

Distr.

GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/74/9

1 May 2015

ARABIC

ORIGINAL: ENGLISH

برنامج
الأمم المتحدة
للبيئة



اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع الرابع والسبعون
مونتريال، 18 – 22 مايو / أيار 2015

تقرير نهائي عن تقييم مشروعات إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية
في قطاع الرغاوى

خلفية

1- تمت الموافقة على تقييم إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع الرغاوى في الاجتماع الثاني والسبعين (المقرر 8/72). وتمثل الهدف من التقييم في تحليل التقدم المحرز في إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع الرغاوى للمشروعات الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف. وأجرى التقييم جملة أمور من بينها تقييم المسائل المتعلقة بإعداد وتنفيذ المشروعات، والتشريعات، واستبدال التكنولوجيا، وأسباب التأخيرات. ويلخص التقرير الحالي نتائج ومقططات النتائج والاستنتاجات الرئيسية لدراسة نظرية فضلاً عن دراسات الحالة العشر التي أعدت بعد الزيارات الميدانية¹. ويمكن الاطلاع على معلومات إضافية في هذه الوثائق المنشورة على الموقع الشبكي للأمانة (منطقة مقيدة).

النتائج الرئيسية

2- حققت جميع البلدان العشر في العينة هدف التجميد لعام 2013 بتخفيض 6 623.3 طناً من قدرات استنفاد الأوزون من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية من استهلاك عام 2012. وتم تحقيق تخفيضات الهيدروكلوروفلوروكربون في عام 2013 أساساً من خلال آليات تشريعية مثل نظم الترخيص والحصص التي كانت شرطاً مسبقاً للموافقة على تمويل خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وما زال هذا التخفيض قليلاً، إذ أن الكثير من مشروعات الرغاوى في هذه البلدان ما زالت جارية، وسيتم إنجازها بعد عام 2015. وكان حوالي 5 في المائة من تخفيضات المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في عام 2013 مرتبطة بمشروعات قائمة بذاتها منجزة

¹ زار استشاريون مستقلون الكاميرون، والصين، وكولومبيا، وإكوادور، وجمهورية إيران الإسلامية، وماليزيا، والمكسيك، والمملكة العربية السعودية، وجنوب أفريقيا وفيت نام.

تمت الموافقة عليها قبل خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. غير أنه في كولومبيا، كان الأثر من مشروعات الرغاوي القائمة بذاتها المنجزة مهماً في عام 2013، بما يمثل 24.8 في المائة من خط الأساس، وأسهم في التجميد وفي الخفض بنسبة 10 في المائة في عام 2015. وتحققت إزالة إضافية من خلال تحويل بيوت النظم وبعض المستخدمين في ماليزيا والمكسيك وجنوب أفريقيا. ولم تستوف أهداف إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية للعامين 2012-2013، التي أدرعت في الأصل المشروعات الموافق عليها في خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بسبب التأخيرات في تنفيذ المشروعات. ويبين المرفق الأول أن استهلاك عام 2013 في جميع البلدان العشر كان أقل من خط الأساس.

3- وكان عدد من المشروعات في البلدان المذكورة في العينة يقترب من مرحلة الإنجاز، وبالتالي كان من المتوقع ظهور الأثر من حيث إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع الرغاوي في عام 2015 مما يسهم في الوفاء بهدف الخفض بنسبة 10 في المائة.

السياسات واللوائح

4- في أبريل/نيسان 2010، قررت اللجنة التنفيذية أن يكون التاريخ النهائي سبتمبر/أيلول 2007 وكذلك بشأن تمويل تحويل الشريحة الثانية. وشجع ذلك البلدان العاملة بموجب المادة 5 على إنشاء نظم الترخيص والحصص للرقابة على استهلاك المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية². وكان ذلك شرطاً مسبقاً للحصول على الأموال لأنشطتها لإزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وتشير الدراسات القطرية إلى أن جميع البلدان العشر اعتمدت تشريعات بشأن نظم الترخيص والحصص.

5- وحدد المقرر 47/60³ شروط تمويل المؤسسات التي تستهلك المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المحتوية في البوليولات المستوردة سابقة الخلط وغير المبلغ عنها كاستهلاك بموجب المادة 7. وكان استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في الكاميرون بنسبة 100 في المائة من البوليولات المستوردة. واعتباراً من عام 2010، قررت الكاميرون الإبلاغ عن جميع الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب المستورد السابق الخلط في البوليولات كاستهلاك بموجب بيانات المادة 7 وحددت أيضاً وفقاً لذلك نقطة البداية للتخفيضات المستدامة المجمعة لاستهلاك المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وبالإضافة إلى ذلك، تم اتخاذ الترتيبات الضرورية في هذا الصدد بالنسبة لإكوادور وجنوب أفريقيا وبييت نام من أجل الوفاء بشروط المقرر 47/61.

6- وفي فييت نام، أشار البنك الدولي إلى أن اتفاقات المنح الفرعية المبرمة بين الحكومة والمؤسسات المستفيدة لديها بنود تلزم المؤسسات على وقف استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في كل من البوليولات السائبة والواردة في البوليولات السابقة الخلط.

7- واتخذت بعض البلدان تدابير إضافية لتعزيز استدامة الإزالة المحققة. وبالتالي، في الصين، أصدرت وزارة حماية البيئة "نشرة بشأن الإدارة الصارمة لإنتاج المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وبيعها واستهلاكها" (7 أغسطس/آب 2013) لضمان تحقيق هدف التجميد في عام 2013، والخفض بنسبة 10 في المائة في عام 2015. وبموجب هذا النظام، ينبغي أن تحوز المؤسسات على تصاريح حصص إذا كان لديها أكثر من 100 طن متري من الاستهلاك السنوي للمواد الخاضعة للرقابة.

8- وفي فييت نام، تعتزم الحكومة حظر استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب السائب في عام 2016 والحد من استيراد البوليولات المستوردة التي تحتوي على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب إلى مستويات تتماشى مع الطلب من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم المتبقية. ولذلك، سيكون هناك حوافز للمستوردين على الاستيراد والتوزيع نظراً لأن سعر السوق وكذلك الأحجام لن تكون جذابة من الوجهة التجارية لمصنعي الرغاوي الأكبر نسبياً. وأفاد البنك الدولي كذلك أن ضوابط استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الواردة في البوليولات

² المقرر 39/54(هـ) يتطلب التأكيد على تنفيذ تدابير الرقابة على المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في التشريعات واللوائح ونظم الترخيص كشرط مسبق لتمويل تنفيذ خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية.

³ المقرر 47/60، الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/54.

المستوردة سابقة الخلط كان مشمولاً في نظام الترخيص، وأن الاستيراد يتطلب الحصول على إذن استيراد. وفي الوقت الحالي، لا تخضع البوليولات المستوردة إلى الحصص.

9- وفي جنوب أفريقيا، تم إدراج التدابير التنظيمية التالية في اللوائح المحدثة للمواد المستنفدة للأوزون: نظام لحصص تعيين تراخيص الاستيراد لجميع المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، اعتباراً من 1 يناير/كانون الثاني 2013؛ وحظر على الواردات من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب، النقي أو كعنصر للكيمائيات المخلوطة، وذلك بحلول 1 يناير/كانون الثاني 2016.

10- ولا ترصد المملكة العربية السعودية الواردات من البوليولات السابقة الخلط التي تحتوي على المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية ولم تضيف الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الوارد في نظم البوليولات المستوردة سابقة الخلط إلى نقطة البداية لأن ذلك سيتم إزالته بدون مساعدة من الصندوق المتعدد الأطراف. وتلتزم الحكومة بإصدار حصص لاستيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب السائب وستقرض حظراً على استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الوارد في البوليولات سابقة الخلط، وكذلك على تصدير بوليولات الهيدروكلوروفلوروكربون المخلوطة محلياً بحلول عام 2018.

المسائل المتعلقة بتنفيذ المشروع

11- اعتمدت الوكالات الثنائية والمنفذة أساليب مختلفة لتنفيذ المشروعات. فالبيونديبي والبنك الدولي يستخدمان أسلوب التنفيذ الوطني الذي يستند إلى اتفاق على أساس الأداء. وتعتمد اليونيدو على الخبرة الهندسية الداخلية والقدرة على الشراء وتأخذ دوراً مباشراً على نحو أكبر في تنفيذ المشروعات، خاصة في المشروعات الفردية والشاملة الصغيرة. وتستخدم اليونيدو أساليب يمكن مقارنتها بالبيونديبي والبنك الدولي عندما تشترك في معالجة شرائح خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وتتفاوت مدة الإنجاز أو الإنجاز الوشيك التي ينفذها البنك الدولي والبيونديبي واليونيدو من 25 شهراً إلى 56 شهراً، ومن 24 شهراً إلى 65 شهراً ومن 24 شهراً إلى 52 شهراً، على التوالي. ولم يكن هناك أي شكاوى من المستفيدين بخصوص أساليب التنفيذ المستخدمة من جانب الوكالات المنفذة ولا مسائل بارزة نتيجة لأسلوب التنفيذ خلال الرحلة الميدانية، ولكن قد يستحق الموضوع إجراء بحث متعمق بدرجة أكبر.

12- وفي البلدان التي تعالج فيها خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية عدداً كبيراً من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم، يلزم إجراء تحقق في الميدان. وسمحت بعض المرونة في الإجراءات بالموافقة على الأموال قبل إجراء التحقق. وبعض البلدان (مثل المملكة العربية السعودية) واجهت مشاكل في تحديد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم التي كانت عملاء لبيوت النظم لأن بيوت النظم كانت مترددة في الإفصاح عن هذه المعلومات إذ أنها تعتبرها معلومات خاصة. وبالتالي، فإن الإزالة على مستوى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم ستنفذ ويتم رصدها من بيوت النظم فقط، مما قد يكون له أثر على قدرة الوكالة المنفذة على رصد عملية الإزالة.

التأخيرات في التنفيذ

13- تراوحت المرحلة التحضيرية للمشروعات من 14 شهراً إلى 39 شهراً، مع مواجهة تأخيرات نشأت من آليات الإعداد والتنفيذ اللازمة. غير أن ذلك قد لا يكون متوقعاً في المرحلة الثانية من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لأن ترتيبات التنفيذ هذه ستكون موضوعة بالفعل.

14- وتشمل الأسباب الأخرى للتأخيرات تعقد عمليات الشراء؛ وتردد المؤسسات في اعتماد التكنولوجيات بسبب نقص الدراية أو مساوئ المنافسة المتوقعة؛ وتمديد الوقت لتحضير الموقع أو تغيير مكانة لمواءمة التكنولوجيات الجديدة، عادة في حالة اعتماد تكنولوجيا المواد الهيدروكلوروكربونية؛ وعدم توافر أو نقص إمدادات التركيبات البديلة الجديدة المنتظمة للرغاوي؛ والصعوبات في توفير التمويل النظير؛ وتعقد العمل خصوصاً عندما تشترك بيوت النظم في تفاعلات مع كثير من المستخدمين النهائيين (ومعظمهم من المؤسسات الصغيرة ومتوسطة الحجم)، التي تضع متطلباتها المحددة لتركيبات الرغاوي.

15- وحدثت التأخيرات أيضاً بسبب الصعوبات في التوريد والتكلفة العالية للمعدات والمواد الخام نتيجة للعقوبات الاقتصادية (مثل جمهورية إيران الإسلامية)، ومشاكل في الحصول على الإفراج الجمركي للمعدات المطلوبة للتحويل (مثل المملكة العربية السعودية)، والصعوبات في موازنة التكنولوجيات الجديدة (مثل تكنولوجيا فورمات الميثيل في جنوب أفريقيا).

التكنولوجيا

16- إن اختيار التكنولوجيا الأكثر ملاءمة في استبدال عامل نفخ الهيدروكلوروفلوروكربون كان وما يزال يمثل مشكلة لكثير من الشركات المصنعة للرهاوي. وتمت الموافقة على عدد من المشروعات التبدلية قبل إعداد خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لتيسير اختيار التكنولوجيا البديلة في البلدان العاملة بموجب المادة 5.

17- وفي الصين، تم بنجاح إنجاز مشروع تبدلي للتحويل من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب إلى البوليولات السابقة الخلط التي تستخدم السيكلوبانتين في تصنيع رهاوي البوليوريثان الجاسئة. وطورت بيوت النظم البوليولات سابقة الخلط في المرحلة الأولى وطبقتها في أربع مؤسسات صغيرة الحجم مع خطوط منتجات رهاوي مختلفة وحقت فاعلية التكلفة البالغة 13.29 دولاراً أمريكياً للكيلوغرام. وبين المشروع بنجاح إنتاج وتوزيع بوليولات الهيدروكلورون السابقة الخلط إلى صناع الرهاوي. ويعني ذلك أن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في قطاع رهاوي البوليوريثان الجاسئة التي لديها استهلاك في حدود 20 طناً مترياً يمكن تحويلها مع تحقيق فاعلية التكلفة عن طريق تطبيق بوليولات الهيدروكلورون السابقة الخلط. وطورت بيوت النظم أيضاً طريقة النقل الآمن للبوليولات السابقة الخلط في براميل. وأثبتت الشركة إمكانية تصدير المنتجات إلى البلدان المجاورة في حاويات خاصة. وتعتبر مسألة النقل الآمن لبوليولات الهيدروكلورون السابقة الخلط مسألة حرجة لإمكانية النشر الأوسع نطاقاً لهذه التكنولوجيا.

18- وفي كولومبيا، تحقق مشروع تبدلي تنفذه اليابان واليونان من استخدام ثاني أكسيد الكربون الفائق الحرج في تصنيع رهاوي الرش كبديل ذي إمكانية منخفضة للاحتراق العالمي مع بارامترات تقنية مقبولة، فيما عدا القيمة المنخفضة للتوصيل الحراري على نحو معتدل. وتم إبلاغ القائم بالتقييم عن بعض الصعوبات التشغيلية في استخدام ماكينة الرش المعاد تحديثها. ومع ذلك، يمكن أن تطبق هذه التكنولوجيا بنجاح في البلدان العاملة بموجب المادة 5 إذا قدم بائع التكنولوجيا مساعدة في تطوير تركيبات الرهاوي استناداً إلى الموارد المحلية. ولذلك، يمكن التغلب على التكاليف الإضافية العالية لتركيبات الرهاوي الاحتكارية، وبالتالي الفاعلية الضعيفة للتكاليف.

19- كما تم بنجاح إنجاز المرحلة الأولى من مشروع تجريبي لتطوير فورمات الميثيل في تطبيقات رهاوي البوليوريثان في نعل الأحذية، وتعظيمه والتحقق منه وذلك في المكسيك، من خلال أحد بيوت النظم (Zadro). وكان أداء نتائج عينات فورمات الميثيل على نفس المستوى أو أفضل بالمقارنة إلى المعايير المشتقة من رهاوي الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب؛ وتم تحويل خطوط الإنتاج بالكامل؛ وأجريت تدقيقات السلامة الضرورية على النحو المطلوب. وتمت الموافقة على تركيبات فورمات الميثيل لتطبيقات نعل الأحذية والتركيبات التي تستخدم الميثيل لتطبيقات أخرى وهي متوافرة تجارياً وتم توصيل أدوات إعادة التحديث إلى المستخدمين. وبالإضافة إلى ذلك، تم إنجاز اختبارات العملاء والاختبارات الميدانية وكانت الشركة تجمع بيانات التكاليف التشغيلية الإضافية.

20- وفي إطار تنفيذ خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، أنجز بيت النظم الرئيسي في جنوب أفريقيا تحويله وهو يقدم نظم تتكون من عنصرين من فورمات الميثيل المنفوخ إلى عملائه. وذكرت الشركة أن تكنولوجيا فورمات الميثيل ليست أبداً مجرد بديل "احتياطي" للهيدروكلوروفلوروكربون-141ب، ولكنها تتطلب نهجاً فردياً في صياغة التركيبات واختبار كل تطبيق محدد. وينبغي تقديم المساعدة التقنية إلى العملاء في بدء التكنولوجيا الجديدة، وهي تستغرق وقتاً طويلاً ومكلفة، ولكنها إجراءات لا غنى عنها. ويتوقع بيت النظم إزالة استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب بحلول نهاية الربع الثالث من العام 2015 ويشترك بنشاط في مساعدة 15 في المائة تقريباً من العملاء المتبقين، مع التدريب والمساعدة التقنية. وواجهت ثلاث شركات تصنيع ألواح العزل ومنتجات التبريد التجاري صعوبات مع تكنولوجيا فورمات الميثيل، ولكنها قررت مع ذلك اعتمادها في وقت لاحق. وحاول بيت نظم آخر ومصنع للوائح اعتماد تكنولوجيا فورمات الميثيل ولكن بنتائج سلبية. وقررت الشركة أن تعود إلى تكنولوجيا السيكلوبانتين.

21- وفي المكسيك، تختبر أربعة بيوت نظم وطنية وثلاثة بيوت نظم دولية عوامل نفخ الهيدروفلوروكربون في تركيبات الرغاوي من أجل تطبيقات مختلفة، ويختبر أيضا عدد من بيوت النظم فورمات الميثيل. وزار فريق التقييم سبعة من بيوت النظم هذه. وبينما يسمح لبيوت النظم أن تتغير إلى أي تكنولوجيا بديلة لها صفر من أطنان قدرات استنفاد الأوزون/إمكانية منخفضة جدا للاحترار العالمي، مع ذلك، كانت التكاليف المرتبطة بذلك تستند إلى التغيير إلى فورمات الميثيل.

22- وعند هذه النقطة، فإن الرغاوي المنفوخة بفورمات الميثيل لها كثافة منخفضة (تتراوح بين 28 إلى 32 كغم/م³)، وخصوصا رغاوي الرش، أظهرت إمكانية التقلص إلى حد أن المنتج لم يعد قابلاً للاستخدام (التقلص في رغاوي الرش يبين نفسه كخسارة في إمكانية اللزق أو التماسك). وكان الحل الوسيط في معظم، إن لم يكن جميع المؤسسات، هو استخدام خليط بنسبة 50/50 من فورمات الميثيل والهيدروكلوروفلوروكربون-141ب. وأبقى ذلك على مشكلة ما إذا كانت التكنولوجيا تتوافر لتركيبات بدون الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب لإزالة الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في قطاع الرغاوي بحلول عام 2018. وقد يكون من البدائل الواضحة زيادة الكثافة إلى حد عدم ظهور المشكلة (≤ 34 كغم/م³). ويتم دراسة التركيبات التي تحل المشاكل التقنية من جانب معظم الموردين الرئيسيين للبوليوريثان الكيميائي.

23- وتتوقع مؤسسة واحدة في إكوادور الحصول على برميل من نظام الهيدروفلوروكربون المخلوط من أجل إجراء الاختبار. وبينما قد يبدو ذلك مثل الحل الأمثل، فإن هذه المادة مرتفعة الثمن جداً ولها بعض المشاكل المتعلقة بالاستقرار.

24- وبالمثل، يعمل بيت نظم في كولومبيا على التركيبات التي تستخدم الهيدروفلوروكربون. غير أن النتائج بشأن التطبيقات المحددة لم يتم الإبلاغ عنها بعد.

25- وفي القطاع الفرعي لرغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط في الصين، صادف بعض التحديات المشروع التبدلي عن التحول من تكنولوجيا الهيدروكلوروفلوروكربون-22/الهيدروكلوروفلوروكربون-142ب إلى ثاني أكسيد الكربون مع تكنولوجيا النفخ المشترك بفورمات الميثيل؛ ففي الوقت الحاضر، كانت تكلفة المعدات والتكلفة المرتبطة بالسلامة أعلى من تكلفة تكنولوجيا الهيدروكلوروفلوروكربون. وعلى هذا الأساس، فضل الكثير من مؤسسات رغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط في الصين التحول إلى تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون/الايثانول. وأكدت بعثة التقييم، على النحو الموثق، أن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون/فورمات الميثيل لم تلبي التوقعات بأن يكون نقلها إلى عدد كبير من المؤسسات في القطاع الفرعي لرغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط أكثر فاعلية من حيث التكلفة. ومع تقدم التكنولوجيا، وإذا انخفضت التكلفة، قد يكون من الممكن استخدامها.

26- وفي الكامبيرون، فإن الفاعلية التشغيلية العالية جداً بالمقارنة إلى خط أساس عمليات التصنيع تجعل التحول إلى تكنولوجيا فورمات الميثيل جذاباً للمؤسسات. غير أنه نظراً لأن توافر الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب يجعل من نظم الرغاوي أقل تكلفة وصناعة العزل بالماكينات الجديدة أكثر ربحاً، وما لم يتوافر الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب ونظم فورمات الميثيل متوافرة، فإن الاستدامة بعد مرحلة الإزالة يمكن تفويضها. وفي هذا الصدد، يمكن للجهود المبذولة لإنشاء بيوت نظم قائمة على فورمات الميثيل في نيجيريا البلد المجاور أن تعزز من استدامة التحول.

السلامة والأمن

27- يحتاج التحول إلى الهيدروكلوروكربون عناية خاصة في الوفاء بمتطلبات السلامة. وفي المرحلة الأولية من المشروع، يحتاج الأمر إلى إجراء تقييم عما إذا كان الهيكل القائم للشركة لاستخدام المواد القابلة للاشتعال والتفجيرية يفي بالمعايير المحلية للبناء والحرائق أو قوانين تقسيم المناطق. وهو يتطلب أيضا مشغلين مدربين تدريباً جيداً، ومصنع مصان على نحو جيد ومعدات مع تهوية صحيحة وأجهزة سلامة لتقليل المخاطر المتصلة بذلك. وفي فييت نام، يتطلب الالتزام بقواعد السلامة المحلية تغيير موقع الإنتاج إلى موقع جديد مما ينتج عنه تأخير وتمويل مشترك كبير للمشروع.

28- ولا يوجد لدى معظم البلدان العاملة بموجب المادة 5 معايير وطنية للسلامة تنظم استخدام المواد القابلة للاشتعال والتفجيرية في عملية الإنتاج. فهذه مسؤولية تقع على عاتق موردي المعدات وتركيبات الرغاوي لتقديم المشورة بشأن جميع متطلبات السلامة إلى المستفيد من المشروع. وفي إكوادور، أُجري تدقيق للسلامة في أندوراما بعد أن كان الإنتاج بالسيكلوبانتين قد بدأ بالفعل. وحدد التدقيق عدداً من عيوب السلامة التي تم تصحيحها في مرحلة لاحقة.

29- ويبدو أن نوعية التدريب المقدم من مورد التكنولوجيا إلى المؤسسات كانت أقل ما يمكن في كثير من الحالات. وكانت المسؤولية عن وتيرة مناهج التدريب ومحتواها تقع على عاتق إدارة المؤسسات المحولة إلى الهيدروكربون وتختلف من بلد إلى آخر.

التمويل النظير

30- يصبح التمويل النظير ضرورياً عندما تتجاوز التكاليف الإضافية المؤهلة لمؤسسة فردية الأموال الموافق عليها المحسوبة باستخدام قيمة عتبة فاعلية التكلفة. ولا يمكن حساب الأموال النظيرة المحتملة بدقة مقدماً قبل الموافقة على المشروع وأحياناً فإن نقص المعلومات عن هذا التمويل يجعل من الصعب تحديد التكلفة الفعلية للمشروع. وفي بلدان كثيرة حيث تمت الموافقة على تحول المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم إلى الهيدروكربون، باستخدام عتبة فاعلية التكلفة البالغة 9.79 دولاراً أمريكياً (بما في ذلك علاوة بنسبة 25 في المائة لإدخال تكنولوجيا ذات إمكانية منخفضة للاحتراق العالمي)، يبدو أن التمويل النظير كان متزايداً، مما عرض استدامة المشروع للخطر. وكان التمويل النظير كبيراً على نحو خاص عندما كان تغيير موقع المصنع مطلوباً بسبب معايير وقوانين السلامة في أوقات الحرائق.

31- وفي فييت نام، بالنسبة لثلاث شركات مشمولة ببعثة التقييم، أظهر تحليل لميزانيات ونفقات المشروعات أنه حتى مع أن شراء المعدات كان ضمن الأموال المخصصة، فإن التحول إلى الهيدروكربون نتج عنه تمويل مشترك عال من المؤسسات المستفيدة لإعداد موقع ولأنشطة لمؤسسة التكنولوجيا الجديدة وتلبية قوانين تقسيم المناطق.

32- وفي كولومبيا، تمت الموافقة على التحول إلى السيكلوبانتين لشركة لديها استهلاك من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بمقدار 21.7 طن متري مع فاعلية التكلفة البالغة 29.74 دولاراً أمريكياً، ضمن فاعلية التكلفة الشاملة البالغة 9.39 دولاراً أمريكياً للكيلوغرام. وكانت فاعلية التكلفة الشاملة المفضلة نتيجة لإضافة في المشروع الشامل مؤسسة مستهلكة لحجم كبير من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بها تقريباً 50 في المائة من الملكية الأجنبية. وأنجزت الشركة بنجاح التحول مع تكلفة فعلية للتحول أقل بقليل عن التمويل الموافق عليه.

التدريب

33- إن نوعية التدريب المقدم من موردي التكنولوجيا إلى المؤسسات (عادة تدريب لثلاثة أيام زائداً أسبوع دعم للإنتاج) تبدو أن تكون بحد أدنى. وعادة يجري موردي تركيبات الرغاوي التي تستخدم السيكلوبانتين التدريب الأولي على قواعد السلامة يتبعه تدريب على مستوى المؤسسة. وفي كثير من البلدان في العينة لا توجد رابطة مهنية للرغاوي للمساعدة في نشر المعلومات المتعلقة بالسلامة. وأجرت الوكالات المنفذة دورات تدريبية بشأن أساليب التنفيذ ومتطلبات الإبلاغ، والتي وجد أنها كانت مفيدة جداً.

تدمير معدات المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية

34- أن التدمير في الوقت المناسب للمعدات التي تستخدم المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي استبدلت بمعدات تستخدم التكنولوجيا البديلة يعتبر جانباً مهماً لكفالة استدامة التحول. وأكدت معظم الشركات التي تمت زيارتها أن المعدات الحالية التي تستخدم الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب سيتم تحويلها إلى التكنولوجيا البديلة أو يتم تدميرها. وينبغي أن ترصد الوكالات الثنائية والمنفذة التدمير ويمكن أن تربط الإفراج عن آخر قسط في التمويل مع تدمير المعدات القديمة.

الرصد

35- تتولى وحدات الأوزون الوطنية والوكالات الثنائية والمنفذة المسؤولية الشاملة لرصد المشروعات. وفي الصين، بالنسبة لقطاعات رغاوي البولوريثان ورغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط، هناك أنشطة تحقق ورصد في كل مرحلة من تنفيذ الخطة من جانب شركات محاسبة. وبالإضافة إلى ذلك، يجري موظفو الوكالات الثنائية والمنفذة بعثات تقييم منتظمة ويناقشون التقدم المحرز في التنفيذ مع مكتب التعاون الاقتصادي الأجنبي في وزارة حماية البيئة. وعلاوة على ذلك، ترفع الوكالات الثنائية والمنفذة تقارير إلى اللجنة التنفيذية وفقاً لمتطلبات الإبلاغ.

36- وفي بعض البلدان، يشترك الاستشاريون في إعداد نظام المعلومات الإدارية لتتبع المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية السائبة المستوردة فضلاً عن الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب المستورد الوارد في البولولات سابقة الخلط. ويقدم نظام المعلومات الإدارية أداة أخرى لرصد استخدام المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية على مستوى المؤسسة فضلاً عن معدل تخفيضات المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية أو مداها في صناعة الرغاوي.

37- وفي جميع بلدان العينة أكدت وحدات الأوزون الوطنية أن الرصد بعد التحول قد تم إنشاؤه، فضلاً عن نظام الحصص. وسيكون لذلك أثر ضمني على الاستدامة. وتمت ملاحظة أن الصناعة في إكوادور اشتكت من تعقد الإجراءات الإدارية، التي عرقلت الرقابة الفعالة والتنسيق الفعال في قطاع الرغاوي.

38- وتعتمد نوعية المعلومات المجمعة أيضاً على نوع البنية التحتية، مثل محددات المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي قدمت إلى الجمارك والمؤسسات ذات الصلة. وأنشأ نظام المعلومات الإدارية روابط بين مؤسسات جمع البيانات ومؤسسات الإبلاغ عن البيانات في البلد وخبرة وكفاءة الموظفين الذين يستخدمونها.

الخلاصة

39- في بعض البلدان، تطلب الإفراج الجمركي عن المعدات اللازمة للتحول عملية صعبة ومطولة. وتستدعي مثل هذه المشاكل حلاً عاجلاً على مستوى الحكومة.

40- ونظراً لنقص المعلومات عن التكنولوجيات البديلة الناشئة وفهم الشركات لها، يوصى بأن تجمع الوكالات الثنائية والمنفذة هذه المعلومات وتنتشرها. وتم الاتفاق على ذلك بالفعل بين الأمانة واليونيدو في حالة إدخال ثاني أكسيد الكربون/الإيثانول في قطاع رغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط في الصين.

41- ووجد التقييم أن عدة بيوت نظم لديها مشاكل في اعتماد تكنولوجيا فورمات الميثيل. غير أن هذا لا ينفى التحقق بأن فورمات الميثيل هو عامل نفخ ممكن، ولكنه يؤكد أن تطبيق التكنولوجيا ينبغي النظر فيه على أساس كل حالة على حدة. وينبغي تنفيذ المشروعات التي تعتمد استخدام فورمات الميثيل من خلال بيوت نظم مؤهلة كنظم للتركيبات كاملة، خصوصاً نظراً لندرة الموظفين الفنيين المؤهلين تأهيلاً ملائماً لإجراء تجارب التقييم في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم.

42- وفي التحول إلى تكنولوجيا تستخدم الهيدروكلورون، ونظراً للمخاطر المرتبطة بالتكنولوجيا، ينبغي أن تضمن الوكالات الثنائية والمنفذة أن موردي المعدات في جميع الحالات يقدمون قوائم مراجعة كاملة بجميع مشاكل السلامة الممكنة عند تركيب المعدات الجديدة اللازمة. وينبغي أن تكون الوكالات المنفذة أكثر استباقية في تشجيع موردي المعدات على تقديم تدريب أولي للسلامة والمساعدة؛ وإعداد مناهج التدريب التكميلي الملائمة؛ وتحضير إدارة المؤسسة على إعادة تدريب الموظفين بعد إنجاز المشروع.

43- ويؤدي نقص الضوابط على خلائط البولولات المستوردة التي تحتوي على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في المملكة العربية السعودية إلى تعرض استدامة مشروعات تحول المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية إلى الخطر. ويتطلب استيراد خلائط البولولات التي تحتوي على الهيدروكلوروفلوروكربون قواعد إن لم يكن الحظر. وينبغي أن تناقش اليونيدو مع الحكومة إمكانية حظر الواردات من خلائط البولولات التي تحتوي على الهيدروكلوروفلوروكربون في أقرب وقت ممكن، ولكن قبل العام 2018.

44- وسوف يضمن قليل من موردي التكنولوجيا، إن وجدوا، تاريخ التسليم لأقل من ثلاثة أشهر من تاريخ التوقيع على العقد. والثلاثة أشهر هذه تعتبر الوقت الأدنى المطلوب لشراء أشياء من بينها المعدات الرئيسية وتجميعها واختبارها وتفكيكها ودهانها وتعبئتها في كراتين وإعداد الوثائق ذات الصلة. وقد لا تكون الأشهر الثلاثة كافية في حالة مصنع أو معدات متخصصة أو معقدة. ولذلك، من الضروري أن يكون لدى وحدة الأوزون الوطنية والوكالات الثنائية والمنفذة معرفة دقيقة عن حالة وقدرات كل مورّد من مورّدي التكنولوجيا. وينبغي أن يشمل كل عقد موقع بند جزاء مهم في حالة عدم احترام تواريخ التسليم بالكامل.

45- وينبغي أن تكون الوكالات الثنائية والمنفذة أكثر إستباقية في تشجيع موردي المعدات على تقديم تدريب أولي للسلامة والمساعدة؛ وإعداد مناهج التدريب التكميلي الملائم؛ وتحضير إدارة المؤسسة على إعادة تدريب الموظفين بعد إنجاز المشروع.

46- وينبغي أن تتأكد الوكالات الثنائية والمنفذة أن اتفاقات التنفيذ بين الحكومات/الوكالات المنفذة والمؤسسات المستفيدة تشمل بنوداً بحيث تلتزم المؤسسات بوقف استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في كل من البوليولات السائبة و/أو المحتوية في البوليولات المستوردة السابقة الخلط.

التوصية

47- قد ترغب اللجنة التنفيذية في:

(أ) الإحاطة علماً بالتقرير النهائي عن تقييم مشروعات إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع الرغاوي الوارد في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/74/9؛

(ب) دعوة الوكالات الثنائية والمنفذة إلى تطبيق، حسب مقتضى الحال، نتائج وتوصيات تقييم مشروعات إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع الرغاوي عند تنفيذ مشروعات في هذا القطاع.

المرفق الأول

صورة عامة عن استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون في قطاع الرغاوى وإزالة الهيدروكلوروفلوروكربون لمشروعات وحيدة لإدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في بلدان مختارة من أجل التقييم الميداني

الإزالة المبلغ عنها من مشروعات وحيدة من الرغاوى ومشروعات خطط إدارة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون	الخفض في 2013 في استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون مقابل خط الأساس	الخفض في 2013 في استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون مقابل استهلاك 2012	استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون في 2013	استهلاك 2012	النسبة المئوية من الرغاوى السائبة للقطاع واستهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون في البوليولات سابقة الخط من الأساس	خط أساس استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون (طن) من قدرات استنفاد (الأوزون)	استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون في قطاعات إنتاج الرغاوى وأجهزة التبريد (طن من قدرات استنفاد الأوزون)*					السنة	البلد	
							المجموع	الهيدروكلوروفلوروكربون ب-142	مجموع الهيدروكلوروفلوروكربون ب-141	الهيدروكلوروفلوروكربون ب-141 في البوليولات سابقة الخط المستورد	الهيدروكلوروفلوروكربون ب-141			الهيدروكلوروفلوروكربون ب-22
	6.5	(8.5)	82.3	73.8	13.3	88.8	11.8	-	11.8	-	11.8	-	2013	الكاميرون**
161.2	3,512.0	5,337.6	15,757.0	21,094.6	38.8	19,269.0	7,473.9	732.2	5,097.2	-	5,097.2	1,644.5	2013	الصين
56.0	49.0	108.9	176.7	285.5	80.5	225.6	181.7		181.7		181.7		2013	كولومبيا***
19.4	1.5	11.8	22.0	33.8	70.6	23.5	16.6	-	16.6	16.6	-	-	2013	إكوادور
2.8	23.1	18.9	357.4	376.3	30.7	380.5	116.9	-	115.5	-	115.5	1.5	2013	جمهورية إيران الإسلامية
49.3	70.0	291.1	445.8	736.9	61.2	515.8	315.6	-	315.6	-	315.6	-	2013	ماليزيا
66.8	368.9	324.9	779.1	1,104.0	19.8	1,148.0	228.0	5.8	215.4	-	215.5	6.8	2013	المكسيك
0.0	35.0	488.0	1,433.7	1,921.7	44.2	1,468.7	649.7	153.7	406.1		406.1	89.9	2012	العربية السعودية***
n.a.	80.9	56.8	288.8	345.6	55.3	369.7	204.6	2.5	200.7	32.0	175.0	1.4	2012	جنوب أفريقيا
n.a.	18.4	(2.9)	202.9	199.9		221.2	240.1	-	240.1	217.4	22.7	-	2013	فييت نام****
355.5	4,165.0	6,626.3	19,545.8	26,172.1	39.8	23,710.8	14,942.2	894.2	6,800.7	266.0	6,541.1	1,744.0		المجموع

* يستخدم الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في أغلب الحالات بمفرده أو مجتمعاً مع الهيدروكلوروفلوروكربون-142 لإنتاج رغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط. وفي حالات قليلة، (مثل المكسيك)، يستخدم الهيدروكلوروفلوروكربون-22 أيضاً في رغاوي البوليوريثان.

** لا تستورد الكاميرون الهيدروكلوروفلوروكربون-141 صافى وتقوم بتقاريرها عن استيرادها على أساس الهيدروكلوروفلوروكربون-141 الموجود في البوليولات سابقة الخط المستوردة.

*** صدرت كل من كولومبيا والمكسيك الهيدروكلوروفلوروكربون-141 الموجود في البوليولات سابقة الخط. وتم خصم الاستهلاك الوطني بناءً على ذلك.

**** البلد لديه رقابة محدودة على الهيدروكلوروفلوروكربون-141 الموجود في البوليولات سابقة الخط المستوردة.

***** لا تبلغ فييت نام عن استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون-141 الموجود في البوليولات سابقة الخط المستوردة باعتباره بيانات المادة 7.

المرفق الثاني

اختيار التكنولوجيا في عينة العشرة بلدان

البلد	القطاع الفرعي للزغوى	التطبيق	التكنولوجيا المختارة/المختبرة
1	الكاميرون	البوليوريثان الجاسنة	عزل الأنايب
2	الصين	البوليوريثان الجاسنة	عزل الأنايب
		عزل أجهزة التبريد	سيكلوبنتان
		عزل حاويات الشاحنات المبردة	سيكلوبنتان
		رغوى العزل في الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم	سيكلوبنتان في بوليولات سابقة الخلط
	رغوى البوليسترين المسحوبة بالضغط	عزل رغوى البوليسترين المسحوبة بالضغط	النفخ المشترك بثاني أكسيد الكربون/فورمات الميثيل
		عزل رغوى البوليسترين المسحوبة بالضغط	النفخ المشترك بثاني أكسيد الكربون/إثانول
3	كولومبيا	البوليوريثان الجاسنة	رغوى الرش
		عزل أجهزة التبريد	سيكلوبنتان
4	إكوادور	البوليوريثان الجاسنة	عزل أجهزة التبريد
		عزل أجهزة التبريد	HFO
5	جمهورية إيران الإسلامية	البوليوريثان الجاسنة	عزل أجهزة التبريد
		ألواح العزل المتصلة وغير المتصلة	سيكلوبنتان
6	ماليزيا	البوليوريثان الجاسنة	ألواح العزل غير المتصلة
		البوليوريثان الجاسنة/PIR	N-pentane
		البوليوريثان الجاسنة	عزل صناديق الأسماك
		مكاتب تكنولوجيا البوليوريثان الجاسنة	تطبيقات متنوعة
7	المكسيك	البوليوريثان الجاسنة	عزل أجهزة التبريد
		مكاتب تكنولوجيا البوليوريثان الجاسنة	فورمات الميثيل HFO ,
		مكاتب تكنولوجيا البوليوريثان الجاسنة	فورمات الميثيل، المياه، ميثيلال، ميثيلال/هيدروف فورمات الميثيلوروكربون (رش بكثافة منخفضة)، HFO، سيكلوبنتان سابق الخلط
8	العربية السعودية	البوليوريثان الجاسنة	ألواح العزل المتصلة وغير المتصلة
		رغوى البوليسترين المسحوبة بالضغط	ألواح عزل رغوى البوليسترين المسحوبة بالضغط
		مكاتب تكنولوجيا البوليوريثان الجاسنة	تطبيقات متنوعة
			التجارب مع البنتان و فورمات الميثيل 245

التكنولوجيا المختارة/المختيرة	التطبيق	القطاع الفرعي للرهاوى	البلد	
HFC 365, HFO				
فورمات الميثيل	تطبيقات متنوعة	مكاتب تكنولوجيا البوليوريثان الجاسنة	جنوب أفريقيا	9
سيكلوبنتان	ألواح عزل	البوليوريثان الجاسنة		
سيكلوبنتان	عزل أجهزة التبريد	البوليوريثان الجاسنة		
فورمات الميثيل	عزل أجهزة التبريد	البوليوريثان الجاسنة		
سيكلوبنتان	ألواح العزل المتصلة وغير المتصلة	البوليوريثان الجاسنة	فبييت نام	10

المرفق الثالث

حالة والتأخيرات في تنفيذ المشروعات المنتهية والجارية في عينة عشرة بلدان

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغاوى	البلد
تأخيرات في تسليم الموردين للمعدات بحوالى 12 شهرا؛ تأخيرات في الافراج عن المعدات في الميناء؛ الإنتهاء من المشروع	12	يونيدرو (تنفيذ مباشر)	يوليوريثان جاسنة؛ إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب المستخدم في صناعة عزل الأنابيب باستخدام تكنولوجيا فورمات الميثيل؛ (15.7 طن من قدرات استنفاد الأوزون)*	الكاميرون (منتهية)
تطلب النموذج القائم على الأداء حوالى 18 شهرا من أجل العمل التمهيدي والإنشاء المؤسسي، و18 شهرا للعمل على مستوى الشركة	18	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة؛ إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب المستخدم في 11 شركة لصناعة الأنابيب باستخدام تكنولوجيا النفخ بالماء؛ (135.2 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 4.50 دولار/كج)	الصين (منتهية)
تأخيرات نتيجة تعقد المشروع الذي يتألف من مرحلتين؛ وضع صيغ لبوليولات سابقة الخط ونقلها إلى 4 شركات مستعملة لمعدات لاحقة. تضمنت التحديات اللوجستية ظروف غير متوقعة مثل تخلى الشركة عن المشروع مما نتج عن البحث عن بديل يحل محلها	32	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة؛ تدليل تحول في WHRW من (Guandong) من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب إلى سيكلوبنتان قائم على بوليولات سابقة الخط؛ (6.87 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (13.29 فاعلية التكلفة دولار/كج)	الصين (منتهية)
فسرت التأخيرات نتيجة التحديات في اعتماد تكنولوجيا جديدة. ولا يمكن حساب فاعلية التكلفة حتى الآن نتيجة الافتقار إلى بيانات IOC	22	يوندبيي، النموذج القائم على الأداء	رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط مشروع تدليلي بشأن التحول إلى النفخ المشترك بثاني أكسيد الكربون مع فورمات الميثيل؛ (12.3 طن من قدرات استنفاد الأوزون)	الصين (منتهية)
تم نقل الإنتاج إلى موقع جديد نتيجة متطلبات السلامة وتلبية موافقة السلطات المحلية. وحتى ديسمبر 2014، تم الانتهاء من تركيب معدات الموقع الجديد ويتوقع الانتاج التجارى في بداية 2015 بعد استنفاد المخزون من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب	غير متاحة	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة؛ تحول منتجى الحاويات المبردة في CIMC إلى هيدروكلورون (235.4 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 3.71 دولار/كج)	الصين (جارية)
تم تركيب المعدات والتجهيز للعمل. وتنتظر الشركة إصدار شهادة من السلطة المحلية لمكافحة الحرائق ومستعدة لوقف استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب	غير متاحة	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة؛ Shandong Hongstai Domestic refrigeration Electrical Appliance (15.23 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة	الصين (جارية)

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغاوى	البلد
			7.72 دولار/كج)	
حتى ديسمبر 2014، تم تسليم المعدات وتركيبها وفي انتظار البدء في العمل	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	رغاوى البوليبسترين المسحوبة بالضغط تحول Beijing Bockman Extruded Product Co. إلى ثاني أكسيد الكربون مع عامل نفخ آخر (116.5 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 3.56 دولار/كج)	الصين (جارية)
يرجع التأخير إلى الأعداد الطويل وتوقيع الوثائق (24 شهرا)، ممل أثر على التفاعل بين اليونديبي والحكومة والشركة	29	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	رغاوى رش؛ بوليوريثان جاسنة؛ مشروع تدبيلي للتحقق من استخدام ثاني أكسيد الكربون فائق الحرج في تصنيع رغاوى بوليوريثان جاسنة مرشوشة	كولومبيا (منتهية)
كانت فترة الأعداد قصيرة (6 أشهر). وينبغي اعتبار إنتهاء المشروع، مع 5 أشهر تأخير، في 4 شركات للتبريد المنزلي فعلا نظرا لتعقيد التحول إلى الهيدروكربون	5	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	بوليوريثان جاسنة؛ تحول 4 شركات للهيدروكلوروفلوروكربون إلى هيدروكربون في إنتاج رغاوى عزل بوليوريثان جاسنة في القطاع الفرعي للتبريد المنزلي (60.5 طن من قدرات استنفاد الأوزون)	كولومبيا (منتهية)
حتى مارس 2014، استخدمت الشركة رغاوى السيكلوبنتان فقط	4	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	بوليوريثان جاسنة؛ إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الموجود في البوليولات سابقة الخلط المستوردة والتحول إلى السيكلوبنتان في Indurama (19.43 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 9.79 دولار/كج)	إكوادور (منتهية)
تم توقيع الاتفاق مع الوكالة المنفذة خلال 20 شهرا وتم الإنتهاء من المشروع خلال 30 شهرا	9	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	بوليوريثان جاسنة؛ تحول Gol Asay Sarma من الهيدروكلوروفلوروكربون إلى السيكلوبنتان في إنتاج رغاوى عزل بوليوريثان جاسنة في القطاع الفرعي للتبريد المنزلي (2.77 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛	جمهورية إيران الإسلامية (منتهية)
تركيب معدات الإنتاج جارى. وسلمت المعدات؛ ويتوقع أن يبدأ التركيب في أوائل 2015 يعقبه الاستعداد للخدمة والتدريب. وحتى الاجتماع 74، لم تتم متابعة مشاركة USC في خطة إدارة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون، كمكتب تكنولوجيا للمشروع ومنتج رغاوى، نتيجة لعدم قدرة الشركة على تحديد الخيارات التقنية وجدواها	غير متاحة	يونيدو GIZ (ألمانيا) GIZ (ألمانيا) GIZ (ألمانيا)	تحول بوليوريثان جاسنة إلى السيكلوبنتان Asresard (ألواح تخليلية) Namsazan (ألواح عزل مزينة تخليلية) Electro Steel (ألواح عزل	جمهورية إيران الإسلامية (جارية)

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغاوى	البلد
الاقتصادية. ولهذا، تم تأجيل المساعدة التقنية لليونديبي. وتم توقيع الاتفاقات مع الوكالات المنفذة خلال 14 شهرا (Asresard) و39 شهرا (Electro Steel). وتعتبر العقوبات الدولية ضد جمهورية إيران الإسلامية عائقا أما تنفيذ خطة إدارة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون في الوقت المناسب.		يونيدو GIZ (ألمانيا) يونديبي النموذج القائم على الأداء لجميع الوكالات المنفذة	تخلية، مبردات، وحدات سابقة التجهيز) Soren Housware (تجميع وعزل المبردات المنزلية) Kian Pane (الواح عزل) مكاتب تكنولوجيا USC وإنتاج ألواح تخلية	
حتى البعثة الميدانية في أغسطس 2014، إنتهت شركتان من مشروعاتها وبدأ الإنتاج بالسيكلوبنتان؛ وتحولت شركتان بالكامل وسينفذ الإنتاج القائم على السيكلوبنتان بعد استنفاد المخزون من الهيدروكلوروفلوروكربون -141ب؛ وسوف تنتهي شركتان بحلول نهاية 2014. وستصل المعدات إلى Linear Panel في سبتمبر 2014. والبيانات من Insafoam غير مؤكدة. ومبدئيا، تسبب في التأخيرات مشاكل نوعية الرغاوى في شركتين، تم ضمانهما فيما بعد، ومشاكل عدم كفاية قدرة تبريد التبادل الحراري في شركة واحدة. وتم حل المشكلة قامت مكاتب التكنولوجيا الأربعة بتطوير واختبار صيغة قائمة على فورمات الميثيل، بينما إثنين منهما قاما بتطوير صيغة قائمة على HFO-1233zd. وأبلغ مكتبا تكنولوجيا عن شراء معدات.	12	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	رغاوى جاسئة تحول 13 شركة إلى السيكلوبنتان مع استهلاك ما بين 33 طن متري و207 طن متري (94.6 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 8.87 دولار/كج)	ماليزيا (منهية)
استغرق تطوير وتحقيق الحد الأمثل من صيغة فورمات الميثيل 24 شهرا في مكاتب التكنولوجيا (المرحلة الأولى). وتم الانتهاء من اعتماد المستعملين النهائيين للتكنولوجيا (المرحلة الثانية) بناء على خطة إدارة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون	7	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	رغاوى الخلايا الدقيقة مشروع تجريبي لتطوير وتحقيق الحد الأمثل والتحقق من فورمات الميثيل في تطبيقات رغاوى البولوريثان في صناعة نعال الأحذية (المرحلتان الأولى والثانية) (66.8 طن من قدرات استنفاد الأوزون)	المكسيك (منتهية)
حتى يناير 2015، تم الانتهاء من التحول؛ واستخدمت صيغة قائمة على السيكلوبنتان. ومن المتوقع أن يبدأ الإنتاج التجاري في أوائل 2015. وكان هناك تأخير في تسليم المعدات من المورد الدولي في 2013.	20	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	بولوريثان جاسئة؛ تحول في صناعة رغاوى العزل للمبردات المنزلية إلى السيكلوبنتان في Mabe (55.9 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 3.83 دولار/كج)**	المكسيك (جارية)
إنتهت Metalfrio من التحول. ومن المتوقع بدأ الإنتاج في أوائل 2015 بعد مراجعة السلامة. ولم توقع Fersa العقد مع مورد المعدات. ولم تنتهي Ojeda من عملية	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	بولوريثان جاسئة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون - 141ب في ثلاث شركات	المكسيك (جارية)

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغاوى	البلد
المناقصة حتى الآن وتنتظر في الحصول على معدات اضافية محليا لخفض تمويل النظير. وتم خفض التمويل ليتمشى مع عتبة فاعلية التكلفة. والسبب الرئيسي للتأخيرات هو أن الشركات لديها مشاكل لتغطية المساهمة الملتزم بها البالغة 853 290 دولار أمريكي			(Metalfrío, Fersa Torrey, Ojeda Frigopanel) تحولت إلى سيكلوبنتان (23 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 9.79 دولار/كج)	
قامت 10 مكاتب تكنولوجيا بتركيب معدات ووضعت صيغا جديدة خالية من لهيدروكلوروفلوروكربون (تقوم أساس على فورمات الميثيل والماء والميثيلال). وقامت أربعة مكاتب تكنولوجيا (Zadro, Aepsa, Urethane, Valcom) بازالة لهيدروكلوروفلوروكربون -141ب. وكانت غالبية مكاتب التكنولوجيا تعمل بالكامل دون المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بنهاية 2014 وسيتحول مستعملو الرغاوى لمعدات لاحقة خلال 2015. وقليل من مكاتب التكنولوجيا ستستغرق مدة أطول خلال 2016 للتنفيذ نتيجة لتعقيد بدائلها أو عدد مستعملي الرغاوى لمعدات لاحقة.	غير متاحة	يونديبي، النموذج القائم على الأداء	<u>بوليوريثان جاسئة</u> إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون - 141ب في مكاتب التكنولوجيا وزبائن الرغاوى (299.9 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 4.11 دولار/كج)	المكسيك (جارية)
في 2013 أصدرت الحكومة حظرا على إنتاج رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط للشركات المنشأة بعد التاريخ المحدد في سبتمبر 2007. والقصد من التدبير المنظم هذا من قبل الحكومة ضمان الإزالة التامة من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط ويسمح للعربية السعودية بالامتثال لأهداف الخفض حتى 2015.	غير متاحة	يونديبي/اليابان، النموذج القائم على الأداء	<u>رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط</u> تحول رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط في الشركة العربية للكيمويات إلى أيزوبوتان (34.طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 1.21 دولار/كج)*** تحول إنتاج رغاوى البوليسترين المسحوبة بالضغط إلى أيزوبوتان	العربية السعودية (جارية)
تساعد الشريحة الأولى ثلاث شركات تنتج ألواح متصلة وغير متصلة (HESCO, Saptex, SPF) بمجموع استهلاك 30.8 طن من قدرات استنفاد الأوزون إلى التحول إلى البننتان. وتم فعلا شراء المعدات ووصلت إلى ميناء جدة ولكن حجزت في إنتظار دفع الضرائب الجمركية البالغة 5% من قيمة فاتورة البضائع. وحتى يتم دفع هذا المبلغ (أو التنازل عنه) يعتبر مشروع تحول SPF متوقفا.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	<u>بوليوريثان جاسئة</u> تحول SPF إلى بننتان في إنتاج ألواح متصلة وغير متصلة	العربية السعودية (جارية)
إن المصنع رقم 1 قيد التشغيل باستخدام n - بننتان كعامل نفخ منذ ديسمبر 2014. ووصلت معدات المصنع رقم 2 إلى ميناء السعودي ولكن منذ يولية 2014 حجزت في إنتظار دفع الضرائب الجمركية البالغة 5% من قيمة البضائع.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	<u>بوليوريثان جاسئة</u> تحول HESCO في إنتاج ألواح عزل متصلة باستخدام تكنولوجيا n - بننتان	العربية السعودية (جارية)
إن إدخال صيغ بديلة تأخر عن قصد نظرا لأن الكثير من عملاء Jundi. يواصلون البحث عن نظام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	<u>بوليوريثان جاسئة</u> Jundi Chemical Systems House	العربية السعودية (جارية)

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغاوى	البلد
الأرخص بعد التحول خوفا من فقد العملاء.				
توجد معدات تحول إنتاج الألواح المتصلة في الموقع وسيبدأ العمل في مايو 2015. وليس هناك قرار بشأن تحول إنتاج الألواح غير المتصلة.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Almutlak إلى البنتان في إنتاج ألواح العزل المتصلة وغير المتصلة	العربية السعودية (جارية)
لقد تم الانتهاء من المشروع بالكامل وتقوم المكاتب بتوريد نظم نفخ ذات مكونين بفورمات الميثيل للعملاء المستعملين لمعدات لاحقة.	12	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول مكاتب التكنولوجيا Resichem إلى فورمات الميثيل	جنوب أفريقيا (منتهية)
بعد حوالي سنتين من التجارب، حصلت الشركة على نتائج مرضية وتخطط لوقف استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب في أكتوبر 2015.	22	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول مكاتب التكنولوجيا Expense Urethane إلى فورمات الميثيل	جنوب أفريقيا (جارية)
بعد تجارب غير ناجحة مع فورمات الميثيل (الانكماش ودرجات الحرارة الإكسوتيرمية الفائقة)، تحولت الشركة إلى سيكلوبنتان وتقوم بتجارب ناجحة حتى الآن.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Aerothane في إنتاج كتل عزل الرغاوى الجاسنة ونظم التعويم وبناء القوارب والألواح المعزولة إلى السيكلوبنتان (7.2 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 2.86 دولار/كج)	جنوب أفريقيا (جارية)
يجري تركيب المعدات. وبداية التكلفة والتجارب متوقعة في مارس 2015.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Defy المنتجة لمبردات منزلية إلى السيكلوبنتان (31.7 طن من قدرات استنفاد الأوزون)؛ (فاعلية التكلفة 8.03 دولار/كج)	جنوب أفريقيا (جارية)
إن Zero إحدى الشركات التي استفادت من تحول Resichem وتتحول إلى فورمات الميثيل بعد تناول مشاكل التأكسد/التحات بواسطة تعديل مضخات القياس. وتم التحول في يونيو 2014.	6	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Zero Refrigeration Appliances إلى فورمات الميثيل	جنوب أفريقيا (منتهية)
مرت Colcab بمشاكل خطيرة في التكيف مع تكنولوجيا فورمات الميثيل وكثافة الرغاوى وإكسوتيرمي الرغاوى وإنكماش الرغاوى وضعف التماسك. ومع ذلك ألزمت الشركة بمواصلة التجارب مع فورمات الميثيل.	غير متاحة	يونيدو، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Colcab منتج المبردات التجارية إلى فورمات الميثيل	جنوب أفريقيا (جارية)
إنتهى المشروع في مايو 2013	5	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	رغاوى خليلية دقيقة تحول MIDICO في إنتاج نعال الأحذية إلى تكنولوجيا النفخ بالماء	فييت نام (منتهية)
حتى أكتوبر 2014، تم الانتهاء من تركيب المعدات والتجارب والتكليف بالعمل. وتسبب نقل المصنع إلى تأخيرات خطيرة.	22	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Thanh Canh في إنتاج كتل رغاوى البوليوريثان الجاسنة إلى السيكلوبنتان	فييت نام (منتهية)
يجري تركيب المعدات	غير متاحة	البنك الدولي، النموذج القائم على الأداء	يوليوريثان جاسنة تحول Insulation Panel إلى السيكلوبنتان (3.9 طن من قدرات استنفاد الأوزون سائبة 13.8 طن من قدرات استنفاد	فييت نام (جارية)

ملاحظات	التأخيرات (أشهر)	الوكالات المنفذة وطرائق التنفيذ	مشروعات الرغوى	البلد
			الأوزون في البوليفيات (المستوردة)	

* إن الأثر الفعلى للمشروع، على أساس إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون، يمكن تقييمه من البيانات المقدمة في 2015 عن سنة الإبلاغ 2014.
 ** تقوم فاعلية التكلفة على أساس التمويل البالغ 2 529 541 دولار أمريكي يمثل 51.6 في المائة من الملكية الوطنية لشركة Mabe.
 *** تم حساب فاعلية التكلفة على أساس تحول خطي إنتاج متبقيين من قبل الشركة نفسها.