرر 47/79(و))، وبعد ذلك مددت الدعوة إلى 1 ديسمبر/كانون الأول 2017 (المقرر 77/80(ب)). وعند وقت الانتهاء من إعداد الوثيقة الحالية، لم تقدم مثل هذه المعلومات.

5. وطلبت اللجنة التنفيذية إلى الأمانة أن تستمر في استكشاف ما إذا كانت مرافق إنتاج الهيدروفلوروكربون أو المرافق الأخرى المنتجة للهيدروكلوروفلوروكربون الموجودة في أي طرف من الأطراف قد ولدت انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 (المقرر 5/78(هـ)). وأجرت الأمانة استعراضا للمؤلفات العلمية، وتشاورت مع الخبراء من الوكالات المنفذة، ومنظمات أخرى.[1] واستنادا إلى ذلك الاستعراض، لم تحدد الأمانة أية مرافق إنتاج بخلاف المرافق التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 التي تولد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. ولاحظت الأمانة أن الهيدروكلوروفلوروكربون-22 كان يستخدم كمواد أولية في إنتاج مواد كيميائية أخرى.[2] ويمكن أن تولد مرافق الإنتاج المتكاملة التي تولد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 كوسيط لإنتاج مواد كيميائية أخرى يمكن أيضا أن تولد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛ غير أن ذلك المنتج الثانوي يتم توليده خلال التفاعل لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 الوسيط، بدلا من التفاعلات اللاحقة بين الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والمواد الكيميائية الأخرى لإنتاج المنتج المرغوب فيه.

تعليقات الأمانة

6. وفقا لقواعد وأنظمة الأمم المتحدة، نشرت على الموقع الشبكي للأمانة وظيفة شاغرة لخدمات استشارية في انسبرا ورابط لإعلان الوظيفة وصلاحيتها. وسافر الخبير الاستشاري المختار إلى مونتريال لإجراء مناقشات متعمقة

[1] بما في ذلك Öko-Recherche، وهو معهد مستقل لبحوث البيئة والخدمات الاستشارية موجود في ألمانيا.

[2] من أكبر استخدامات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 كمواد أولية في إنتاج رباعي الفلوروأثيلين (TFE)؛ ويمكن أيضا استخدامه كمواد أولية في إنتاج HFC-4310mee وHFC-227ea، وHFC-32، وHFE-347pcf، وHFE-7100، وHCFE-235da2، وHFE-236ea2، وربما مواد كيميائية أخرى. ولا توجد معلومات لدى الأمانة عن تواجد استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-22 كمواد أولية لتلك المواد الكيميائية الأخرى.

مع الأمانة حول منهجية الاستجابة للصلاحيات، واشترك في مشاورات عادية مع الأمانة خلال عملية كتابة التقرير. وأجرت الأمانة استعراضا مستفيضا لتقرير الخبير الاستشاري، الوارد في المرفق الأول بالوثيقة الحالية. ولتيسير استعراض اللجنة التنفيذية، يلخص الجزء التالي، الذي استعرضه الخبير الاستشاري، الاستنتاجات الرئيسية للتقرير.

تكاليف الإحراق في موقع مرفق التدمير

7. فيما يلي الاستنتاجات الرئيسية لتقييم الخبير الاستشاري:

(أ) تقدير متحفظ لمجموع التكاليف الرأسمالية الثابتة لمحرقة جديدة مركبة في منتصف عام 2017 في وسط الصين الشرقية يتراوح بين 9 ملايين دولار أمريكي لمحرقة قدرتها 400 طنا متريا في السنة إلى 27,1 مليون دولار أمريكي لمحرقة قدرتها 2.400 طنا متريا في السنة. والتقديرات الدنيا لنفس هذا المدى تتراوح بين 6,3 ملايين دولار أمريكي و18,5 مليون دولار أمريكي. وهذه التكاليف تشمل جميع التكاليف المتوقعة المرتبطة بشراء وتركيب محرقة جديدة، من حيث التراخيص، والتأمين والأمان، إلى المشتريات والشحن وتركيب المعدات، إلى جميع التكاليف المرتبطة ببدء وتشغيل المحرقة لمدة 72 ساعة على الأقل؛

(ب) تكاليف التشغيل استنادا إلى القدرة ومدى استخدام هذه القدرة، تتراوح بين 4,37 دولارا أمريكيا للكيلوغرام إلى 1,45 دولارا أمريكيا للكيلوغرام، على النحو المبين في الجدول 1.

الجدول 1. تكاليف التشغيل التقديرية العليا والدنيا كدالة للقدرة ومدى استخدام المحارق في الموقع

	قدرة المحرقة في الموقع (أطنان مترية في السنة)							
	400		**800**		**1,600**		**2,400**	
نسبة الاستخدام	**المدى الأدنى (دولار أمريكي،للكيلو غرام)**	**المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)**	**المدى الأدنى (دولار أمريكي،للكيلو غرام)**	**المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)**	**المدى الأدنى (دولار أمريكي،للكيلو غرام)**	**المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)**	**المدى الأدنى (دولار أمريكي،للكيلو غرام)**	**المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)**
100	2.22	2.63	1.80	2.13	1.55	1.81	1.45	1.68
75	2.66	3.21	2.10	2.55	1.77	2.12	1.63	1.94
50	3.54	4.37	2.71	3.37	2.21	2.74	2.01	2.47

(ج) تكاليف التشغيل للمحارق الموجودة يحتمل أن تكون أقل من التكاليف التقديرية بالنسبة لحالة محرقة جديدة. ومن المرجح أن تكون مثل هذه التكاليف أقرب إلى التقديرات الدنيا المقدمة في التقرير، مع ملاحظة أن التكاليف المحددة يمكن تقييمها فحسب على أساس الخصائص المحددة للموقع؛

(د) تكاليف بدء المرفق الذي لا يشغل حاليا تصل تقديراتها إلى 575.000 دولارا أمريكيا وتتألف من مواد جديدة شديدة المقاومة للأحماض، ومشتريات المعدات الجديدة وتركيبها، ومجسات المعدات الجديدة، ونظام محدث للرقابة على التوزيع. ويمكن أن تتباين هذه التكاليف على أساس قدرة المحرقة والظروف المحددة للموقع؛

تكاليف الإحراق في مرفق تدمير خارج الموقع

8. فيما يلي الاستنتاجات الرئيسية لتقييم الخبير الاستشاري:

(أ) التكاليف لبناء وتشغيل محرقة جديدة مستقلة تكون أعلى من مثيلتها لمحرقة في الموقع نظرا للحاجة إلى معدات إضافية (مثلا، المرافق المتلقية للهيدروفلوروكربون-23 الذي سيتم تدميره) وفقدان

المنافع المتصلة بأوجه التآزر، بما في ذلك المنافع ذات الصلة بالعمالة، والإمدادات، والتكاليف العامة، وغيرها من التكاليف؛

(ب) تقدير متحفظ لمجموع التكاليف الرأسمالية الثابتة لمحرقة جديدة مستقلة مركبة في منتصف عام 2017 في وسط الصين الشرقية يتراوح بين 12,1 مليون دولار أمريكي لمحرقة قدرتها 400 طنا متريا في السنة إلى 34,5 مليون دولار أمريكي لمحرقة قدرتها 2.400 طنا متريا في السنة. والتقديرات الدنيا لنفس هذا المدى تتراوح بين 8,8 مليون دولار أمريكي و24,5 مليون دولار أمريكي؛

(ج) وكما في حالة مرفق تدمير في الموقع، تتباين تكاليف التشغيل استنادا إلى القدرة ومدى استخدام هذه القدرة، وتتراوح بين 5,59 دولارا أمريكيا للكيلوغرام إلى 1,56 دولار أمريكي للكيلوغرام على النحو المبين في الجدول 2. وتكاليف التشغيل في الجدول 2 هي شاملة للجمع والنقل إلى المرفق خارج الموقع، والمحرقة؛ أي تلك التكاليف هي التكاليف الإجمالية لمنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

الجدول 2. تكاليف التشغيل التقديرية العليا والدنيا كدالة للقدرة ومدى استخدام المحارق خارج الموقع

	قدرة المحرقة خارج الموقع (أطنان مترية/في السنة)							
	400		800		1,600		2,400	
نسبة الاستخدام	المدى الأدنى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأدنى (دولار أمريكي لكيلوغرام)	المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأدنى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأدنى (دولار أمريكي للكيلوغرام)	المدى الأعلى (دولار أمريكي للكيلوغرام)
100	2.81	3.24	2.11	2.45	1.71	1.98	1.56	1.80
75	3.45	4.02	2.52	2.97	1.99	2.35	1.79	2.10
50	4.73	5.59	3.33	4.01	2.54	3.08	2.23	2.71

تكاليف تدمير انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال عملية التحويل الدائم وتكنولوجيات جديدة أخرى

9. تم تقييم أربع تكنولوجيات: الانحلال الحراري للهيدروفلوروكربون-23 إلى فلوريد الكربونيل؛ ومعالجة الهيدروفلوروكربون-23 باليود إلى trifluoroiodomethane (CF_3I)؛[3] والتحول إلى الهيدروكلوروفلوروكربون-22، وفينيليدين ثنائي الفلوريد، أو TFE وhexafluropropylene (HFP)؛[4] والتفاعل الكيميائي مع الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون.[5] ولم يكن من الممكن تقدير تكاليف التكنولوجيات الثلاث الأولى إذ هذه التكنولوجيات ما زالت في طور البحث. وبالنسبة للتكنولوجيا الأخيرة، لم يقدم مطور التكنولوجيا المعلومات اللازمة وتتوافر معلومات محدودة علنا لتقدير التكاليف. وبصفة خاصة، لم يتمكن الخبير الاستشاري بمفرده من تقييم تكاليف التشغيل التي اقترحها مطور التكنولوجيا، ولم يتمكن الخبير الاستشاري من تقدير التكاليف الرأسمالية للمعدات اللازمة؛ وكلا التكاليف ستحدد فترة الاسترداد للتكنولوجيا بالنسبة للمحرقة. غير أن الخبير الاستشاري تمكن من تقدير الإيرادات الممكنة من

[3] http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-39/events-publications/Observer%20Publications/Effective%20Technologies%20for%20Conversion%20of%20HFC-23%20-%20Quan%20Hengdao.pdf

[4] http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-39/events-publications/Observer%20Publications/Treatment%20of%20HFC-23%20by%20conversion%20-%20Han%20Wenfeng.pdf

[5] http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-39/events-publications/Observer%20Publications/The%20Creation%20and%20Recovery%20of%20Valuable%20Organic%20Halides%20From%20the%20HFC-23%20-%20Lew%20Steinberg.pdf

التكنولوجيا استنادا إلى المعلومات المتوافرة علنا عن سعر المواد الكيميائية التي سيتم إنتاجها من خلال عملية التحول. وتشير تقديرات الخبير الاستشاري إلى أن الإيرادات السنوية المحتملة من تحويل 990 طن متري من الهيدروفلوروكربون-23 ستبلغ حوالي 565.000 دولارا أمريكيا.

التكاليف والتدابير لعملية الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 من أجل التقليل إلى أدنى حد من معدل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 وتعظيم جمع المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

10. بينما ستعتمد التدابير المحددة لتقليل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربوم-23 إلى أدنى حد وتعظيم جمعه، ستعتمد على متطلبات الموقع المحددة، هناك ثلاث تغيرات للعملية يمكن تطبيقها على مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22:

(أ) تحسينات في عمود تقطير منتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، بما في ذلك استبدال داخل صينية العمود بتغليف مهيكل، وتشغيل العمود بالضغط المنخفض ودرجة حرارة تكثيف منخفض، وزيادة معدل الرجوع، وخفض كمية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المرحلة إلى تدفق الهيدروفلوروكربون-23 من 8 في المائة إلى 3 في المائة؛

(ب) تحويل مفاعل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 إلى جريان صمتي لزيادة خلط فلوريد الهيدروجين مع الكلوروفورم، وبالتالي تعزيز الانتقائية، مما يؤدي إلى توليد معدل منخفض للمنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 يبلغ حوالي 1,75 في المائة؛

(ج) التحول من مفاعل ذو مرحلة واحدة إلى مفاعل ذو ثلاث مراحل للهيدروكلوروفلوروكربون-22، مما يؤدي إلى توليد معدل منخفض للمنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 يبلغ حوالي 1,4 في المائة. وسيتطلب تخفيض المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 إلى أقل من 1,4 في المائة إجراء البحث والتطوير، وخصوصا بالنسبة للمواد الحفازة الجديدة.

11. وستتباين تكاليف التدابير المذكورة أعلاه حسب مرفق الإنتاج المحدد للهيدروكلوروفلوروكربون-22. وبما أن مرافق الإنتاج تحتاج إلى استبدال المعدات بانتظام التي تصل إلى نهاية عمرها الافتراضي، سيرغب المرفق في مقارنة التكاليف الإضافية للتدابير مع منافع تنفيذها عند اختيار معدات الاستبدال. ومن المتوقع أن تستبدل أعمدة التقطير كل 10 سنوات تقريبا، ومن المتوقع أن الأعمدة مع التغليف المهيكل سيتم اختيارها نظرا للإيرادات المتزايدة من الفصل المحسن وتكاليف الصيانة المنخفضة. ويتراوح العمر الافتراضي للمفاعل من 10 سنوات إلى 15 سنة. وعند اختيار مفاعل جديد، يمكن أن يقارن مرفق الإنتاج الفرق في التكلفة بين مفاعل ذو ثلاث مراحل ومفاعل ذو مرحلة واحدة مع المنافع المرتبطة بالانتقائية المحسنة نحو الهيدروكلوروفلوروكربون-22. فمثلا، من المتوقع أن تؤدي زيادة بنسبة 0,5 في المائة في الانتقائية نحو الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في مرفق ينتج 27.000 طنا متريا من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 إلى توليد إيرادات إضافية تبلغ حوالي 300.000 دولارا أمريكيا في السنة عندما يكون سعر الهيدروكلوروفلوروكربون-22، 2,20 دولارا أمريكيا للكيلوغرام.

12. ولم تتمكن الأمانة من إجراء استعراض تفصيلي لموجز التحقق بشأن خفض معدل المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 باستخدام أفضل الممارسات المقدمة من البنك الدولي في 10 مارس/آذار 2018 عند وقت الانتهاء من إعداد الوثيقة الحالية. غير أن الملاحظات التالية ذات أهمية:

(أ) القدرة الإجمالية لمرافق تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في الصين البالغ عددها 22 مرفقا (تتألف من 16 محرقة، وثلاث محارق باستخدام قوس البلازما، وثلاث مرافق لبخار مفرط الإحماء) تبلغ 22.000 طنا متريا في السنة. وتبلغ قدرة مرفق التدمير في المتوسط 1.000 طنا متريا في السنة. ولاحظت الأمانة أن بعض مرافق التدمير هي مرافق احتياطية؛ ومن أصل القدرة المركبة في عام 2016 البالغة 20.960 طنا متريا في السنة، بلغت القدرة المشغلة 17.810 طنا متريا في السنة والقدرة الاحتياطية 2.750 طنا متريا في السنة. وتوجد قدرة تدمير كافية للهيدروفلوروكربون-23

في الصين لتدمير كل المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 نظرا لمستويات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والقدرة في البلد؛

(ب) وتتسق النتائج النظرية في الموجز مع تلك النتائج المقدمة في تقرير الخبير الاستشاري. وبصفة خاصة، تشمل العوامل الرئيسية في تحديد معدل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 تفاصيل بناء المفاعل، وعمود التقطير، وظروف العملية، وحالة الخلط في المفاعل؛ ويمكن أن يؤدي خفض مستوى السوائل في المفاعل إلى خفض كبير في معدل توليد الهيدروفلوروكربون-23 بدون استثمارات إضافية في المعدات واستهلاك الطاقة. وبينما تتسق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها الخبير الاستشاري، فإن مقترح الخبير الاستشاري بالتحول إلى مفاعل ذو ثلاث مراحل من المحتمل أن يكون وسيلة أكثر فاعلية لتحقيق نفس النتيجة مثل زيادة الطول إلى معدل نصف قطر المفاعل على النحو المقترح في التقرير الموجز من البنك الدولي. وبصفة خاصة، من المتوقع أن يخفض المفاعل ذو الثلاث مراحل مستوى السوائل في المفاعل ويزيد كذلك من درجة الخلط والاتساق للهيدروفلورين في المفاعل، وبالتالي يخفض معدل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛

(ج) تبلغ تكلفة جميع التدابير المحددة في الموجز أقل من 1 مليون دولار أمريكي. وبالنسبة للمرفق الملاحظ أعلاه (أي مرفق ينتج 27.000 طنا متريا من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 مع زيادة بنسبة 0,5 في المائة في الانتقائية نحو الهيدروكلوروفلوروكربون-22)، يشير ذلك إلى فترة استرداد تقل عن أربع سنوات.

تكاليف مختلف طرائق الرصد والتحقق

13. أوصى الخبير الاستشاري باستخدام "خط الأساس المعتمد ومنهجية الرصد المعتمدة AM0001/Version 06.0.0" التابعة لآلية التنمية النظيفة لرصد تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. وقد أدرجت تكاليف الرصد في التكاليف التقديرية الملاحظة أعلاه.

14. وينبغي إجراء تحقق مستقل بواسطة طرف ثالث بدون أي تضارب في المصالح؛ ويحتاج المحقق الوصول إلى بيانات تشغيل المصنع والسجلات المالية لمنتجي ومدمري الهيدروكلوروفلوروكربون-22/ الهيدروفلوروكربون-23. وستكون تكلفة ذلك التحقق إضافية للتكاليف التقديرية الملاحظة أعلاه.

تكاليف تكنولوجيات التدمير المختلفة

15. قام الخبير الاستشاري بتقييم خمس تكنولوجيات للتدمير: شعلة قوس البلازما بالتردد الراديوي، وأفران الأكسدة الحرارية ذات السخان المشتعل، والفرن الأفقي الدوار للأكسدة بالسخان المشتعل، وأكسدة أفران الأسمنت، والتحلل الحراري للبخار بالحرارة العالية:

(أ) تكنولوجيا قوس البلازما ذات كفاءة تدمير ممتازة ولكن تكلفتها أعلى من التكنولوجيات التي تم تقييمها وستكون مناسبة على نحو أكبر لمرافق التدمير الصغيرة. ومن المتوقع أن تبلغ تكاليف التشغيل 3 دولارات أمريكية للكيلوغرام تقريبا. ومن المتوقع أن مرفقا يقوم بتدمير حوالي 100 طن متري في السنة سيحتاج إلى استثمار يبلغ حوالي 2,5 مليون دولار أمريكي من حيث التكاليف الرأسمالية لتمكين تدمير الهيدروفلوروكربون-23؛

(ب) فرن الأكسدة الحرارية ذات السخان المشتعل له كفاءة تدمير ممتازة ومن المتوقع أن يكون ثاني التكنولوجيات الأعلى تكلفة، مع تكاليف التشغيل البالغة حوالي 2,40 دولارا أمريكيا للكيلوغرام. ومن المتوقع أن مرفقا يقوم بتدمير حوالي 100 طن متري في السنة سيحتاج إلى استثمار يبلغ حوالي 1,7 مليون دولار من حيث التكاليف الرأسمالية لتمكين تدمير الهيدروفلوروكربون-23؛

(ج) الأفران الأفقية الدوارة للأكسدة بالسخان المشتعل وأفران الأسمنت تم تسويقها على نحو جيد ومن المتوقع أن تكون من بين تكنولوجيات التدمير الأكثر فعالية من حيث التكلفة؛ غير أنه من المتوقع أن تقل كفاءة التدمير (حوالي 99 في المائة). ومن المتوقع أن تكون تكاليف التشغيل حوالي دولارا أمريكيا واحدا للكيلوغرام. ومن المتوقع أن مرفقا يقوم بتدمير حوالي 100 طن متري في السنة سيحتاج إلى استثمار يبلغ حوالي 0,5 مليون دولار من حيث التكاليف الرأسمالية لتمكين تدمير الهيدروفلوروكربون-23. وستكون هذه التكاليف مرتبطة أساسا بشراء وتركيب المعدات اللازمة لاستلام حاويات بالهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها، ونقل الهيدروفلوروكربون-23 إلى خزان، وإدخاله في الفرن؛

(د) التحلل الحراري للبخار بالحرارة العالية له كفاءة تدمير ممتازة. وبينما يتم تشغيل ثلاثة من هذه المرافق في الصين، فالمعلومات محدودة عن التكاليف، ولذلك لم نتمكن من تقييمها؛ غير أنه من المتوقع أن تكون التكاليف أقل من تكاليف أفران الأكسدة الحرارية ذات السخان المشتعل.

16. ومرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 التي لديها مستويات إنتاج منخفضة، وبالتالي كميات منخفضة من المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها، والتي لا تعتزم الاستمرار في الإنتاج لغرض استخدامات المواد الأولية، والتي ليس لديها مرفق تدمير في الموقع أو المرفق غير مشغل، يمكن أن تواجه تكاليف أعلى بكثير لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 بالمقارنة إلى مرافق الإنتاج ذات الأحجام العالية من المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها في مرفق في الموقع.

17. ولاحظت الأمانة أن الأطراف لم توافق بعد على أي تكنولوجيا لتدمير الهيدروفلوروكربون-23. وإذا كانت الأطراف ستوافق على تكنولوجيات التدمير مع كفاءة تدمير وإزالة أقل من 99,99 في المائة، (ربما لفترة زمنية محدودة)، فإن ذلك سيسمح لتلك المرافق باستخدام تكنولوجيات التدمير المحددة الأكثر فاعلية من حيث التكلفة، مثل أفران أكسدة الاسمنت والأفران الأفقية الدوارة للأكسدة بالسخان المشتعل، قبل إزالة إنتاجها من الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

مقارنة التكاليف بالتقديرات السابقة

18. استنادا إلى تحليل بيانات آلية التنمية النظيفة الذي أجرته الأمانة في الاجتماع التاسع والسبعين،[6] كانت التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات المبلغ عنها في مرفق التدمير دائما أقل من دولار أمريكي واحد للكيلوغرام. غير أن تلك التكلفة لم تتضمن تكاليف الصيانة والعمالة والتكاليف المرتبطة بالرصد، أو أي نفقات أخرى قد تؤثر على تكاليف التشغيل الإضافية للتدمير. ولذلك، رأت الأمانة أن التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات المبلغ عنها تمثل حدا أدنى على تكاليف التشغيل الإضافية. والتكاليف التقديرية من الخبير الاستشاري، التي كانت أعلى، تشمل كافة التكاليف المرتبطة بتدمير الهيدروفلوروكربون-23، وتتراوح بين شراء وتركيب المعدات، إلى الرسوم المرتبطة بالبناء، مثل التصاريح والتأمين، إلى جميع تكاليف التشغيل، بما في ذلك المواد الاستهلاكية، ومعالجة مياه الصرف الصحي، والرصد، ومياه المعالجة والتبريد. وتمشيا مع ممارسات اللجنة التنفيذية ومقرراتها، تم استبعاد الضرائب والاهلاك. وتشمل التقديرات المتحفظة التي قدمها الخبير الاستشاري نسبة تبلغ 25 في المائة للطوارئ، وتكاليف التركيب البالغة حوالي 35 في المائة من التكاليف الثابتة، بما في ذلك تشغيل المحرقة لمدة 72 ساعة على الأقل من أجل بيان الأداء. وتلك التكاليف أعلى من التكاليف الموجودة عادة في مشروعات مقدمة إلى الصندوق المتعدد الأطراف إذ أنها تمثل تقديرات متحفظة (الحد الأعلى).

[6] UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/48؛ 79/48/Add.1؛ 79/48/Corr.1؛ و 79/48/Corr.2.

توصية الأمانة

19. قد ترغب اللجنة التنفيذية في الإحاطة علما بالتقرير عن الجوانب الرئيسية ذات الصلة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 (المقررات 5/78(هـ) و17/79(ب) و47/79(هـ) و77/80(ب))، الوارد في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/54.