الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58
9 May 2024

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

**اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال**
الاجتماع الرابع والتسعون
مونتريال، 27 - 31 مايو/أيار 2024
البند 10 من جدول الأعمال المؤقت[1]

# ورقة عن مسألة البدائل في تصنيع رغوة متعددة اليوريثان

**(الفقرة 127 من الوثيقة UNEP/OZL.PRO/EXCOM/93/105)**

## خلفية

1. قدمت الأمانة خلال الاجتماع الثالث والتسعين تحت البند من جدول الأعمال "عرض للقضايا التي تم تحديدها أثناء استعراض المشروع"، مسألة المواد الهيدرفلوروكربونية المتضمنة في البوليولات السابقة الخلط المستوردة في قطاع رغوة متعددة اليوريثان في المرحلة الأولى من خطط كيغالي. لتنفيذ الهيدروفلوروكربون. وخلال المناقشات، أكد عضوان الصعوبات التي تواجه بعض البلدان في الحصول على بدائل المواد الهيدروفلوروكربونية المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي في قطاع رغوة البوليوريثان، بما في ذلك البوليولات السابقة الخلط المستوردة ، مما أدى إلى إحداث تأخيرات في تنفيذ المشروع، مع إشادة أحدهما الى أن الأوليفينات الهيدروفلورية ليس البديل المستدام نظرا لسرعة فكه التشكيل، وهو عنصر ينبغي أن يبين في مذكرة الأمانة بشأن المسألة. واتفق الأعضاء على مناقشة مسألة البدائل خلال الاجتماع الرابع والتسعين، وأن تعد الأمانة ورقة منفصلة للنظر من جانب الاجتماع، تعرض التجارب ذات الصلة، وأفضل الممارسات، والمعلومات التي يجري تجميعها حتى ذلك الوقت.

2. واستجابة لهذا الطلب، اضطلعت الأمانة باستعراض للبيانات المتوافرة عن مشروعات قطاع رغوة متعددة اليوريثان وخطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية وإجراء مشاورات مع الوكالات الثنائية والمنفذة خلال الاجتماع التنسيقي المشترك بين الوكالات في مارس/آذار 2024، وقدمت مدخلات مكتوبة من اليونيب واليونديبي والبنك الدولي عن المشروعات ذات الصلة، وأجرت مشاورات مع تقارير جماعة العمل المفتوحة العضوية، واجتماع

[1] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/1.

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

الأطراف لبروتوكول مونتريال وتقرير تقييم لجنة الخيارات التقنية للرغوة لعام 2022. وأعدت هذه الوثيقة مع أخذ المعلومات التي جمعت من المصادر المشار إليها أعلاه.

3. وأرسل أحد أعضاء اللجنة وحكومة الأرجنتين أيضا مدخلات للأمانة عن الحالة في أمريكيا اللاتينية، وأدرجت أيضا المعلومات المتعلقة بالأسعار ووقت التسليم كمعلومات تقنية في هذه الوثيقة ومرفقها.

**مشروعات إزالة الهيدركلوروفلوروكربون في قطاع تصنيع رغوة متعددة اليوريثان التي يساعدها الصندوق المتعدد الأطراف**

4. وافقت اللجنة التنفيذية حتى أبريل/ نيسان 2024، كجزء من 48 خطة من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية على مشروعات فردية لتمويل منشئات رغوة متعددة اليوريثان لمختلف أنماط منتجات الرغوة[2] الى الهيدروكربونات (سيكلوبنتان، وال نون-بنتان، والإيزوبنتان والبوليولات السابقة الخلط المتضمنة المواد الهيدروفلوروكربون)، وفورمات الميثيل، ومثيلال، والتكنولوجيا المعتمدة القائمة على الماء، والأوليفينات الهيدروفلورية (الأوليفينات الهيدروفلورية (E)-1233zd والأوليفينات الهيدروفلورية (Z)-1336mzz ، وفي حالتين من المرحلة الأولى الهيدروفلوروكربون-245fa.

5. ومن هذه النواحي، ضمت خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في عدة بلدان أيضا[3] مشروعات لتيسير دور النظم المملوكة محليا لتصنيع نظم البوليولات السابقة الخلط غير المعتمدة على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب ومن خلالها تحويل العديد من منشئات الرغوة المصنعة.

6. وبلغ مجموع استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون المرتبط بهذه المشروعات 8,792 طنا بقدرات استنفاد الأوزون أو 79,932 طنا متريا من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب و27 طنا بقدرات استنفاد الأوزون (485 طنا متريا) من الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

7. وعلاوة على ذلك، وافقت اللجنة التنفيذية على 13 مشروعا لإيضاح التكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي كبدائل للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في قطاع تصنيع رغوة متعددة اليوريثان النقية بما في ذلك الهيدروكربونات والبوليولات السابقة الخلط وفورمات الميثيل ومثيلال وثاني أكسيد الكربون فائق الحرارة و الأوليفينات الهيدروفلورية (الأوليفينات الهيدروفلورية-(E)1233zdوالأوليفينات الهيدروفلورية-(Z)1336mzz).

8. وفي سياق خفض الهيدروفلوروكربون، وافقت اللجنة التنفيذية خلال الاجتماع الثاني والثمانين على مشروع استثماري منفصل لتحويل البوليولات الساقبة الخلط المعتمدة على سيكلوبنتان مع الهيدروفلوروكربون-245fa (250 طنا متريا أو 257,500 طن بمعادل ثاني أكسيد الكربون) الى البوليولات السابقة الخلط المعتمدة على سيكلوبنتان مع الأوليفينات الهيدروفلورية-(E)1233zd في تصنيع ألواح الرغوة للثلاجات المنزلية في إحدى المنشئات في الصين (إعمالا للمقرر 3/78(ز)، وخلال الاجتماع الثالث والخمسين كجزء من خطط كيجالي للمكسيك، وافقت اللجنة التنفيذية عن خطة قطاع رغوة متعددة اليوريثان لتحقيق الإزالة الكاملة للمواد الهيدروفلوروكربونية (596 طنا متريا أو 545,791 بمعادل ثاني أكسيد الكربون) مع الأوليفينات الهيدروفلورية كبديل محدد.

[2] مثل رغوة العزل لاستخدامات التبريد، والألواح، والعزل في سخانات المياه، والوقف، والجلود الجسيئة.

[3] الأرجنتين والبرازيل وتشيلي وكولومبيا ومصر وإندونيسيا وجمهورية إيران الإسلامية والمكسيك ونيجيريا والمملكة العربية السعودية وجنوب أفريقيا.

**التجارب في تنفيذ المشروعات وأفضل الممارسات والمعلومات المتعلقة بالبدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي في قطاع رغوة متعددة اليوريثان**

9. تبادلت الوكالات الثنائية والمنفذة الأفكار بشأن اشتراكها في مساعدة بلدان المادة 5 في قطاع رغوة متعددة اليوريثان بما في ذلك الخبرات التي اكتسبتها والتحديات التي واجهتها وأفضل الممارسات تليها ضمان الحكومات والمنشئات المعانة في ضمان التطبيق المستدام للتكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي.

10. وعلاوة على ضمان المشاركة وفي بعض الأحيان التمويل المشترك من المنشئات المستفيدة للتمويل الى التكنولوجيات المختارة، فإن المساعدات المقدمة لبلدان المادة 5 في تطبيق البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي في قطاع رغوة متعددة اليوريثان بما في ذلك المساعدات التقنية وبناء القدرات على استخدام البدائل المختارة ونقل التكنولوجيا والإيضاح للمنشئات الأخرى محليا أو في الخارج.

11. ويتمثل العامل الحاسم في تمكين تحويل العديد م المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم في بلدان المادة 5 في الدعم الذي قدم لدور النظم المحلية لوضع مستحضرات تعتمد على التكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار وقد اضطلعت دور النظم المحلية هذه بدور رئيسي في تقديم المساعدات التقنية للمنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم في تطبيق هذه التكنولوجيات.

12. ومازال الأسلوب الفعال لضمان استدامة إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون في القطاع يتمثل في تعزيز التدابير المنظمة لدعم تحويل المنشئات المحلية الى البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي والمتمثلة بالدرجة الأولى من شكل فرض حظر على استيراد و:أو استخدام المواد الخاضعة للرقابة في تطبيقات أو قطاع رغوة متعددة اليوريثان في العديد من الحالات، وقد تأخر تنفيذ هذه التدابير في حالة عدم توافر البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي للتطبيقات النوعية (مثل المواد غير القابلة للاشتعال مع قدر من العزل من تطبيقات الرغوة). وفي بعض البلدان، مثل الصين وتايلند، نفذت التدابير التي تشمل التطبيقات مما ترك البعض الآخر لمرحلة لاحقة. وفي بعض البلدان الأخرى، سبق الحظر على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الحظر على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب المتضمن في البوليولات السابقة الخلط المستوردة لإتاحة الوقت الكافي لتطبيق البدائل وخاصة في المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم.

13. وكان اختيار البدائل يعتمد على أداء متطلبات التطبيق النوعي (مثل أداء العزل)، والبنية التحتية، وقدرة المنشأة على تطبيق التكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي، وتكاليف تطبيق التكنولوجيا، وموقع المنشأة والممارسات المحلية المرتبطة بعمليات الصحة والسلامة. ويرد فيما يلي عرض عام لخبرات الوكالات بشأن تطبيق مختلف التكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي.

<u>التكنولوجيا المعتمدة على الهيدروكربونات</u>

14. مازالت التكنولوجيا المعتمدة على الهيدروكربونات تمثل الخيار المفضل للمنشئات الكبيرة بالنظر الى بعض العوامل مثل نوعية المنتج وتكاليف التشغيل. ويظل حفظ التكنولوجيا المعتمدة على الهيدروكربونات تتضمن التكاليف الرأسمالية الإضافية الكبيرة اللازمة لتشغيل عامل النفخ القابلة للاشتعال. وفي بعض البلدان تحتاج المنشئات للمساعدة لتوفير التمويل المشترك. وعلى الرغم من التنفيذ السلس بصفة عامة، ترتبط التأخيرات التي حدثت بالانتهاء من تطبيق المصنع لعوامل السلامة والحصول على تصاريح لتشغيل المواد القابلة للاشتعال في مواقع معينة.

15. وقد أبلغ أيضا عن أن هذه التكنولوجيا تظل غير ممكنة لحد كبير للمنشئات الصغيرة التي تفتقر الى الخبرات التقنية اللازمة والى الموارد. ومازالت الهيدروكربونات والبوليولات السابقة الخلط المعتمدة على الهيدروفلوروكربون، ومازالت شديدة القابلية للاشتعال ولا تلائم رغوة الرش نتيجة لعوامل السلامة، وعلى الرغم من أن في الإمكان أن تمثل بعض البوليولات السابقة الخلط المعتمدة على الهيدروكربونات بديلا محتملا لبعض المنشئات في بعض التطبيقات، فإن مبيعاتها قد تكون محدودة لقيود متطلبات السلامة.

فورمات الميثيل ومثيلال

16. تبادلت الوكالات المنفذة خبراتها فيما يتعلق بفورمات الميثيل ومثيلال مع نتائج إيجابية في بعض التطبيقات وإن كانت بعض المشكلات التقنية التي أبلغت في بعض المستحضرات، والقلق فيما يتعلق بأداء السلوك الحراري وغير ذلك من النواحي. وقد تمت معالجة مسائل التماث مع معالجة فورمات الميثيل من خلال تغييرات في المواد. وكلتا المادتين من عوامل النفخ قابلة للاشتعال. واستخدما الاثنان في المستحضرات التي تجمعها مع عوامل النفخ الأخرى لخفض التكاليف في نظام رغوة متعددة اليوريثان. غير أن تطبيقها كان محدودا بصفة عامة.

التكنولوجيا المعتمدة على المياه

17. تستخدم التكنولوجيا المعتمدة على المياه على نطاق واسع في المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم في التطبيقات حيث يكون أداء العزل أقل أهمية أو حيثما تكون التكاليف المرتبطة بإجراءات السلامة باهظة. غير أنه حيثما تكون التكنولوجيا المعتمدة على المياه أقل أهمية من أداء الحرارة، والمشكلات المرتبطة بالالتصاق والتقلص الكبير بعد برودة الرغاوى، مما أدى الى مختلف المستحضرات في عملية الرغاوى، والاستخدام التحفيزي. وبغية تعويض سمات الرغاوى الأقل من الأمثل، يتعين ضمان كميات كبيرة من عامل الاضطراب من الميثلين ديفينيل[4] مما يجعل من النظام المعتمدة على المياه باهظ التكاليف بالمقارنة بالهيدروكلوروفلوروكربون-141ب. وعلى الرغم من هذه المشكلات. وردت تقارير عن تحسينات في النظام المعتمد على المياه بمرور الوقت، ومازالت التكنولوجيا تطبق في مختلف التطبيقات وإن كان الأداء المعروف محدودا. وكانت المياه تستخدم أيضا كعامل نفخ مع فورمات الميثيل ومثيلال أو الأوليفينات الهيدروفلورية.

الأوليفينات الهيدروفلورية

18. أبلغت الوكالات بأن التحويل من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الى النظم المستخدمة للأوليفينات الهيدروفلورية منسقة نسبيا مع عمليات التشغيل العاملة مع انعكاس بصورة وثيقة مع النظم العاملة بالهيدروكلوروفلوروكربون. وحققت المشروعات الإيضاحية المحولة من الصندوق المتعدد الأطراف في مختلف البلدان مثل كولومبيا والمملكة العربية السعودية، وتايلند نتائج إيجابية بشأن استخدام الأوليفينات الهيدروفلورية سواء كانت نقية ومخلوطة بالمياه في مستحضرات نوعية.[5] وتتمثل إحدى المشكلات التي تحددت لدى استخدام الأوليفينات الهيدروفلورية-1233zd(E) في انخفاض نقطة الغليان مما يتطلب رقابة دقيقة على درجات الحرارة خلال تحويل البوليولات المشروطة من المستحضر الى مستودع عمل آلة الرغوة وهي مشكلة لوحظت في تطبيقات للنظم المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية التي تحتوي على الكلور الذي قد يشكل مشكلات لوجستية. ومع ذلك فإن المسألة

[4] ثنائي إيزوسيانات الميثيلين، عامل يستخدم في تصنيع مجموعة متنوعة من منتجات البوليوريثان.

[5] يمكن أن تساعد المواد الأوليفينات الهيدروفلورية مع المياه في تخفيض تكاليف الإنتاج، إلاّ إن هناك حدودا لنسبة المياه التي يمكن إدخالها في التصنيع دون التأثير في خصائص ال رغوة.

الرئيسية التي تم تحديدها تتمثل في تطبيق التكنولوجيا المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية التي ظلت قائمة والتي تتمثل في توافر وأسعار عامل النفخ على النحو المحدد فيما يلي.

19. وخلال اجتماع التنسيق بين الوكالات، أثارت إحدى الوكالات المنفذة بأن المناقشات عن التأثيرات تتعلق بالبوليفلوروألكيل والتي كانت ستمثل مشاعر قلق لدى بعض البلدان بشأن السلامة الطويلة الأجل لتطبيق الأوليفينات الهيدروفلورية بالنظر الى أن بدائل رغوة متعددة اليوريثان كمادة نفخ ل رغوة متعددة اليوريثان. وفيما يتعلق بهذه النقطة أعرب أحد الأعضاء خلال الاجتماع الخامس والأربعين القلق إزاء ازدياد استخدام المواد المتعددة الفلكورات معظمها في شكل مواد من الخاضعة للرقابة في بروتوكول مونتريال وحث الأطراف على النظر في النتائج المحتملة لذلك على المناخ والبيئة لدى تقييم استخدام بدائل المواد الخاضعة للرقابة.[6] ولدى عرض التقرير المرحلي لعام 2023 أمام الاجتماع، لاحظ فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي أن المواد المتعددة الفلكورات قد عرفت بصورة مختلفة بواسطة العلماء الوطنيين والمستوى الأقل من الوطني.[7] وخلال الاجتماع الخامس والثلاثين (أكتوبر/ تشرين الأول 2023) أشار فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي أن القواعد العامة المقترحة قد تحد من استخدام الأوليفينات الهيدروفلورية مما يحتمل أن يؤثر ذلك على خفض الهيدروفلوروكربون.[8]

**أسعار عامل النفخ ومدى توافره**

20. أبلغت الوكالات المنفذة عن أن العديد من بلدان المادة 5 قد وضعت خطط قطاع رغوة متعددة اليوريثان مع هدف تطبيق التكنولوجيا المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية على أساس توقع أن تتوافر المواد الأوليفينات الهيدروفلورية اقتصاديا بالكامل بحلول عام 2015، مثلما أشار الموردون في البداية. غير أن توافر هذه المواد قد أثبت تقلبه مع تباين الأسعار بدرجة كبيرة ومن بلد لآخر، من 18 دولارًا أمريكيًا للكيلوغرام في دولة الإمارات العربية المتحدة إلى 25 دولارًا أمريكيًا للكيلوغرام في باكستان في آسيا، ومن 17 دولارًا أمريكيًا للكيلوغرام الواحد في آسيا. إلى 35 دولارًا أمريكيًا للكيلوغرام في أمريكا اللاتينية، مع اعتماد توافره على البلد.

21. ولاحظت ورقة تقييم لجنة الخيارات التقنية للرغوة المرنة والجسيئة[9] حالات نقص في عوامل نفخ الرغوة المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي في بلدان المادة 5 والبلدان التي لا تعمل بالمادة 5 وإن كان هذا النقص أقل شدة مما أبلغ في السابق وثارت مسألة الإعداد في 2020 نتيجة المشكلات اللوجستية ونقص المواد الخام وقضايا التصنيع والطقس وتزايد الطلب. وأدت قضايا التصنيع غير المعلن عنها من مورد واحد على الأقل من موردي الأوليفينات الهيدروفلورية/ الهيدروكلوروفلوروكربون الى *ظروف قاهرة* وفقا للعديد من مصنعي الرغوة. أبلغ أيضا عن نقص في مواد الهيدروكربونات بالنقاء الكافي للاستخدام في الرغوة مثل السيكلوبنتان. ولذا تزايد استخدام بعض بلدان المادة 5 للهيدروفلوروكربون-365mfc/ الهيدروفلوروكربون-227ea أو خلائط الهيدروفلوروكربون-365mfc/ الهيدروفلوروكربون-245fa في حين لجأت البلدان غير العاملة بالمادة 5 الى خلائط الهيدروفلوروكربون-365mfc والهيدروفلوروكربون-245fa نتيجة لتوافرها. وأشار التقرير أيضا الى معلومات بأن عامل نفخ واحد من الهيدروفلوروكربون في مرفق تصنيع سوف يغلق في 2024- وظهرت قدرة الإنتاج الإضافي من المواد الأوليفينات الهيدروفلورية/ المواد الهيدروكلوروفلوروأولفان.

[6] تقرير الاجتماع الخامس والأربعين للفريق العامل مفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، الفقرة 57.

[7] أمثلة على كيفية معالجة المنظمات المختلفة لمسألة استنفاد الأوزون يمكن الاطلاع عليها في تقرير الاجتماع الخامس والأربعين لاجتماع للأطراف في بروتوكول مونتريال عن المواد التي تستنفد طبقة الأوزون، المرفق الثاني، الصفحة 67.

[8] تقرير الاجتماع الخامس والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال، الفقرة 75.

[9] تقرير تقييم البلدان لعام 2022 للخيارات التقنية للرغوة المرنة والجسيئة.

22. وخلال الاجتماع الرابع والأربعين للتنسيق بين الوكالات المنفذة (يوليه/ تموز 2022)، أبلغ فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي عن مشكلات في الإنتاج والإمداد الكيماوي للهيدروكلوروفلوروأولفان المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي وعوامل نفخ الرغاوى بالاعتماد على الأوليفينات الهيدروفلورية نتيجة للأسعار المرتبطة للهيدروكلورفلوروكربون-141ب وعوامل النفخ المعتمدة على الهيدروفلوروكربون ونقص إقليمي في رابع كلوريد الكربون التي تستخدم كمادة خام في عملية تصنيع الهيدروكلوروفلوروكربون/ المواد الأوليفينات الهيدروفلورية. وكان من المتوقع توافر سعة إنتاج جديدة لمواد الأوليفينات الهيدروفلورية في 2023.[10]

23. وخلال الاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال، أبلغ فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي أنه مازال هناك مشكلات وخاصة للبلدان الصغيرة والمتوسطة الحجم ونظم التطبيق الميداني بما في ذلك ارتفاع أسعار المواد الأوليفينات الهيدروفلورية/ المواد الهيدروكلوروفلوروأولفان، والاستثمار الرأسمالي نتيجة للتكاليف للمواد الهيدروكربونات من معالجة مشكلات السلامة للبلدان الصغيرة واعتبارات السامة للرغوة المطبقة ميدانيا مما يحد من البدائل. وأسفر عن عدم كفاية الإمداد بعوامل نفخ الرغوة المعتمد على الأوليفينات الهيدروفلورية/ المواد الهيدروكلوروفلوروأولفان، في إحداث تأخير في التحويلات في بعض الأطراف أو العودة الى المواد الهيدروفلوروكربون في بعض البلدان.[11]

24. وخلال الاجتماع الخامس والأربعين للتنسيق بين الوكالات المنفذة (يوليه/ تموز 2023) أبلغ فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي أن البدائل، بما في ذلك المواد الأوليفينات الهيدروفلورية والمواد الهيدروكربونات وخاصة إمدادات السيكلوبنتان غير كافية لتغطية الطلب استنادا الى التقارير من العديد من البلدان. غير أن سعة الإنتاج تحققت في السنوات الأخيرة، وأبلغت نفس الشركات أن الموقف قد تحسن بعض الشيء وأن الإمدادات قد تزايدت.[12]

**المشكلات الأخرى التي تحدث**

25. علاوة على الأثار المبلغ بها على نطاق واسع عن وباء كوفيد-19 على جميع قطاعات الاستهلاك في السنوات الأخيرة، أبلغ عن مشكلة كبيرة في تنفيذ خطط قطاع الرغوة ولاسيما في أمريكا اللاتينية، تتمثل في استمرار توافر المواد الهيدروفلوروكربون المنخفضة الأسعار (مثلا خلائط الهيدروفلوروكربون-365mfc والهيدروفلوروكربون-365mfc/ الهيدروفلوروكربون-227ea) مجتمعة مع نقص المتوافر من المواد الأوليفينات الهيدروفلورية وارتفاع أسعارها عندما تتوافر. ولذا، كان الكثير من صناع الرغوة وخاصة المستخدمين النهائيين من البلدان الصغيرة والمتوسطة الحجم التي تحصل على إمداداتها من دور النظم تعزف عن الالتزام بعدم استخدام المواد الأوليفينات الهيدروفلورية مادامت هذه المواد تتوافر في السوق. وقد تسبب هذا الوضع في إحداث صعوبات في إشراك المنشئات في الاستعاضة عن الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب بالبدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي. وإحداث تأخيرات في تنفيذ المشروعات مثلما لوحظ في الطلبات السابقة للشريحة الساقة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي قدمتها البرازيل.[13]

26. وتقدم بعض دور النظم التي توفر البوليولات السابقة الخلط بالأوليفينات الهيدروفلورية أيضا نظما تعتمد على الهيدروفلوروكربون-245fa والهيدروفلوروكربون-365mfc بتكاليف منخفضة بشكل ملحوظ عن نظم الأوليفينات

[10] التقرير المرحلي لعام 2022، الذي يوجد في https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP%20Progress%20Report%2044th%20OEWG.pdf

[11] تقرير الاجتماع الرابع والثلاثين للأطراف في بروتوكول مونتريال عن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، المرفق الأول، الفقرتان 22 و25.

[12] تقرير الاجتماع الخامس والأربعين للفريق العامل مفتوح العضوية للأطراف في بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، الفقرة 47.

[13] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/39.

الهيدروفلورية. ولذا فإنها تمثل مشكلة لرصد الاستخدام المتسق مع البوليولات السابقة الخلط المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية في المصانع المحولة. وتواصل دور النظم المحلية استكشاف الخيارات البديلة بمساعدات تقنية مقدمة للمستخدمين النهائيين لتيسير التحول الى بدائل أخرى منخفضة القدرة على الاحترار العالمي حسب مقتضى الحال.

27. وقد يؤدي غلق إنتاج الهيدروفلوروكربون-365 الى إثارة هذه المسألة وإن كانت مازال غير المؤكد أن الهيدروفلوروكربون-245fa سوف يحل مكان الهيدروفلوروكربون-365mfc.

**المعلومات المسترجعة من الأقاليم**

28. توافر النصوص التالية معلومات مقدمة عن حالة تنفيذ وتطبيق بدائل لمشروعات رغوة متعددة اليوريثان خلال المرحلة الثانية من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية للعديد من البلدان. وقد تم الحصول على هذه المعلومات من مصادر مختلفة بما في ذلك المدخلات المقدمة من اليونيدو والبنك الدولي، والمعلومات عن التقارير المرحلية المتوافرة لدى الأمانة من جميع الأقاليم فضلا عن المدخلات عن أمريكا اللاتينية من حكومة الأرجنتين، والمعلومات الواردة في هذه النصوص والمرفق بهذه الوثيقة التي لا تشمل جميع البلدان التي لديها مشروعات في قطاع رغوة متعددة اليوريثان.

<u>آسيا والمحيط الهادئ</u>

29. أدرج عنصر رغوة متعددة اليوريثان في المرحلة الثانية من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية *ومن بينها*:

(أ) تم في الصين تحويل منشئات كبيرة ل رغوة متعددة اليوريثان الى السيكلوبنتان والتكنولوجيا المعتمدة على المياه في حين كانت دور النظم تساعد منشئات رغوة الرش في التحول الى الأوليفينات الهيدروفلورية-1233zd(E) ولم يستخدم الأوليفينات الهيدروفلورية-1336mzzd الى بعض التطبيقات وهي أكثر تكلفة؛

(ب) وفي جمهورية إيران الإسلامية، تم تحويل منشئات كبيرة ل رغوة متعددة اليوريثان الى السيكلوبنتان في حين جرى تحويل المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم الى نظم الهيدروكربونات السابقة الخلط أو التكنولوجيا المعتمدة على المياه. وانخفض عدد المنشئات المعانة بمرور الوقت نتيجة لقضايا تتعلق بالتأهل وتوقف الإنتاج أو التحويلات بتمويل ذاتي. وطلب عدد خمسة عشر منشئات صغيرة ومتوسطة الحجم تكنولوجيا من المعتمدة على المياه إلى الهيدروكربونات سابقة الخلط بسبب مشكلات تتعلق بالأداء؛[14]

(ج) في الهند، تمت مساعدة 158 شركة ل رغوة متعددة اليوريثان في التحول إلى مجموعة متنوعة من البدائل ذات القدرة المنخفضة على الاحترار العالمي. وحتى الاجتماع الحادي والتسعين، تحويل 92 منها في حالة تشغيل كاملة بتكنولوجيا جديدة مختارة، في حين ظل 66 منشأة تستكمل التجارب ولاعتماد الشهادات؛

(د) حصلت الأردن على المساعدة لتحويل 31 منشأة كبيرة من منشئات رغوة متعددة اليوريثان الى

[14] المقرر 74/84(ب)(1).

السيكلوبنتان وتحويل 43 منشأة صغيرة ومتوسطة الحجم وست منشئات رغوة الرش الى المواد الأوليفينات الهيدروفلورية. وتم فيها بين الاجتماع الثالث والثمانين والاجتماع السابع والثمانين،[15] تغيير ست منشئات التكنولوجيا من الأوليفينات الهيدروفلورية المختارة في البداية الى السيكلوبنتان وخمس منشئات فردية الى التكنولوجيا المعتمدة على المياه حيث لم تتوافر التكنولوجيا المعتمدة على الهيدروفلوروأورلفان، وغيرت خمس منشئات أخرى الى التكنولوجيا المعتمدة على المياه حيث أن التكنولوجيا المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية لم تكن متوافرة من دور النظم الإقليمية؛

(ه) حصلت ماليزيا على المساعدة لتحويل 10 منشئات كبيرة ل رغوة متعددة اليوريثان و57 منشأة صغيرة ومتوسطة الحجم الى البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي (الهيدروكربونات والمواد الهيدروكربونات السابقة الخلط والأوليفينات الهيدروفلورية). وجرى تحويل منشئات كبيرة ومتوسطة الحجم الى الهيدروكربونات إلاّ أن بعض المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم كافحت لإيجاد بديل نتيجة للاستثمارات كبيرة التي وضعت في المواد الهيدروكربونات، وأسعار وتوافر الأوليفينات الهيدروفلورية أو الأداء غير المتوقع لفورمات الميثيل ومثيلال. وانسحب خمس عشر منشأة صغيرة ومتوسطة الحجم من المشروع للتحويل إلى خلائط الهيدروفلوروكربون (ولا سيما المعتمدة على الهيدروفلوروكربون-mfc365)، وانسحبت 11 منشأة أخرى من المشروع نتيجة لصعوبات مالية وتحولت إلى خلائط المواد الهيدروفلوروكربون. وانتهت جميع منشئات رغوة متعددة اليوريثان العاملة من عمليات التحويل إلى المواد الهيدروكربونات وخلائط المواد الهيدروكربونات، ومثيلال (2) والنظم المعتمدة على المياه، ولم يتحول أحد منها إلى فورمات الميثيل نظرًا لضعف سلسلة الإمدادات لهذا لعامل من عوامل النفخ وأثير قلق إزاء السلطات التي منحت لنظم فورمات الميثيل المخلوطة. وأعرب عن القلق أيضا بواسطة من صناعة رغوة متعددة اليوريثان في ماليزيا بشأن الانبعاثات المحتملة وضوابط PFAS التي نوقشت في محافل أخرى؛

(و) وفي فييت نام، توقفت معظم المنشئات عن استخدام المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية من جانبها نتيجة لتحولات في السوق، وفرض حظر على الهيدروكلوروفلوروكربون-141 ب، وسياسة قطاع البناء عن السقف المعزول. وتحولت المنشئات إلى التكنولوجيا العاملة بالمياه المنخفضة التكلفة التي تعد من البدائل الشائعة، وخاصة بالنسبة لألواح السقف؛

(ز) وفي تايلاند، تحولت معظم منشئات رغوة متعددة اليوريثان التي يمكن أن تعرض استثمارات رأسمالية إلى السيكلوبنتان. ويستخدم عدد قليل من المنشئات الأوليفينات الهيدروفلورية-245fa لتحقيق المنتجات المطلوبة وخصائص عزل كبيرة والتكنولوجيا المعتمدة على المياه لتحقيق المنتجات التي لا تمثل فيها خصائص العزل أهمية كبيرة. وبالنسبة لرغوة الرش، تحول جزء كبير من السوق نحو رغوة متعددة اليوريثان. غير مؤهلة للتحويل وتلك التي تختار عدم المشاركة في الأنشطة المعانة الصندوق، التحويل الى الأوليفينات الهيدروفلورية-365mfc/والهيدروفلوروكربون-227ea نتيجة لارتفاع نقطة الغليان فيها. وفي حين أن المواد الأوليفينات الهيدروفلورية، متوافرة فإن أسعارها مرتفعة بدرجة كبيرة عن تلك الخاصة بعوامل النفخ الأخرى. وبعد إزالة إنتاج الهيدروفلوروكربون-365mfc، تحول العديد من المنشئات إلى استخدام الهيدروفلوروكربون-245fa.

[15] المقررات 24/83(ب)، 25/86(ب) و12/87(ب).

أفريقيا

30. أدرج العديد من بلدان إقليم أفريقيا مشروعات رغوة متعددة اليوريثان في المرحلة الثانية من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية (مثل مصر ونيجيريا والسودان وتونس) وقدمت الوكالات المنفذة معلومات عن تونس حيث غير منشئتان من منشئات رغوة متعددة اليوريثان التكنولوجيا من السيكلوبنتان الى الأوليفينات الهيدروفلورية بالنظر الى الاستثمارات الأولية الكبيرة اللازمة لأن تطبيق المنشئات عامل نفخ قابل للاشتعال وتوافر نظم البوليولات المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية بواسطة دور النظم المحلية.

31. وبالنسبة لحالة نيجيريا حيث توجد منشأة واحدة و37 منشأة صغيرة ومتوسطة الحجم و4 منشئات تبريد تجاري حصلت كلها على مساعدات للتحويل الى السيكلوبنتان وفورمات الميثيل والمواد الأوليفينات الهيدروفلورية أو التكنولوجيا المعتمدة على المياه في المنشئات والتطبيق. ولم يبلغ عن أي مشكلات نوعية. وجرى تحويل 4 منشئات للتبريد التجاري الى المواد الكيميائية المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية لإنتاج رغوة العزل للغرف المبردة في حين تتواصل عملية التحويل الأخرى.[16]

أمريكا اللاتينية

32. اقترح العديد من خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في إقليم أمريكا اللاتينية باستهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون في قطاع الرغوة خفضا في الهيدروكلوروفلوروكربون يتجاوز الحدود التي نص عليها بروتوكول مونتريال بأنشطة تتضمن عناصر رغوة متعددة اليوريثان التحول من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب الى مواد الأوليفينات الهيدروفلورية. وكانت المقترحات تعتمد على الأسعار المتوقعة وتتضمن عمليات الحظر على الواردات من الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب النقية منها والمتضمنة في البوليولات السابقة الخلط التي ستستورد خلال الفترة من 2018 و2022، بالاعتماد على الوقت المتوقع لتنفيذ منشئات قطاع رغوة متعددة اليوريثان.

33. تواجه معظم هذه المشروعات الآن مسائل تتعلق بإمدادات الأوليفينات الهيدروفلورية وأسعاره مما أدى الى تأخير التنفيذ في بعض الحالات وهو الأمر الذي أدى الى تأخير تنفيذ الخطط المقررة.[17] وقد تأثرت تحويلات المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم والمنشئات العاملة في تطبيقات مثل رغوة متعددة اليوريثان للرش نتيجة لنقص المتوافر وطول وقت الإعداد وارتفاع أسعار الأوليفينات الهيدروفلورية أو المتضمنة في البوليولات السابقة الخلط. وفيما يلي تفاصيل نوعية عن بعض البلدان:

(أ) كانت الأرجنتين قد وضعت لتحقيق الإزالة الكاملة للهيدروكلوروفلوروكربون-141ب قبل 1 يناير/ كانون الثاني 2022 عندما تقرر فرض حظر على الهيدروكلوروفلوروكربون-141ب غير أنه نتيجة لنقص المتوافر وارتفاع الأسعار عما كان متوقعا للمواد الأوليفينات الهيدروفلورية، تعرض المشروع لتأخيرات، وتقرر إجراء فرض الحظر.[18] وخلال الاجتماع الثاني والتسعين للجنة التنفيذية، اعترفت اللجنة أثناء نظر خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية (المرحلة الثانية، الشريحة الثالثة) للبلد، بالمشكلات الكبيرة التي تواجه الأرجنتين وغيرها من البلدان في الإقليم نتيجة لنقص المتوافر من البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي في قطاع الرغوة واتفقت

[16] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/77.

[17] أنظر المرفق بهذه الوثيقة بشأن المعلومات عن المواعيد المقررة.

[18] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/21 الفقرة 11.

على أن من المفيد استكشاف بعض المسائل التي أثيرت في الوثيقة على مشارف هذا الاجتماع.[19] وخلال الاجتماعين الثالث والتسعين والرابع والتسعين، قدمت الأرجنتين تقارير عن حالة توافر المواد الأوليفينات الهيدروفلورية مع الإشارة الى أنه لن تحدث تغييرات رئيسية أخرى في الوضع. واستنادا الى المعلومات التي وصلت للحكومة، أعلنت منشأة أركيما خفضا في أسعارها إلاّ أنها لم تبدأ بعد في التوريد للأرجنتين. وأبلغت شركة شيمور بأن منتجاتها لم تتوافر بعد محليا حيث أنه لم يمكن التوقيع بالطلب على منتجاتها التي بيعت على أساس 32 دولارا أمريكيا للكيلوغرام وتواجه شركة هنيويل نقصا في الإمدادات إلاّ أنها أشارت الى أن لديها برنامج "الحصول المبكر" حيث يمكن تقديم مواد الأوليفينات الهيدروفلورية في بعض دور النظم بأسعار 15 دولارا أمريكيا للكيلوغرام. ولم تروج المنشأة لهذا البرنامج في إقليم أمريكا اللاتينية؛

(ب) وفي البرازيل، انسحبت في 2022، منشأة ودار نظم واحدة من المشروع نتيجة لعدم توافر المواد الأوليفينات الهيدروفلورية في السوق المحلية، بالإضافة الى توافر خليط /الهيدروفلوروكربون-365mfc /الهيدروفلوروكربون -227ea بأسعار تنافسية. وعلاوة على ذلك، طلبت ثلاث دور للنظم تحولت بالفعل إلى البدائل ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي تفويضا من حكومة البرازيل لتزويد بعض العملاء بصورة مؤقتة بخليط الهيدروفلوروكربون-365mfc/ الهيدروفلوروكربون-227ea[20] وأبلغت بعد ذلك أنها توقفت عن استخدام خليط الهيدروفلوروكربون، في نفس الوقت التي أبلغت فيها اليونديبي عن صعوبات في إشراك المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم في المشروع حيث أنها تفضل عدم الالتزام باستخدام المواد الهيدروفلوروكربونية نتيجة لمشاعر القلق التي أثيرت عن عدم التساوي في إمدادات المواد الأوليفينات الهيدروفلورية. وانسحبت مؤخراً إحدى دور النظم الأخرى كانت تستخدم المواد الهيدروفلوروكربون من المشروع نتيجة لارتفاع أسعار الأوليفينات الهيدروفلورية الغازي المستخدم في التطبيقات الخاصة؛

(ج) وفي حالة أوروغواي، فكما أشير في التقرير المرحلي المقدم لهذا الاجتماع،[21] أدى ارتفاع الأسعار وعدم توافر كميات تجارية من المواد الأوليفينات الهيدروفلورية في البلد أدت إلى دفع إحدى المنشئات إلى التحول إلى السيكلوبنتان بتكلفة إضافية، ومنشئات أخرى الى اختبار التكنولوجيا المعتمدة على المياه. ونظرا لعدم نجاح التجربة، قررت الانسحاب من المشروع. من بين مجموع المنشئات البالغة 21 الواردة في الخطة، تحولت إحداها إلى السيكلوبنتان، وثلاث منشئات الى الأوليفينات الهيدروفلورية تم و 17 منشأة عدم استكمال التحويل نتيجة لنقص المتوافر من النظم المعتمدة على الهيدروفلوروكربون وعادت الى استخدام الأموال الحرة؛

(د) وتضم البلدان الأخرى في أمريكا اللاتينية التي تعرضت لتأخيرات في الانتهاء من المشروعات نتيجة لمسائل مماثلة شيلي وكولومبيا وكوستاريكا.

[19] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/56، الفقرة 137.
[20] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/18 والمقرر 26/91(أ)(3) و(ج).
[21] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/9.

**التغييرات في التكنولوجيا، والاستخدام المؤقت للبدائل المرتفعة القدرة على الاحترار العالمي وتمديد فترة خطط إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية**

34. أعربت بلدان المادة 5 خلال مختلف اجتماعات اللجنة التنفيذية عن القلق إزاء نقص المتوافر من البدائل المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية وطلبت إجراء تغييرات في التكنولوجيا لبعض المنشئات المعانة، وتمديد فترة خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية أو تصريح لاستخدام البدائل المرتفعة القدرة على الاحترار العالمي بصفة مؤقتة الى أن يتم تطبيق البدائل المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي المختارة للمشروع بصورة ملائمة، وطبقت اللجنة التنفيذية بعد أن نظرت هذه الحالات على أساس كل حالة على حدة المرونة إعمالا للسياسات القائمة وصلاحيات اتفاقات خطط إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية للتمكين من إجراء التسوية والتمديدات لضمان التنفيذ السليم لهذه المشروعات.[22]

35. وعلى وجه الخصوص بالنسبة لحالات الاستخدام المؤقت للبدائل المرتفعة القدرة على الاحترار العالمي، طلبت اللجنة التنفيذية من الوكالات المنفذة المعنية أن تواصل مساعدة الحكومات على ضمان الإمدادات من التكنولوجيا المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي على أساس الفهم بأن تكاليف التشغيل الإضافية المتعلقة بالتحويلات (حسب الاقتصاد الحالي) لن تسدد الى أن يتم اختيار التكنولوجيا التي اختيرت في الأصل أو تحقيق تكنولوجيا أخرى منخفضة القدرة على الاحترار العالمي بصورة كاملة، وأن تقدم في كل اجتماع الى أن يتم اختبار التكنولوجيا في الأصل أو غيرها من التكنولوجيات المنخفضة القدرة على الاحترار العالمي، وأن تبلغ عن حالة الاستخدام المؤقت للبدائل المرتفعة القدرة على الاحترار العالمي بالإضافة الى تحديث من الموردين عن التقدم المحرز صوب ضمان توافر التكنولوجيا المختارة بما في ذلك العناصر المرتبطة بها، على أساس تجاري في البلد.

**التوصية**

36. فد ترغب اللجنة التنفيذية في أن تحاط علما بالوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58 المتعلقة بمسألة البدائل في قطاع تصنيع رغوة متعددة اليوريثان والنظر في المعلومات المتضمنة فيها مع مناقشة مسألة البدائل في قطاع رغوة متعددة اليوريثان.

[22] البلدان التي طلبت تغييرا في التكنولوجيا وتمديد مدة المشروع أو الاستخدام المؤقت للبدائل المرتفعة القدرة على الاحترار العالمي في قطاع رغوة البوليوريثان، *ضمن جملة أمور*، الأرجنتين والبرازيل وشيلي ومصر والأردن ولبنان وماليزيا وأوروغواي.

## المرفق الأول

## تفاصيل عن تنفيذ مشروعات رغوة متعددة اليوريثان وتوافر البدائل في العديد من بلدان المادة 5

| البلد | أسعار عامل النفخ محليا (دولار أمريكي/كجم) | تعليقات على مدى توفر البدائل | تعليقات على التأخيرات التي حدثت نتيجة لنقص البدائل |
|---|---|---|---|
| الأرجنتين | الأوليفينات الهيدروفلورية: 20-35 (وقت التسليم 90-120 يوما) | ولم تتنبأ سيمورز بعد شراء الأوليفينات الهيدروفلورية في ذلك الحجم. هانيويل لا تبيع بصورة مباشرة للأرجنتين.. | جميع دور النظم تقريبًا أدت اختبارات وتجارب مع العملاء؛ لم تتمكن المنتجات من الإمدادات اللازمة لتحقيق التحول الكامل؛ ولم يمكن إبداء أي توقعات بالأسعار التي تزيد 25 دولارًا أمريكيًا للكيلوجرام. ولم ينته العمل من المشروع بعد (موعد الحظر على الهيدروكلوروفلوروكربون: 2022 لكنه أرجئ). |
| البحرين | الأوليفينات الهيدروفلورية: لا ينطبق | يتوافر من دولة الإمارات العربية المتحدة من هانيويل. قدمتها هنتسمان في شكل بوليولات سابقة الخلط. | يسير المشروع بدون أي تأخيرات |
| البرازيل | الأوليفينات الهيدروفلورية: 18 (وقت التسليم 90 يوما) | تتوافر البدائل | تسبب نقص الإمدادات في تأخيرات في تنفيذ المشروعات. وانسحب العديد من المنشئات من المشاركة في المشروع. وأدت الضوابط على الهيدروفلوروكربون ووقف إنتاج الهيدروفلوروكربون-mfc365، سيطلب المنشئات المشاركة في المشروع (موعد الحظر على الهيدروكلوروفلوروكربون: 2020). |
| شيلي | الأوليفينات الهيدروفلورية: 20 (وقت التسليم 45 يوما) | وبعد بعض التأخيرات، تتوافر الآن البدائل (الأوليفينات الهيدروفلورية) من دور الأنظمة في إسبانيا أو بنما. | لم تتوافر الإمدادات خلال 2021-2023، وكانت أسعار أحد الموردين ضعف أسعار الآخر. وقد أثر نقص الحوافز التي أسعارها في متناول اليد في نوعية الرغوة. ورفضت منشئتان المشاركة في التحويلات نتيجة لارتفاع الأسعار وعدم توافر الإمدادات المواد الأوليفينات الهيدروفلورية (موعد حظر الهيدروكلوروفلوروكربون: 2020). |
| الصين | ج-بنتان: 1.54<br>الأوليفينات الهيدروفلورية-(E)1233zd: 12 - 18<br>الأوليفينات الهيدروفلورية-(Z)1336mzz: 18-35<br>عامل النفخ بالمياه: 1.95 2.00 | تتوافر البدائل على أساس تجاري | يسير المشروع بدون تأخيرات |
| كولومبيا | الأوليفينات الهيدروفلورية: 17-19 (وقت التسليم 15-45 يوما) | بعد بعض التأخيرات، تتوافر الآن البدائل (الأوليفينات الهيدروفلورية) إلاّ أن أسعار عامل النفخ والحوافز والإضافات مازالت تثير القلق.. | تأخيرات في المشروعات الرئيسية حتى 2020 نتيجة لنقص المواد الأوليفينات الهيدروفلورية؛ والارتفاع الكبير في أسعار المواد الأوليفينات الهيدروفلورية والحوافز وغيرها من الإضافات تثير مشكلات (موعد حظر الهيدروكلوروفلوروكربون: 2017). |
| كوستا ريكا | الأوليفينات الهيدروفلورية: 17 (وقت التسليم 45-60 يوما) | يتوافر البديل | كان من المقرر إتمام التحويل في 2022 ولم يتوافر الأوليفينات الهيدروفلورية وقت التحويل. وانتهى العمل في 2023. |
| مصر | ج-بنتان: 2.50 | يتوافر البديل | لم يحدث أي تأخير في التنفيذ نتيجة لنقص ج-بنتان |
| الاكوادور | بوليولات تعتمد على الماء: 5.80 البوليولات المعتمدة على الأوليفينات الهيدروفلورية: 8.82 (وقت التسليم 180 يومًا) | تتوافر البدائل لا يمكن الحصول عليها إلاّ من موزع كيميائي | أرجئ الاختبار نتيجة لنقص البدائل وخاصة الأوليفينات الهيدروفلورية. وأسفرت الاختبارات بالتكنولوجيا المعتمدة على المياه ونظم الأوليفينات الهيدروفلورية. وأسفرت عن بعض العيوب في المستحضر النهائي الذي يمكن تحسينه بسبب الكثافة. ويتعزز وقت التفاعل والتماسك ولكنه سيحتاج الى مزيد من البحث والتطوير والاختبار وجرى تحويل المنشئات من الهيدروكلوروفلوروكربون الى الهيدروفلوروكربون نتيجة لنقص البدائل. |
| إندونيسيا | الأوليفينات الهيدروفلورية-(Z)1336mzz: 38.00 | تتوافر على أساس تجاري لكنها ليست شائعة نتيجة للتكاليف | حدثت تأخيرات خلال وباء كوفيد-19 ومشكلات سلسلة الإمدادات |
| جمهورية ايران الاسلامية | سي بنتان: 3.00<br>ن-بنتان: 1.50 | لا تتوافر المواد الأوليفينات الهيدروفلورية | حدثت تأخيرات في المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم نتيجة الاضطرابات المرتبطة بموقع للخلط وعدم وجود بدائل أخرى، وتنتظر المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم الإمدادات من دار النظم لم يدخل بعض مرحلة التشغيل الكامل. وغير قادرة على تلبية طلب المستهلكين. يؤثر التضخم وسعر الصرف على واردات المواد الخام. (تاريخ حظر الهيدروكلورفلوروكربون ذو الصلة: 2023 ولكن تم تأجيله لمدة عام واحد). |

| البلد | أسعار عامل النفخ محليا (دولار أمريكي/كجم) | تعليقات على مدى توفر البدائل | تعليقات على التأخيرات التي حدثت نتيجة لنقص البدائل |
|---|---|---|---|
| الأردن | لا ينطبق | ينفذ الأوليفينات الهيدروفلورية في قطاع رغوة الرش | |
| المغرب | ج-بنتان: 4.00 | لا يتوافر الأوليفينات الهيدروفلورية كسائل | يسير المشروع دون تأخيرات |
| باكستان | لا ينطبق | تتوافر المواد الأوليفينات الهيدروفلورية في شكل بوليولات سابقة الخلط من تايلند | يواجه قطاع الحراريات تأخيرات نتيجة لمستحضرات الرغاوى غير الملائمة وقد اختبرت بعامل النفخ المعتمد على المياه ثم بالأوليفينات الهيدروفلورية وفورمات الميثيل. وتقترب نظم النفخ المعتمدة على المياه من تحقيق النوعية المطلوبة وانتهى العمل من جميع القطاعات الأخرى. |
| السودان | ج-بنتان: 4.00 | | يعاني المشروع من تأخيرات نتيجة لاضطرابات داخلية |
| تايلاند | الأوليفينات الهيدروفلورية-1233zd: 24.00+<br>الأوليفينات الهيدروفلورية-(Z)1336mzz:<br>45.00+ | يتوافر الأوليفينات الهيدروفلورية تجاريا لكبار المستخدمين وصغار مستخدمي رغوة الرش التي توفرها دار النظم المحلي مع التوافر التجاري للهيدروفلوروأولفان-1233zd والمتوقع في مايو/ أيار 2024. | تعرضت دار النظم لتأخيرات نتيجة لعدم توافر الحوافز للهيدروفلوروأولفان-1233zd. وانتهت منشئات رغوة الرش من التحويلات إلا أنها تنتظر المستحضرات من دار النظم<br>. |
| أوروغواي | الأوليفينات الهيدروفلورية: 20-21 | تتوافر البوليولات السابقة الخلط للرغوة الجسيئة والسخانات. ولم تتوافر بعد التكنولوجيا الملائمة لرغوة الرش | ستعاد معظم الأموال نتيجة لنقص اهتمام المنشئات وظلت معظم المنشئات الصغيرة دون تغطية ولم يعد الكثير منها في السوق بعد الانتاج الجزئي لإنتاج المنتجات المزودة بعازل (موعد حظر الهيدروكلوروفلوروكربون: 2024. |
| فييت نام | الأوليفينات الهيدروفلورية-1233zd: 25- 35 | لا يتوافر بالمستوى التجاري | لم يبلغ عن أي تأخيرات ويحتمل أن تتحول المنشئات الصغيرة والمتوسطة الحجم الى التكنولوجيات المعتمدة على المياه أو البنتان الى أن يتم تسوية فرق في التكاليف مع الأوليفينات الهيدروفلورية. |
| تونس | ج-بنتان: 2.10<br>الأوليفينات الهيدروفلورية: لا تتوافر الأسعار | تتوافر المواد الهيدروكربونات. ويتوقع أن يتوافر الأوليفينات الهيدروفلورية وحدثت تأخيرات في ضمان التوافر في شكل سيولة إلاّ أن إمدادات الأوليفينات الهيدروفلورية. واستنادًا إلى أسعار أوروبا، يتوقع أن تصل الأسعار إلى 20 دولارًا أمريكيًا للكيلوجرام. | تقوم شركة سنسي، الشركة الأم لمؤسسة لو بانو ، بتشغيل خطوط الألواح الحشو العازلة باستخدام ن-بنتان في عملية صنع الرغوة.. |