الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/60
23 November 2023

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع الثالث والتسعون
مونتريال، 15 - 19 ديسمبر / كانون الأول 2023
البند 9 (د) من جدول الأعمال المؤقت[1]

مقترحات مشروعات: الهند

تتكون هذه الوثيقة من تعليقات وتوصيات الأمانة بشأن مقترحات المشروعات التالية:

التبريد (الهيدروفلوروكربون)

• التحويل من المادتين R-407C وR-410A إلى الهيدروفلوروكربون-32 في تصنيع وحدات تكييف الهواء التجارية الخفيفة المعبأة والموصولة بأنابيب في شركة فولتاس المحدودة (Voltas Limited)	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
• إيضاح/ التحويل من المادتين R-404A وR-407C إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج في قطاع تصنيع معدات تبريد تجهيز الأغذية والتخزين البارد في شركة ميك إير الصناعية (Mech Air Industries)	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
• تحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المحدودة (Rockwell Industries Limited) من الهيدروفلوروكربون-134a إلى البروبان (R-290)	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

كفاءة استخدام الطاقة

• تحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المحدودة (Rockwell Industries Limited) من الهيدروفلوروكربون-134a إلى البروبان (R-290) (المساعدة الفنية لتعزيز كفاءة استخدام الطاقة للمعدات المحولة)	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
• تصميم وتطوير ضاغط دوار موفر للطاقة على نطاق تجريبي إلى جانب مبادل حراري بقنوات صغيرة متوافق مع تكنولوجيا R-290 في شركة جودريج وبويس المحدودة (Godrej & Boyce Mfg. Ltd.)، لاستخدامه في صناعات تكييف هواء الغرف	ألمانيا

[1] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/1

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

ورقة تقييم المشروع – مشروعات غير متعددة السنوات
الهند

عنوان المشروع	الوكالة المنفذة
التحويل من المادتين R-407C وR-410A إلى الهيدروفلوروكربون-32 في خط تصنيع وحدات تكييف الهواء التجارية الخفيفة المعبأة والموصولة بأنابيب في شركة Voltas Limited, Vadodara	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

وكالة التنسيق الوطنية	خلية الأوزون، وزارة البيئة والغابات وتغير المناخ، حكومة الهند

آخر استهلاك تم الإبلاغ عنه للمواد التي عالجها المشروع

ألف: بيانات المادة 7 (2022)

المادة R-407C	444.55 * طن متري	788,563 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون
المادة R-410A	-740.05 طن متري **	-1,544,848 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون **

باء: البيانات القطاعية للبرنامج القطري (2022)

المادة R-407C	812.05 طن متري	1,440,453 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون
المادة R-410A	3,814.35 طن متري	7,962,406 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية المتبقي المؤهل للتمويل[2]	طن متري	لا ينطبق
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	لا ينطبق

مخصصات خطة العمل للعام الحالي	الشركة	التمويل (بالدولار الأمريكي)	الإزالة (طن متري)	
	Voltas	2,500,000	طن متري	لا ينطبق
			طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	لا ينطبق

التفاصيل		الوحدة	المادة R-407C	المادة R-410A
المواد الهيدروفلوروكربونية المستخدمة في الشركة		طن متري	30.29	4.63
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	53,728	9,655
المواد الهيدروفلوروكربونية التي ستتم إزالتها من خلال هذا المشروع		طن متري	30.29	4.63
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	53,728	9,655
بدائل المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم تطبيقها على مراحل		الوحدة	الهيدروفلوروكربون-32	
		طن متري	27.93	
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	18,854	
مدة المشروع (أشهر)			24	
المبلغ الأولي المطلوب (بالدولار الأمريكي)			933,537	
تكاليف المشروع النهائية (بالدولار الأمريكي)				
التكاليف الرأسمالية الإضافية			244,500	
الطوارئ (10% من المعدات)			0	
تكاليف التشغيل الإضافية*			178,061	
التكلفة الإجمالية للمشروع			422,561	
الملكية المحلية (%)			100	
مكون التصدير (%)			0	
المنحة المطلوبة (بالدولار الأمريكي)			422,561	
فعالية التكلفة		دولار أمريكي/كيلوجرام	12.10	
		دولار أمريكي/طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	6.67	
تكاليف دعم الوكالة المنفذة (بالدولار الأمريكي)			29,579	
التكلفة الإجمالية للمشروع للصندوق المتعدد الأطراف (بالدولار الأمريكي)			452,140	
تمويل نظير (نعم / لا)			نعم	
أدرجت المعالم الرئيسية لرصد المشروع (نعم / لا)			نعم	

* الاستهلاك المحسوب أقل من الاستخدام المبلغ عنه في تقرير بيانات البرنامج القطري للبلد لأن البلد ينتج أيضاً الهيدروفلوروكربون-32، والهيدروفلوروكربون-125، والهيدروفلوروكربون 134a؛ وبناءً على ذلك، قد يعكس الاستخدام تصنيع الخليط من مكونات المواد الهيدروفلوروكربونية المنتجة في البلد.

** الاستهلاك المحسوب سلبي لأن البلد صدر المادة R-410A أكثر مما استورده. وينتج البلد أيضًا الهيدروفلوروكربون-32، والهيدروفلوروكربون-125؛ وبناء على ذلك، قد ترتبط صادرات المادة R-410A بكميات المادة R-410A المصنعة عن طريق خلط مكونات المواد الهيدروفلوروكربونية المنتجة في البلد.

توصية الأمانة	النظر فيه بصفة فردية

[2] لا ينطبق: سيتم تحديد خط الأساس للبلد في عام 2028، لكونه ضمن المجموعة 2

وصف المشروع

1. بالنيابة عن حكومة الهند، قدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مقترحًا لمشروع لتحويل تصنيع وحدات تكييف الهواء التجارية الخفيفة المعبأة والموصولة بأنابيب في شركة فولتاس المحدودة (فولتاس)، فادودارا، من المادتين R-407C و-R 410A إلى الهيدروفلوروكربون- 32، بتكلفة إجمالية قدرها 933,537 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 65,348 دولارًا أمريكيًا، حسبما قدمت في الأصل.

هدف المشروع

2. سيزيل المشروع 30.29 طن متري من المادة R-407C و 4.63 طن متري من المادة R-410A (63,383 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) يتم استهلاكها سنويًا في شركة فولتاس من خلال خط واحد لتصنيع وحدات تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب متفاوتة قدرات التبريد عن طريق التحويل إلى الهيدروفلوروكربون- 32.

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية وخلفية القطاع

3. إن تبريد المساحات أكبر شريحة من الطلب على التبريد في الهند، حيث يمثل حوالي 76 في المئة من إجمالي الطلب على التبريد في البلاد. ونظرًا لتغلغل معدات تبريد المساحات المحدود في البلاد، تبين التقديرات أن الطلب على تبريد المساحات سينمو بعامل 11 خلال العشرين عامًا القادمة.[3]

4. تُعرف أنظمة تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب، بما في ذلك الوحدات المعبأة على السطح والداخلية، بالأنظمة التجارية الوحدوية والخفيفة في قطاع تكييف الهواء التجاري أيضا. وتُستخدم هذه الوحدات بشكل شائع لتكييف الهواء في المباني التجارية متوسطة الحجم. ويتم تصنيع أنظمة تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب بدءًا من 3 طن تبريد إلى 24 طن تبريد في الهند باستخدام ضاغط واحد بقدرات تبريد تصل إلى 10 طن تبريد وضواغط متعددة بعد ذلك. ويتم تصنيع وتركيب معظم هذه الوحدات باستخدام المادتين R-407C وR-410A باستثناء بعضها باستخدام الهيدروفلوروكربون- 32. وجاري تحويل تصنيع هذه الوحدات المعتمدة على الهيدروكلوروفلوروكربون-22 إلى الهيدروفلوروكربون-32 في إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية. وسيتوقف تصنيع جميع المعدات التي تستخدم المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بحلول 1 يناير/ كانون الثاني 2025، عملا بقواعد (التنظيم والرقابة) الخاصة بالمواد المستنفدة للأوزون لعام 2000 وتعديلاتها.

5. وبموجب تقرير بيانات برنامجها القطري لعام 2022، أبلغت الهند عن استخدام 812.05 طن متري و 3814.35 طن متري من المادتين R-407C و R-410A ، على التوالي. وتستخدم كلتا المادتين لتصنيع وخدمة مكيفات هواء الغرف، وأنظمة تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب، ومعدات أخرى. ورغم أن الهند قدمت تقريري بيانات برنامجها القطري لعامي 2021 و2022، تقدم التقارير فقط الاستهلاك حسب المادة والخليط ولكنها لا تقدم بعد توزيعًا للاستخدامات القطاعية، بما في ذلك بين التصنيع والخدمة. وفي الاجتماع الثامن والثمانين، اعتمدت اللجنة التنفيذية أنشطة تمكينية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية في البلد؛ سيساعد تنفيذ هذه الأنشطة الحكومة على تحديث بيانات برنامجها القطري لعامي 2021 و 2022 من خلال تقديم التوزيع القطاعي للاستخدامات إلى الأمانة بحلول مارس/ آذار 2024.

معلومات أساسية عن الشركة

6. فولتاس هي أقدم وأكبر شركة مصنعة لمعدات تكييف الهواء في البلد. تأسست في عام 1954، وتصنع مجموعة كبيرة من معدات التبريد وتكييف الهواء، بما في ذلك مكيفات هواء الغرف، والأنظمة المعبأة والموصولة بأنابيب، ووحدات تدفق التبريد المتغير، والمبردات الدرجية، ومعدات التبريد ذات درجة الحرارة المنخفضة لتجهيز وتخزين الأغذية.

7. تمتلك فولتاس مرافق تصنيع في أوتاراخاند وغوجارات (واغوديا، فادودارا). لا تصنع المرافق الأخيرة مكيفات هواء الغرف ولكنها تركز بدلاً من ذلك على وحدات تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب، والمبردات (المبردات الدرجية الحلزونية المبردة بالهواء والمبردة بالماء)، ومعدات التبريد ذات درجات الحرارة المنخفضة التي تستخدم الهيدروفلوروكربون-134a، والمواد R-407C وR-410A وR-404A والهيدروفلوروكربون- 32.

[3] خطة عمل التبريد للهند، عام 2019

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية على صعيد الشركة

8. منشأة التصنيع التابعة لشركة فولتاس في واغوديا، فادودارا، لديها خمسة خطوط تصنيع لمعدات تكييف الهواء والتبريد التجارية. يصنع خطان الأنظمة المعبأة والموصولة بأنابيب، يستخدم أحدهما الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وجاري تحويله إلى الهيدروفلوروكربون-32 في إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، في حين يصنع الآخر وحدات المادتين R-407C وR-410A وسيتم تحويله إلى الهيدروفلوروكربون-32 في إطار هذا المشروع؛ ويصنع خطان المبردات الحلزونية ومبردات الطرد المركزي باستخدام الهيدروفلوروكربون-a134؛ ويصنع خط واحد المبردات التجارية ذات درجات الحرارة المنخفضة باستخدام المادة R-410A. وتمتلك الشركة أيضا خط تصنيع للمبادلات الحرارية (المكثف ولفات التبريد).

9. تم تصنيع حوالي 4,753 وحدة من أنظمة تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب في عام 2022 بواسطة الخط المراد تحويله، مع استهلاك مصاحب قدره 30.29 طن متري للمادة R-407C و4.63 طن متري للمادة R-410A. وتم تصنيع 21 طرازًا، يعتمد 14 منها على المادة R-407C ويعتمد السبعة الآخرين على المادة R-410A. ويرد في الجدول 1 الاستهلاك المرتبط بالتصنيع في الخط خلال السنوات الأربع الماضية:

الجدول 1: استهلاك (كيلوجرام) المادتين R-410A وR-407C في خط التصنيع

خليط المواد الهيدروفلوروكربونية	2019	2020	2021	2022
المادة R-407C	22,852	18,197	30,272	30,289
المادة R-410A	5,577	7,155	7,936	4,625

وصف المشروع

10. سيتم تحويل خط التصنيع المتبقي الذي يصنع وحدات تكييف الهواء المعبأة والموصولة بأنابيب بالمادتين R-407C وR-410A إلى الهيدروفلوروكربون- 32 في إطار المشروع. وتم اختيار الهيدروفلوروكربون-32 بعد إجراء تقييم شامل للمزايا النسبية لمزايا مختلف التكنولوجيات مع الأخذ في الاعتبار هيكل الصناعة والتطبيق والسلامة والتوافر وفعالية التكلفة. وعلى وجه الخصوص، رأت الحكومة أنه نظرًا لشحن غاز التبريد في المعدات، فإن مواد التبريد ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي المستخدمة في الأنظمة المنفصلة ذات السعة الصغيرة غير مجدية لهذا التطبيق؛ لذلك، رأت الحكومة أن الخيار الوحيد لهذا التطبيق هو استخدام مادة تبريد ذات قدرة متوسطة/منخفضة على إحداث الاحترار العالمي مثل الهيدروفلوروكربون- 32.

11. من أجل ضمان السلامة، يقترح المشروع تنفيذ التغييرات التالية: محطات شحن غازات التبريد المصممة لغازات التبريد القابلة للاشتعال، ومعدات اختبار التسرب، والمناطق المقاومة للّهب مع أنظمة رصد خاصة؛ وإعادة تصميم جميع النماذج المصنعة؛ والتغيير إلى الضواغط المصممة للهيدروفلوروكربون-32؛ وتدريب القوى العاملة على مناولة واستخدام مواد التبريد القابلة للاشتعال؛ والتخزين الآمن للمنتجات النهائية؛ والتخزين الآمن لأسطوانات التبريد؛ وتدقيق السلامة بعد التحويل.

تكاليف المشروع

12. تم طلب تكاليف رأس المال الإضافية لإعادة تصميم المنتج، وتصنيع النماذج الأولية، والاختبار وتخزين وتوزيع مواد التبريد؛ وتعديلات خط التجميع (بما في ذلك تعديلات معالجة الصفائح المعدنية، وآلة الشحن وتعديلات محطة الشحن، ومضخات التفريغ ومعدات اختبار الضغط، وأجهزة كشف التسرب)، وتعديل منشأة الاختبار والتدريب على السلامة من الحرائق والسلامة في المصانع وفحص الجودة وشهادة اعتماد المنتج والمساعدة التقنية، على النحو الموجز في الجدول 2.

الجدول 2- تكاليف رأس المال الإضافية المقترحة لتحويل خط تصنيع أجهزة تكييف الهواء التجارية في شركة فولتاس

الوصف	سعر الوحدة (بالدولار الأمريكي)	الكمية	التكلفة الإجمالية (بالدولار الأمريكي)
إعادة تصميم المنتج وتصنيع النماذج الأولية والاختبار	2,500	21	52,500
معالجة الصفائح المعدنية	70,000	1	70,000
تعديلات منطقة الشحن	20,000	1	20,000

الوصف	سعر الوحدة (بالدولار الأمريكي)	الكمية	التكلفة الإجمالية (بالدولار الأمريكي)
معدات اختبار الضغط (منشأة الهواء المضغوط)	10,000	2	20,000
مضخات التفريغ المقاومة للانفجار (للخدمة الشاقة)	7,500	2	15,000
معدات شحن غاز التبريد (المحطة)	65,000	1	65,000
أجهزة كشف التسربات الصناعية	7,500	4	30,000
تعديل منشأة الاختبار	60,000	1	60,000
النظام المتكامل للسلامة من الحرائق في المصانع وإجراءات التشغيل القياسية والتدريب على السلامة	60,000	1	60,000
المساعدة التقنية	90,000	1	90,000
فحص الجودة والتشطيب والاختبار	10,000	1	10,000
شهادة اعتماد المنتج	2,000	21	42,000
الطوارئ	10%		53,450
إجمالي تكاليف رأس المال الإضافية			**587,950**

13. تكاليف رأس المال الإضافية وقدرها 345,587 دولارًا أمريكيًا محسوبة على أساس الفرق في أسعار مواد التبريد وانخفاض الشحن بنسبة 20 في المئة،[4] وتغيير المكونات الكهربائية (40 دولارًا أمريكيًا/الوحدة)، وتغيير الضاغط (50 دولارًا أمريكيًا/الوحدة و20 دولارًا أمريكيًا/الوحدة للمادتين R-407C وR-410A، على التوالي)، وتصنيع 581 وحدة تكييف هواء معبأة قائمة على المادة R-407C في عام 2022، و3,331 وحدة تكييف منفصلة موصولة بأنابيب قائمة على المادة R-407C و841 وحدة تكييف منفصلة قائمة على المادة R-410A.

14. بناءً على طلب تمويل قدره 933,537 دولارًا أمريكيًا، حسب ما قدم، تبلغ فعالية التكلفة الإجمالية للتحويل من استخدام المادتين R-407C وR-410A إلى الهيدروفلوروكربون-32 في خط تصنيع أنظمة تكييف الهواء التجارية الخفيفة (المعبأة والموصولة بأنابيب) في شركة فولتاس، الذي سيتم تنفيذه على مدى 24 شهرًا، تبلغ 26.74 دولارًا أمريكيًا/كيلوجرام ومن المقرر إزالة 30.29 طن متريً من المادة R-407C و4.63 طن متري من المادة R-410A (63,383 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ويعرض الجدول 3 ملخصًا لتكاليف المشروع والنتائج المتوقعة، حسبما قدمت.

الجدول 3- إجمالي التكاليف المطلوبة لتحويل خط تصنيع تكييف الهواء التجاري في شركة فولتاس

البند		التكلفة بالدولار الأمريكي
تكاليف رأس المال الإضافية		587,950
تكاليف التشغيل الإضافية		345,587
مجموع المطلوب		**933,537**
التخلص التدريجي من المواد الهيدروفلوروكربونية من الخط الممول (طن متري)		34.914
فعالية التكلفة	(دولار أمريكي/ كيلوجرام)	26.74
	(دولار أمريكي/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)	*21.00

* على النحو المقدم، أخذت فعالية التكلفة المحسوبة في الاعتبار أنه سيتم إدخال 27.93 طن متري من الهيدروفلوروكربون-32 تدريجيًا. باستثناء أن هذا الإدخال التدريجي يؤدي إلى فعالية تكلفة قدرها 14.73 دولارًا أمريكيًا/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

تعليقات وتوصيات الأمانة

التعليقات

العلاقة بالمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية واستدامة تخفيضات المواد الهيدروفلوروكربونية

15. تم تقديم المشروع وفقا للمقرر 87/50 (هـ) قبل المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية. وأشارت الأمانة إلى أنه من المتوقع تقديم تمويل إعداد المشروع للمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل

[4] كان سعر الهيدروفلوروكربون-32 هو 6.50 دولارا أمريكيا/كيلوجرام، وكان سعر المادة R-410A 9 دولارا أمريكيا/كيلوجرام. والأسعار غير متوفرة في تقرير بيانات البرنامج القطري للبلد.

كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية للبلد في عام 2024 والمرحلة الأولى في عام 2025 أو 2026 وسعت لفهم علاقة المشروع بالمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية للبلد بشكل أفضل.

16. وأوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أنه وفقًا لتصديق الهند على تعديل كيغالي في سبتمبر/ أيلول 2021، وبدعم من الأنشطة التمكينية المعتمدة في الاجتماع الثامن والثمانين، كانت الحكومة تعمل على وضع استراتيجية وطنية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية بالتشاور مع أصحاب المصلحة المعنيين. وبناءً على ذلك، لم تكن الحكومة في وضع يسمح لها في هذا الوقت بتحديد ما إذا كانت الشركات المتبقية التي تصنع وحدات تكييف الهواء التجارية الخفيفة القائمة على المادة R-407C والقائمة على المادة R-410A ستحول خطوطها في إطار المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية. ورغم عدم تحديد العلاقة بين المشروع والأنشطة التي سيتم تنفيذها في إطار خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية بعد، أكد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن المشروع سيبني الثقة في جدوى التكنولوجيات ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي ويرسل إشارة مبكرة إلى السوق بشأن التخفيض التدريجي القادم للمواد الهيدروفلوروكربونية.

17. وعلى الرغم من أن الرابطة بين التحويل في شركة فولتاس إلى خطة تنفيذ تعديل كيغالي للبلد لم تكن واضحة بعد وكان استهلاك الخط صغيرًا مقارنة باستهلاك البلد، ذكرت الأمانة أن التحويل يعالج قطاعًا كان ينمو بسرعة؛ وأن هذا النمو من المرجح أن يكون للمواد الهيدروفلوروكربونية ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي في غياب التدخلات؛ وأن هذا الإجراء المبكر من شأنه أن يساهم بشكل مفيد في التخفيض التدريجي للبلد. ونظراً لتحويل خط التصنيع في شركة فولتاس في إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية إلى نفس التكنولوجيا، والاستيعاب واسع النطاق لتكنولوجيا الهيدروفلوروكربون-32 في تطبيقات تكييف الهواء في المنطقة، رأت الأمانة أن خطر استدامة التحويل كان منخفضا.

خصم تخفيضات المواد الهيدروفلوروكربونية من نقطة البداية

18. سيتم خصم الإزالة وقدرها 63,383 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (30.29 طن متري من الهيدروفلوروكربون- 407C و 4.63 طن متري من المادة R-410A) الناتج عن اعتماد هذا المشروع من استهلاك البلد للمواد الهيدروفلوروكربونية المؤهل للتمويل المحدد في خطة تنفيذ تعديل كيغالي. وبناءً على ذلك، فور تحديد نقطة البداية للتخفيض الإجمالي المستدام في استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية، سيتعين خصم التخفيضات التي اقترحها هذا المشروع وفقاً للمنهجية المتفق عليها بموجب المبادئ التوجيهية لتكاليف المواد الهيدروفلوروكربونية (قيد المناقشة حالياً).

المشكلات الفنية والمشكلات المتعلقة بالتكلفة

19. ناقشت الأمانة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتفصيل كل بند من البنود المطلوبة للتحويل في شركة فولتاس. وعلى وجه الخصوص، أشارت الأمانة إلى أنه تم تمويل الشركة في إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لكي تتحول إلى نفس البديل المستخدم في خط آخر يصنع نفس نوع المعدات في نفس المنشأة. وعلى هذا الأساس، اقترحت الأمانة تعديلات للعديد من التكاليف المطلوبة، بما في ذلك تكاليف تصميم المنتج، والنماذج الأولية والاختبار وشهادة اعتماد المنتج والمساعدة التقنية، ومواءمة التكاليف مع تلك المتفق عليها في المرحلة الثالثة، بما في ذلك تكاليف معالجة الصفائح المعدنية وتعديلات منطقة الشحن وآلة الشحن. ورغم أن المادة R-410A و الهيدروفلوروكربون- 32 لهما ضغوط تشغيل مماثلة، وأن معدات اختبار الضغط الأساسية تستطيع بالفعل أن تحقق الضغط اللازم ولكن من المحتمل أن تكون قد تجاوزت عمرها الافتراضي، وافقت الشركة على المشاركة في تمويل تلك المعدات. وبالإضافة إلى ذلك، وافقت الشركة، استثنائيا، على عدم طلب أي مبالغ طارئة.

20. وفي إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، لم يُطلب أي تمويل لتعديل مرفق اختبار الأداء. وأوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أنه في إطار المرحلة الثالثة، خططت الشركة للاستعانة بمصادر خارجية لاختبار المعدات؛ وأن هذا النهج لن يكون قابلاً للتطبيق مع تحويل الخط الثاني؛ وأن هذه الاستعانة بمصادر خارجية من شأنها أن تزيد تكاليف التشغيل الإضافية فعليا. وأشارت الأمانة إلى أنه في إطار مشروعات أخرى، قدم تمويل لتحديث مختبرات الفحص لتمكين الاختبار الآمن للمعدات القائمة على بدائل قابلة للاشتعال، وأن العديد من المشروعات التي تضمنت مثل هذا التمويل تمت تزكيتها للموافقة عليها في هذا الاجتماع. تمشيًا مع هذه المشروعات وبالإشارة إلى أن تحويل خط التصنيع الثاني هذا في الشركة سيتطلب المزيد من الاستثمارات من أجل السلامة من الحرائق في المصنع، تم الاتفاق على التكاليف المرتبطة بتعديل مرفق الاختبار والسلامة من الحرائق في المصنع بقيمة 75,000 دولارا أمريكيا مما أدى إلى الاتفاق على تكاليف رأس المال الإضافية بقيمة 244,500 دولارا أمريكيا.

21. وأشارت الأمانة إلى أنه رغم الاتفاق على تكاليف التشغيل الإضافية بقيمة 3.80 دولارا أمريكيا/ كيلوجرام للتحويل في إطار المرحلة الثالثة من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، كان هناك شك في تحديدها، التي استندت إلى السعر النسبي لغازات التبريد والضواغط، وتغيير المكونات الكهربائية، الذي يمكن أن يتغير مع الوقت. ونظراً لهذا الشك، تم الاتفاق على تكاليف التشغيل الإضافية بقيمة 5.10 دولارا أمريكيا/ كيلوجرام، وهي نقطة وسط بين تكاليف رأس المال الإضافية المتفق عليها بموجب المرحلة الثالثة والقيمة 6.30 دولارا أمريكيا/ كيلوجرام لقطاع تكييف الهواء المتفق عليها لإزالة من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية بموجب المقرر 50/74. ويبين الجدول 4 التكاليف المتفق عليها لتحويل خط تصنيع أنظمة تكييف الهواء التجارية الخفيفة إلى الهيدروفلوروكربون- 32 في شركة فولتاس المحدودة.

الجدول 4- التكاليف المتفق عليها للتحويل إلى الهيدروفلوروكربون- 32 في شركة فولتاس

الوصف		التكلفة المقترحة (دولار أمريكي)	التكلفة الموافق عليها (دولار أمريكي)
تصميم المنتج وتصنيع النماذج الأولية والاختبار		52,500	31,500
معالجة الصفائح المعدنية		70.000	15,000
تعديلات منطقة الشحن		20.000	10,000
معدات اختبار الضغط (منشأة الهواء المضغوط)		20.000	0
مضخات التفريغ المقاومة للانفجار (للخدمة الشاقة)		15000	10,000
معدات شحن غاز التبريد (المحطة)		65000	37,000
أجهزة كشف التسربات الصناعية		30.000	30,000
تعديل مرفق الاختبار، والسلامة من الحرائق في المصانع، والتدريب		120.000	75,000
المساعدة التقنية		90.000	5,000
فحص الجودة والتشطيب والاختبار		10.000	10,000
شهادة اعتماد المنتج		42000	21,000
الطوارئ		53,450	0
إجمالي تكاليف رأس المال الإضافية		**587,950**	**244,500**
تكاليف التشغيل الإضافية		345,587	178,061
إجمالي تكاليف المشروع		**933,537**	**422,561**
إزالة استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (طن متري)		34.91	34.91
المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم تخفيضها تدريجيا: المادة R-407C (طن متري)		30.29	30.29
المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم تخفيضها تدريجيا: المادة R-410A (طن متري)		4.62	4.62
إزالة استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)		63,383	63,383
فعالية التكلفة	(دولار أمريكي/ كيلوجرام)	12.10	12.10
	(دولار أمريكي/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)	6.67	6.67

22. ذكرت الأمانة أنه في غياب المبادئ التوجيهية المتعلقة بتكلفة التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، تم استعراض هذا المشروع على أساس كل حالة على حدة. واستناداً إلى المعلومات المتاحة وقت الاستعراض، رأت الأمانة أن التكاليف المتفق عليها هي أفضل تقدير للتكاليف الإضافية الإجمالية للتحويل؛ ومع ذلك، قد تتغير هذه التقديرات، وفقا للخصائص المحددة للشركات المشاركة، مع توفر المزيد من المعلومات. وعلى وجه الخصوص، ذكرت الأمانة أنه بسبب المساعدة المقدمة إلى الشركة في إطار المرحلة الثالثة، فإن تكاليف التحويل أقل مما يمكن توقعه للشركات الأخرى التي تصنع معدات تكييف الهواء التجارية الخفيفة القائمة على المواد الهيدروفلوروكربونية التي لم تتلق مثل هذه المساعدة، لذلك، لا ينبغي أن تشكل التكاليف المتفق عليها سابقة يحتذى بها.

تأثير المشروع على المناخ

23. يمكن تقدير فوائد الانبعاثات المباشرة السنوية من المشروع على أساس إزالة استهلاك خط التصنيع للمادتين R-407C وR-410A (63,383 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ومع الأخذ في الاعتبار أنه سيتم إدخال 27.93 طن متري (18,854 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) من الهيدروفلوروكربون- 32، مما يؤدي إلى تخفيض سنوي قدره 44,529 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ولم تقدر الأمانة الفوائد المناخية التي يمكن تحقيقها من خلال تحسينات كفاءة استخدام المعدات المصنعة للطاقة في الخط المحول.

خطة العمل للفترة 2023 – 2025

24. تم تضمين هذا المشروع في خطة عمل الصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2023-2025 بمبلغ قدره 2,500,000 دولارا أمريكيا، شاملا تكاليف دعم الوكالة. والتكاليف المتفق عليها أقل بقيمة 2,039,408 دولارًا أمريكيًا من القيمة المذكورة في خطة العمل.

التوصية

25. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في ما يلي:

(b) أن توافق على مقترح المشروع لتحويل تصنيع أنظمة تكييف الهواء التجارية الخفيفة في شركة فولتاس المحدودة من استخدام المادتين R-407C و R-410A إلى الهيدروفلوروكربون-32 بمبلغ قدره 422,561 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 29,579 دولارًا أمريكيًا لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، على أساس فهم:

(1) أنه سيتم خصم 63383 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون من المواد الهيدروفلوروكربونية (30.29 طن متري من المادة R-407C و4.63 طن متري من المادة R-410A) من نقطة البداية للتخفيضات الإجمالية المستدامة في استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية فور تحديدها، وأنه سيتم إجراء هذا الخصم وفقاً للمنهجية المتفق عليها بموجب المبادئ التوجيهية لتكاليف المواد الهيدروفلوروكربونية التي قيد المناقشة حالياً؛

(2) وأنه سيتم دمج هذا المشروع في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية للهند، فور الانتهاء من صياغة الخطة لتقديمها لكي تنظر فيها اللجنة التنفيذية؛

(3) وأن مستوى التكاليف المعتمدة لن يشكل سابقة لمقترحات المشروعات الاستثمارية الفردية المتعلقة بالمواد الهيدروفلوروكربونية في المستقبل.

ورقة تقييم المشروع – مشروعات غير متعددة السنوات

الهند

عنوان المشروع	الوكالة المنفذة
العرض التوضيحي/ التحويل من المادتين R-404A و R-407C إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج في قطاع تصنيع معدات تجهيز الأغذية والتخزين البارد في شركة Mech Air Industries, Vadodara	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

وكالة التنسيق الوطنية	خلية الأوزون ووزارة البيئة والغابات وتغير المناخ وحكومة الهند

آخر استهلاك تم الإبلاغ عنه للمواد التي يعالجها المشروع

ألف: بيانات المادة 7 (2022)

المادة R-404A	1,038.27 طن متري	4,071,644 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون
المادة R-407C	444.55 * طن متري	788,563 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

باء: البيانات القطاعية للبرنامج القطري (2022)

المادة R-404A	1,038.27 طن متري	4,071,644 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون
المادة R-407C	812.05 طن متري	1,440,453 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية المتبقي المؤهل للتمويل[5]	طن متري	لا ينطبق
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	لا ينطبق

[5] لا ينطبق: سيتم تحديد خط الأساس للبلد في عام 2028، لكونه ضمن المجموعة 2

مخصصات خطة العمل للعام الحالي	الشركة	التمويل (بالدولار الأمريكي)	الإزالة (طن متري)	
	Mech Air	2,500,000	طن متري	لا ينطبق
			طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	لا ينطبق

الخصائص		الوحدة	المادة R-404A	المادة R-407C
المواد الهيدروفلوروكربونية المستخدمة في الشركة		طن متري	1.20	0.54
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	4,706	956
المواد الهيدروفلوروكربونية التي ستتم إزالتها من خلال هذا المشروع		طن متري	1.20	0.54
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	4,706	956
بدائل المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم إدخالها تدريجيا		الوحدة	ثاني أكسيد الكربون	
		طن متري	1.39	
		طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	1.39	
مدة المشروع (أشهر)			24	
المبلغ الأولي المطلوب (بالدولار الأمريكي)			322,452	
تكاليف المشروع النهائية (بالدولار الأمريكي)				
التكاليف الرأسمالية الإضافية			222,500	
الطوارئ (10% من المعدات)			22,250	
تكاليف التشغيل الإضافية*			77,702	
التكلفة الإجمالية للمشروع			322,452	
الملكية المحلية (%)			100	
مكون التصدير (%)			0	
المنحة المطلوبة (بالدولار الأمريكي)			322,452	
فعالية التكلفة		دولار أمريكي/ كيلوجرام	127.85	
		دولار أمريكي/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	39.30	
تكاليف دعم الوكالة المنفذة (بالدولار الأمريكي)			22,752	
التكلفة الإجمالية للمشروع للصندوق المتعدد الأطراف (بالدولار الأمريكي)			345,024	
التمويل النظير (نعم / لا)			نعم	
تم تضمين المعالم الرئيسية لرصد المشروع (نعم / لا)			نعم	

* الاستهلاك المحسوب أقل من الاستخدام المبلغ عنه في تقرير بيانات البرامج القطرية للبلد لأن البلد ينتج أيضاً الهيدروفلوروكربون-32، والهيدروفلوروكربون-125، و الهيدروفلوروكربون-a134؛ وبناءً على ذلك، قد يعكس الاستخدام تصنيع الخليط من المكونات الهيدروفلوروكربونية المنتجة في البلد.

توصية الأمانة	النظر فيه بصفة فردية

وصف المشروع

26. بالنيابة عن حكومة الهند، قدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مقترح مشروع لتحويل تصنيع معدات تجهيز الأغذية ومعدات تبريد التخزين البارد في شركة Mech Air Industries, Vadodara (Mech Air)، من المادتين R-404A وR-407C إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج and cold storage refrigeration equipment بتكلفة إجمالية قدرها 322,452 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 22,572 دولارًا أمريكيًا، حسبما قدمت في الأصل.

هدف المشروع

27. سيتخلص المشروع 1.20 طن متري من المادة R-404A و 0.54 طن متري من المادة R-407C (5,661 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) يستهلكها سنويًا خط واحد لتصنيع معدات تجهيز الأغذية وتبريد التخزين البارد في شركة Mech Air، عن طريق التحويل إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج.

28. ويهدف المشروع أيضًا إلى إثبات الجدوى الفنية لتكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج للتبريد والتدفئة المتزامنين بواسطة معدات تجهيز الأغذية في الظروف المناخية الحارة والرطبة.

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية ومعلومات أساسية عن القطاع

29. بموجب تقرير بيانات برنامجها القطري لعام 2022، أبلغت الهند عن استهلاك المادتين R-404A وR-407C وقدره 1,038.27 طن متري (4,071,644 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون و 812.05 طن متري (1,440,453 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، على التوالي.

30. يمثل التبريد المرتبط بتجهيز الأغذية وسلسلة التبريد جزءًا صغيرًا من إجمالي الطلب على التبريد في هذا البلد، ولكن من المتوقع أن ينمو بسرعة بسبب التحضر والتنمية الاقتصادية وانخفاض تغلغل التبريد حاليا. علاوة على ذلك، يساهم الاعتراف بأهمية معدات تبريد تجهيز الأغذية ودور سلسلة التبريد في الحد من تلف الأغذية القابلة للتلف في الطلب المتزايد على معدات التبريد، وخاصة وحدات تجهيز الأغذية وأماكن التعبئة والنقل المبرد وغرف التعتيق، اللازمين لإنشاء سلسلة تبريد متواصلة. ويقدر الاستهلاك الحالي لغازات التبريد في هذا القطاع بنحو 3,000 طن متري، ولكن من المتوقع أن ينمو إلى 9,000 طن متري بحلول عام 2038[6]

31. الأمونيا هي مادة التبريد الرئيسية المستخدمة في التبريد الصناعي، ولكن تستخدم المواد الهيدروفلوروكربونية (مثل، المواد R-404A وR-407C و R-507A في بعض المعدات بسبب شروط وقيود محددة في استخدام الأمونيا، وكذلك كبديل للمعدات القديمة القائمة على الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والمادة R-502. ويفكر المصنعون حاليا في النظر في التحول إلى بعض مواد التبريد ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي مثل ثاني أكسيد الكربون والهيدروكربونات أو خلطات الهيدروفلوروأوليفينات/المواد الهيدروفلوروكربونية ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي لأن قبول السوق يتزايد بسبب اعتبارات بيئية.

معلومات أساسية عن الشركة

32. Mech Air هي شركة مملوكة لعائلة تأسست في يونيو/ حزيران 1998 تصنع منتجات التبريد بما في ذلك معدات التخزين البارد والمجمدات السريعة ومعدات تبريد غرف التعتيق. وتصمم شركة Mech Air وتطور معدات تبريد مخصصة لهذه التطبيقات وتنفذ مشروعات متكاملة لإدارة ما بعد الحصاد وإدارة سلسلة التبريد وتجهيز الأغذية وغيرها من التطبيقات. وتصنع الشركة أيضًا المبادلات الحرارية اللازمة للمعدات المنتجة.

[6] خطة العمل للتبريد للهند، عام 2019

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية على صعيد الشركة

33. في عام 2002، بدأت شركة Mech Air Industries في تصنيع معدات التبريد للتخزين البارد والمجمدات السريعة وغرف التعتيق باستخدام المادتين R-404A وR-407C. ويوضح الجدول 1عدد الوحدات المنتجة في عام 2022 واستهلاك المادتين R-404A وR-407C في الشركة للفترة 2020-2022.

الجدول 1- استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في شركة Mech Air

التطبيقات	مواد التبريد	الإنتاج في عام 2022 (وحدات)	شحن مادة التبريد (كيلوجرام/ وحدة)	الاستهلاك (كيلوجرام)		
				2020	2021	2022
مخازن التبريد	المادة R-404A	150	5	750	730	750
المجمدات السريعة	المادة R-404A	25	18	450	420	450
غرف التعتيق	المادة R-407C	90	6	540	525	540
الشحن في الموقع (الاستعمال)	المادة R-404A			400	900	1,500

وصف المشروع

34. ستحوّل شركة Mech Air خط تصنيع معدات تجهيز الأغذية، والتخزين البارد والمجمدات السريعة ووحدات التعتيق من المادتين R-404A وR-407C إلى التكنولوجيا القائمة على ثاني أكسيد الكربون.

35. وتصنف معظم المعدات التي تصنعها شركة Mech Air بناءً على متطلبات التطبيق ودرجة حرارة التشغيل والرطوبة. وتم اختيار التكنولوجيا القائمة على ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج في وضع المضخة الحرارية للتحويل لأنها بديل موفر للطاقة ومنخفض القدرة على إحداث الاحترار العالمي ويمكن أن يوفر التبريد والمياه الساخنة اللازمين في صناعات الألبان والصناعات البحرية وصناعات تجهيز الأغذية.

36. يستلزم التحويل إلى مادة تبريد عالية الضغط مثل ثاني أكسيد الكربون إجراء تغييرات في المنتج وعمليات التصنيع والمعدات ومرفق الاختبار. وتشمل التعديلات التي سيتم إجراؤها على خطوط الإنتاج والتصنيع في شركة Mech Air إعادة تصميم جميع المنتجات المصنعة؛ و في معالجة الصفائح المعدنية وتصنيع المبادلات الحرارية (بما في ذلك استبدال قوالب تثقيب الزعانف وثني الأنابيب وموسع الأنبوب الهيدروليكي، ومعدات الكسوة بالنحاس)، وتعديل معدات اختبار الضغط؛ واستبدال آلة شحن غاز التبريد ومضخات التفريغ؛ وتغييرات في مرفق اختبار الأداء والمساعدة الفنية وتدريب الموظفين وتجارب واختبار المنتجات وسلامة المنتج.

تكاليف المشروع

37. تبلغ التكلفة الإجمالية لتحويل خط التصنيع في شركة Mech Air من R-404Aلمادتين R-404A وR-407C إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية القائمة على ثاني أكسيد الكربون 322,452 دولارًا أمريكيًا وتتألف من 244,750 دولارًا أمريكيًا لتكاليف رأس المال الإضافية و 77,702 دولارًا أمريكيًا لتكاليف التشغيل الإضافية.

38. تُحسب تكاليف رأس المال الإضافية بناءً على التعديلات الموضحة في الفقرة 36. وتُحسب تكاليف التشغيل الإضافية على أساس التكاليف الإضافية المتعلقة بتغيير الضاغط (250 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة تخزين بارد وغرفة التعتيق، و400 دولارا أمريكيا للمجمدات السريعة)؛ وتغيير المكونات الكهربائية وأدوات التحكم (70 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة تخزين بارد وغرفة التعتيق، و 115 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة للمجمدات السريعة)، والوفورات المتعلقة بتغيير مادة التبريد (36.78 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة تخزين بارد، و 133.41 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة للمجمدات السريعة، و 34.96 دولارًا أمريكيًا لكل وحدة لغرفة التعتيق). ويبلغ إجمالي تكاليف التشغيل الإضافية لكل وحدة تخزين بارد 283.22 دولارًا أمريكيًا، و 382.59 دولارًا أمريكيًا لكل مجمد سريع و 285.04 دولارًا أمريكيًا لكل غرفة تعتيق.

39. بناءً على طلب التمويل، تبلغ فعالية التكلفة الإجمالية للتحويل من استخدام المادتين R-404A وR-407C إلى تكنولوجيا المضخات الحرارية بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج في خط تصنيع واحد في شركة Mech Air، الذي تم تنفيذه على مدى 24 شهرًا، 127.85 دولارًا أمريكيًا/ كيلوجرام (39.30 دولارًا أمريكيًا / طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون). ومن

المقرر إزالة 1.20 طن متري من المادة R-404A و 0.54 طن متري من المادة R-407C (5,661 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون). ويعرض الجدول 2 ملخصًا للتكاليف الإضافية للمشروع، حسبما قدمت.

الجدول 2- تكاليف رأس المال الإضافية المقترحة لتحويل شركة Mech Air

الوصف		سعر الوحدة (دولار امريكي)	الكمية	التكلفة الإجمالية (دولار أمريكي)
إعادة تصميم المنتج والنماذج الأولية والاختبار		10,000	3	30,000
معالجة الصفائح المعدنية		15,000	1	15,000
قوالب تثقيب الزعانف7.5		5,000	3	15,000
تعديلات منطقة الشحن		5,000	1	5,000
معدات اختبار الضغط (مرفق الهواء المضغوط)		10,000	1	10,000
مضخات التفريغ (للخدمة الشاقة)		5,000	1	5,000
معدات شحن مواد التبريد		7,500	1	7,500
أجهزة كشف التسربات الصناعية		5,000	1	5,000
تعديل مرفق الاختبار		60,000	1	60,000
معدات السلامة وإجراءات التشغيل الموحدة والتدريب على السلامة		10,000	1	10,000
المساعدة الفنية		30,000	1	30,000
فحص الجودة والتشطيب وتعديلات الاختبار		10,000	1	10,000
شهادة اعتماد المنتج		5,000	4	20,000
المجموع الفرعي لتكاليف رأس المال الإضافية				*222,500*
الطوارئ		%10		22,200
إجمالي تكاليف رأس المال الإضافية				*244,750*
إجمالي لتكاليف التشغيل الإضافية				*77,702*
إجمالي التكاليف الإضافية				**322,452**
التمويل المشترك				100.000
الأموال المطلوبة للصندوق المتعدد الأطراف				**222,452**
فعالية التكلفة	دولار أمريكي/ كيلوجرام			127.85
	دولار أمريكي/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون			39.30

تعليقات الأمانة وتوصياتها

التعليقات

العلاقة بين المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية واستدامة تخفيضات المواد الهيدروفلوروكربونية

40. تم تقديم مقترح مشروع شركة Mech Air وفقا للمقرر 50/87 (هـ) قبل المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي. وأشارت الأمانة إلى أنه من المتوقع تقديم تمويل إعداد المشروع للمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للبلد في عام 2024 والمرحلة الأولى في عام 2025 أو 2026، وسعت إلى فهم أفضل لعلاقة وأهمية المشروع بالمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للبلد والإطار والاستراتيجية الشاملة للبلد التي ستحدد ما إذا كانت هذه التطبيقات ستتم معالجتها في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي كجزء من نهج قطاعي أو قطاعي فرعي أكثر شمولاً.

41. أفاد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بأنه لوحظ من خلال البيانات الأولية التي تم الحصول عليها أن وتطبيقات تجهيز الأغذية والتخزين البارد تواجه تحديات في العثور على خيارات تبريد مناسبة ذات قدرة منخفضة على إحداث الاحترار العالمي وغير قابلة للاشتعال أو سامة (من مواد التبريد الفلوروكربونية) باستثناء بعض الخلطات التي لم يتم تسويقها بعد والتي قد تكون تكاليفها عالية أيضًا. لذلك، قد تكون مواد التبريد الطبيعية مثل ثاني أكسيد الكربون هي الخيار الأفضل لهذه التطبيقات. ورغم صغر حجم استهلاك شركة Mech Air للمواد الهيدروفلوروكربونية، فهي تصنع أيضًا مجموعة واسعة من المعدات التي لا تعتمد على المواد الهيدروفلوروكربونية وتتمتع بخبرة فنية كبيرة وأبدت اهتمامًا أكبر وهي جاهزة للالتزام باعتماد هذه التكنولوجيا. ويتوقع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن يساعد هذا المشروع في الإشارة إلى أن مواد التبريد الطبيعية ذات القدرة

المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي بدائل مجدية لتسريع التخفيض التدريجي للمادة R-404A ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي في هذا القطاع.

42. وأوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أيضاً أن التكنولوجيا المقترحة موفرة للطاقة وتوفر التبريد والتدفئة، اللازمين في صناعة تجهيز الأغذية، وأن الاستدامة لن تكون مشكلة لأن الشركة، رغم صغر حجم استهلاكها، لديها القدرة التقنية على اعتماد التكنولوجيا، على النحو الذي حدده طرف ثالث أثناء التحقق في الموقع. وأدت عدة جولات من المناقشات مع الشركة إلى استنتاج مفاده أنه يمكن إكمال التحويل المقترح واستدامته بنجاح. علاوة على ذلك، يسمح ملف عملاء شكة Mech Air بوضع التكنولوجيا بطريقة مستدامة حيث يمكن تقليل وقت استرداد الاستثمار مع انتشار التكنولوجيا على نطاق واسع. ورأى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن التخفيض التدريجي المواد الهيدروفلوروكربونية سيتم (رغم صغر الكمية) بما يتوافق مع معايير المقرر 50/87 (هـ). وبناءً على ذلك، تعتقد حكومة الهند أن المشروع يتمتع بميزة لكلا تحويل خط التصنيع في الشركة، وقابلية التكرار العالية وإمكانية التوسع كجزء من خطط القطاع المستقبلية ويمكن تضمينه في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي.

43. بعد استعراض المعلومات المقدمة، ورغم أن الأمانة أقرت مع التقدير بصياغة هذا المشروع، لاحظت الأمانة المشكلات التالية:

(أ) يشكل الاستهلاك الذي ستتم إزالته (أقل من 2 طن متري) نسبة ضئيلة من الكمية التقديرية وقدرها 3,000 طن متري من مواد التبريد المستخدمة في هذا القطاع. وتحويل هذه الشركة له فعالية منخفضة من حيث التكلفة (127.85 دولارًا أمريكيًا/ كيلوجرام) ولا يتوقع أن يولد تأثيرًا كبيرًا أو يؤثر تأثيرا كبيرا على استيعاب التكنولوجيا في القطاع؛

(ب) وبتقدير تكاليف التشغيل الإضافية عند مستوى 44.66 دولارًا أمريكيًا/ كيلوجرام، سيكون من غير الملائم للغاية أن تتنافس الشركة مع شركات أخرى في القطاع التي تستطيع الاستمرار في تصنيع معدات مماثلة تعتمد على المواد الهيدروفلوروكربونية لمدة خمس إلى ست سنوات أخرى على الأقل (بافتراض أنه تم تحويلها كجزء من المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي). ويمكن أن يعرض هذا قدرة الشركة التنافسية للخطر أو يجعل التحول غير مستدام؛

(ج) ونظراً للتأثير المحدود لهذا التحويل وعدم وضع الاستراتيجية الشاملة للبلد حتى الان (أي لم يتم تحديد ما إذا كان هذا النوع من التطبيقات سيتم منحه الأولوية أم لا)، لم تتضح كيفية مساهمة هذا المشروع في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي.

44. استناداً إلى الاعتبارات المذكورة أعلاه، ترى الأمانة أن فوائد هذا المشروع المحتملة قد تكون أكثر وضوحاً بعد أن تصبح الاستراتيجية الشاملة أكثر تقدماً ويتم تحديد ما إذا كانت هذه التطبيقات ستتم معالجتها في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي، وكجزء من نهج قطاعي أو قطاعي فرعي أكثر شمولاً من شأنه أن يسمح بفعالية تكلفة أفضل، وتأثير أكبر في اعتماد التكنولوجيا من قبل الشركات الأخرى في القطاعات، واستدامة أفضل في اعتماد التكنولوجيا.

45. قررت اللجنة التنفيذية، في غياب المبادئ التوجيهية لتكلفة التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، أن تنظر، ضمن جملة أمور في مشروعات استثمارية فردية للمواد الهيدروفلوروكربونية على أساس كل حالة على حدة، ودون إرساء سابقة للمبادئ التوجيهية للتكلفة أو أي مشروعات استثمارية مستقبلية فردية للمواد الهيدروفلوروكربونية والمرحلة الأولى من خطط تنفيذ تعديل كيغالي (المقرر 38/91 (أ)). وتقدم الأمانة المشروع إلى اللجنة التنفيذية لكي تنظر فيه وفقا لهذا المقرر.

التوصية

46. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في مقترح المشروع الإيضاحي/ تحويل تصنيع تجهيزات الأغذية ومعدات تبريد التخزين البارد في شركة Mech Air Industries من استخدام المادتين R-404A وR-407C كمواد تبريد إلى تكنولوجيا المضخة الحرارية بثاني أكسيد الكربون في ضوء المعلومات الواردة في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/60.

ورقة تقييم المشروع – مشروعات غير متعددة السنوات

الهند

عنوان المشروع	الوكالة المنفذة
تحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المجدودة، حيدر أباد، من استخدام الهيدروفلوروكربون- 134a إلى البروبان (R-290) كمادة تبريد	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

وكالة التنسيق الوطنية	خلية الأوزون، وزارة البيئة والغابات وتغير المناخ، حكومة الهند

أحدث بيانات استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في المشروع تم الإبلاغ عنها

ألف: بيانات المادة 7 (2022)

الهيدروفلوروكربون- 134a	17,740.47 طن متري	25,368,871 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

باء: البيانات القطاعية للبرنامج القطري (2022)

الهيدروفلوروكربون- 134a	17,740.47 طن متري	25,368,871 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية المتبقي المؤهل للتمويل[7]	طن متري	لا ينطبق
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	لا ينطبق

مخصصات خطة العمل للعام الحالي	**الشركة**	**التمويل بالدولار الأمريكي**	**الإزالة**	
	روكويل	2,500,000	طن متري	21.91
			طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	31,328

التفاصيل	**الوحدة**	**الهيدروفلوروكربون-134a**
المواد الهيدروفلوروكربونية المستخدمة في الشركة	طن متري	21.91
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	31,328
المواد الهيدروفلوروكربونية التي ستتم إزالتها من خلال هذا المشروع	طن متري	21.91
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	31,328
بدائل المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم تطبيقها تدريجيا	**الوحدة**	**R-290**
	طن متري	15.33
	طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	46
مدة المشروع (أشهر)		24
المبلغ الأولي المطلوب (بالدولار الأمريكي)		1,385,201
تكاليف المشروع النهائية (بالدولار الأمريكي)		
تكاليف رأس المالية الإضافية		324,300
الطوارئ (10% من المعدات)		16,215
تكاليف التشغيل الإضافية		83,250
التكلفة الإجمالية للمشروع		423,765
الملكية المحلية (%)		100
عنصر التصدير إلى البلدان غير العاملة بالمادة 5 (%)		0
المنحة المطلوبة (بالدولار الأمريكي)		423,765
الفعالية من حيث التكلفة	دولار أمريكي/كيلوجرام	19.34
	دولار أمريكي/ثاني أكسيد الكربون $_2$طن مكافئ	13.55
تكاليف دعم الوكالة المنفذة (بالدولار الأمريكي)		29,664
التكلفة الإجمالية للمشروع للصندوق المتعدد الأطراف (بالدولار الأمريكي)		453,429
التمويل النظير (نعم / لا)		نعم
المعالم الرئيسية لرصد المشروع المضمنة (نعم / لا)		نعم

توصية الأمانة	النظر فيه بصفة فردية

[7] لا ينطبق: سيتم تحديد خط الأساس للبلد في عام 2028، لكونه ضمن المجموعة 2

وصف المشروع

47. بالنيابة عن حكومة الهند، قدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مقترح مشروع لتحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المحدودة، حيدر أباد، من استخدام الهيدروفلوروكربون-134 aإلى البروبان (R-290) كمادة تبريد، بتكلفة إجمالية قدرها 1,385,201 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 96,964 دولارًا حسبما قدمت في الأصل.

هدف المشروع

48. سيعمل المشروع على إزالة 21.91 طن متري (31,328 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) من الهيدروفلوروكربون-134 aالتي يستهلكها سنويًا خطان لتصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل، وذلك عن طريق التحويل إلى (R-290).

49. ويشمل مقترح المشروع أيضًا طلب تمويل للمساعدة الفنية بتكلفة قدرها 172.500 دولار أمريكي، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة، لمكون تجريبي لكفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق تحسينات في كفاءة استخدام الطاقة، على النحو المعروض والذي تمت مناقشته في الفقرات من 72 إلى - 84 من هذه الوثيقة.

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية ومعلومات أساسية عن القطاع

50. في عام 2022، أبلغت الهند بموجب المادة 7 عن استهلاك من الهيدروفلوروكربون-134 aقدره 17,740.47 طن متري (25,368,871 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون).

51. يشهد قطاع التبريد التجاري نموًا سريعًا في الهند بسبب الظروف المناخية وتوسيع سلسلة التبريد استجابةً للاحتياجات المتزايدة لحفظ المنتجات الغذائية والصيدلانية القابلة للتلف. علاوة على ذلك، أدى التحضر المتنامي في الهند إلى زيادة كبيرة في قاعدة التصنيع واستخدام خزائن العرض الأفقية والرأسية ذات درجات الحرارة المتوسطة والمنخفضة والمجمدات وآلات البيع في المتاجر والمطاعم والفنادق والأماكن العامة في جميع أنحاء البلاد.

52. وحاليا، يتم تصنيع معدات التبريد التجارية باستخدام الهيدروفلوروكربون-134aبشكل رئيسي (كبديل للتكنولوجيا القائمة على الكلوروفلوروكربون-12) وبعده المادة R-404A (في الأنظمة الأكبر إلى حد ما كبديل للتكنولوجيا القائمة على الهيدروكلوروفلوروكربون-22). ويحرص المصنعون، وخاصة للوحدات المستقلة مثل وحدات العرض التجارية والمجمدات العميقة والصندوق والمبردات، على استبدال الهيدروفلوروكربون-134aبمواد تبريد ذات قدرة منخفضة على إحداث الاحترار العالمي بسبب الاعتبارات البيئية. ويتزايد استخدام ال (R-290) باعتباره تقنية مقبولة بشكل جيد.

معلومات أساسية عن الشركة

53. تأسست شركة روكويل عام 1986، وهي شركة رائدة في تصنيع أجهزة التبريد التجارية في الهند. وتصنع مجموعة كبيرة من منتجات التبريد التجارية بما في ذلك المجمدات العميقة، وخزائن العرض، ومبردات الزجاجات/المبردات بنطاقات مختلفة من درجات حرارة التشغيل من 18 درجة مئوية تحت الصفر الى درجتين مئويتين.

54. تمتلك الشركة خطي تصنيع يقعان في مبنيين منفصلين في نفس المبنى في حيدر أباد، الهند، بقدرة تصنيع سنوية قدرها 400,000 وحدة، بما في ذلك حلول التبريد المخصصة للعملاء الذين لديهم متطلبات معينة. وحاليًا، تصنع حوالي 100,000 وحدة سنويًا.

استهلاك الهيدروفلوروكربونية على صعيد الشركة

55. تصنع شركة روكويل عدة نماذج من أجهزة التبريد التجارية المستقلة بثلاثة أحجام لشحن غاز التبريد (190 جرام و 270 جرام، و 300 جرام) على النحو الموجز في الجدول 1.

الجدول 1- المنتجات التي تصنعها شركة روكويل

المنتج المصنع	عدد النماذج	الوحدات المصنعة (2022-2023)	الهيدروفلوروكربون-134 a المستخدم لكل وحدة (كيلوجرام)
خط التصنيع 1			
مجمد عميق - نماذج هارد توب	5	47,320	0.190
مجمد عميق - نماذج العرض	4	13,350	0.190
مبرد الزجاجات	2	16,100	0.300
المجموع	**11**	**76,770**	
خط التصنيع 2			
مجمد عميق - نماذج هارد توب	5	14,800	0.190
مجمد عميق - نماذج العرض	4	480	0.190
مجمد عميق – نماذج حرجة	4	1,250	0.270
مبرد الزجاجات	2	7,700	0.300
المجموع	**15**	**24,230**	

56. ويرد في الجدول 2 استهلاك شركة روكويل للهيدروفلوروكربون-134a خلال السنوات الثلاث الماضية.

الجدول 2- استهلاك الهيدروفلوروكربون-134 aفي روكويل (2020-2022)

خطوط التصنيع	سنة البدء	مادة التبريد المستخدمة	الاستهلاك (كيلوجرام)		
			2020	2021	2022
خط 1	2003	الهيدروفلوروكربون-a134	16,357	13,000	16,357
خط 2	2014	الهيدروفلوروكربون-a134	5,551	4,201	5,551
إجمالي الاستهلاك السنوي			**12,890**	**17,201**	**21,908**

وصف المشروع

57. سيتم تحويل خطي تصنيع منتجات التبريد التجارية باستخدام الهيدروفلوروكربون-134aإلى البروبان (R-290) في إطار المشروع.

58. تم اختيار البروبان (R-290) من بين البدائل المتاحة حاليًا للقدرات المعتمدة على المواد الهيدروفلوروكربونية، وتشمل ثاني أكسيد الكربون والهيدروكربونات الهيدروفلوروأوليفينات والخلطات، بسبب خلوها من المواد المستنفذة للأوزون وقدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي، وخصائصها الديناميكية الحرارية وخصائص النقل الممتازة، وأداؤها الأفضل من الهيدروفلوروكربون-134aوبعد تحسينها، لن توجد مشكلات في التوافق مع المواد المستخدمة حاليًا مع الهيدروفلوروكربون- 134a، والتوافق مع معظم الزيوت بما في ذلك الزيوت المعدنية وزيت ألكيل بنزين وزيت بوليول إستر.

59. ونظرًا لقابليته للاشتعال، يتطلب التحويل إلى البروبان (R-290) إجراء تغييرات أساسية في مرافق التصنيع والعمليات والمعدات، تشمل إعادة تصميم جميع النماذج المصنعة؛ وتغيير وحدات شحن غاز التبريد؛ وتعديل بعض جوانب التصنيع لكي تشمل التهوية ومعدات اختبار التسرب والمناطق المقاومة للهب مع أنظمة الرصد؛ وتدريب القوى العاملة؛ والتخزين الآمن للمنتجات النهائية؛ والتخزين الآمن لأسطوانات غازات التبريد في منطقة تهوية جيدة المزودة بأجهزة استشعار الهيدروكربون وأجهزة الإنذار وطفايات الحريق ونظام صنبور المياه؛ وتدقيق السلامة. وتشمل تعديلات المنتج استخدام مكونات وتركيبات كهربائية خالية من الشرر/ صلبة مثل منظم الحرارة ومحرك المروحة والإضاءة بصرف النظر عن الضاغط المصمم خصيصًا للبروبان (R-290).

تكاليف المشروع

60. تم طلب تكاليف رأسمالية إضافية قدرها 708,400 دولارا أمريكيا لإعادة تصميم النموذج والنماذج الأولية والاختبار، واختبار الضغط ومضخات التفريغ المقاومة للانفجار وآلة شحن غاز التبريد ونظام كشف التسرب والتخزين والمناولة والتوزيع والمساعدة الفنية وتدريب الموظفين وتجربة واختبار المنتجات والطوارئ، على النحو الموجز في الجدول 3.

الجدول 3- التكاليف الرأسمالية الإضافية المقترحة لتحويل خطي تبريد تجاري في شركة روكويل

الوصف	سعر الوحدة (دولار أمريكي)	الكمية	التكلفة الإجمالية (دولار أمريكي)
إعادة التصميم والنماذج الأولية والاختبار	2,000	15	30,000
معدات اختبار الضغط - ضاغط هواء عالي الضغط	10,000	2	20,000
مضخة تفريغ صناعية مقاومة للانفجار	3,500	40	140,000
ماكينة شحن غازات التبريد (للخدمة الشاقة، أوتوماتيكية)	37,000	2	74,000
كاشف تسرب الهيليوم	65,000	2	130,000
أجهزة كشف التسربات الصناعية (الخطوط الثابتة)	7,500	4	30,000
ماكينة لحام بالموجات فوق الصوتية	25,000	2	50,000
اختبار تسرب المبخر (H_2N_2)	10,000	2	20,000
نظام السلامة (التصنيع ومنطقة التخزين ومنطقة تخزين المنتجات النهائية)	25,000	2	50,000
نظام توزيع غازات التبريد (مضخات معززة لتوزيع غاز التبريد)	10,000	2	20,000
المساعدة الفنية	20,000	1	20,000
تدقيق السلامة من قبل طرف ثالث (TUV)	20,000	1	20,000
تدريب مشغلي المصانع على السلامة	10,000	1	10,000
تجارب واختبار الإنتاج	2,000	15	30,000
المجموع الفرعي للتكاليف الرأسمالية الإضافية			*644,000*
الطوارئ	10%		64,400
إجمالي التكاليف الرأسمالية الإضافية			**708,400**

61. تم حساب تكاليف التشغيل الإضافية المطلوبة وقدرها 676,801 دولارًا أمريكيًا بناءً على التغيرات في سعر وكمية مواد التبريد، وتغيير المكونات الكهربائية، وتغيير الضاغط المطبق على أحجام المنتجات الثلاثة. وكانت تكاليف التشغيل الإضافية المقدرة لكل وحدة 4.50 دولارًا أمريكيًا و 5.50 دولارًا أمريكيًا و 7.50 دولارًا أمريكيًا للطرز التي تحتوي على 190 جرامًا و 270 جرامًا و 330 جرامًا من شحن غاز التبريد، على التوالي.

62. تبلغ التكلفة الإجمالية لتحويل خطي التصنيع في شكة روكويل من الهيدروفلوروكربون-134aإلى (R-290)، التي تم تنفيذه على مدى 24 شهرًا، 1,385,201 دولارًا أمريكيًا لإزالة 21.91 طن متري من الهيدروفلوروكربون-134 a(31,328 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)، على النحو الموجز في الجدول 4.

الجدول 4- إجمالي التكاليف المطلوبة لتحويل خطي تصنيع التبريد التجاري في شركة روكويل

البند		التكلفة بالدولار الأمريكي
التكاليف الرأسمالية الإضافية		708,400
تكاليف التشغيل الإضافية		676,801
المجموع المطلوبة		***1,385,201**
إزالة المواد الهيدروفلوروكربونية من الخط الممول (طن متري)		21.91
الفعالية من حيث التكلفة	63.23	63.23
	44.22	44.22

* لا تشمل هذه التكاليف المشروع التجريبي المتعلق بكفاءة استخدام الطاقة، الذي تمت مناقشته في الفقرات من 72 إلى 84 من هذه الوثيقة.

تعليقات وتوصية الأمانة

التعليقات

العلاقة بين المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية واستدامة تخفيضات المواد الهيدروفلوروكربونية

63. تم تقديم مقترح مشروع شركة روكويل وفقا للمقرر 50/87 (هـ) قبل المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية. وأشارت الأمانة إلى أنه من المتوقع تقديم تمويل إعداد المشروع للمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية للبلد في عام 2024 والمرحلة الأولى في عام 2025 أو 2026، وسعت إلى فهم أهمية وعلاقة المشروع بالمرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للبلد بشكل أفضل.

64. وأوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن الشركات المصنعة للوحدات المستقلة مثل وحدات العرض التجارية والمجمدات العميقة والمسطحة والمبردات كانت حريصة على الابتعاد عن الهيدروفلوروكربون-134aواستخدام مواد تبريد ذات قدرة منخفضة على إحداث الاحترار العالمي، وأن البروبان يحظى بقبول جيد في السوق وكان استخدامه ينمو بسبب الاعتبارات البيئية. ويهدف التحويل في شركة روكويل إلى بدء أنشطة التحويل لتقليل تغلغل مواد التبريد الهيدروفلوروكربونية ذات القدرة العالية على إحداث الاحترار العالمي في الهند. وأشارت الأمانة إلى أنه على الرغم من أن الاستهلاك في الشركة كان صغيراً مقارنة بالاستهلاك في القطاع، كان استخدام البروبان R-290 لتطبيقات التبريد التجارية المستقلة راسخاً، وبالتالي، اعتبرت أن المخاطر التي قد تتعرض لها استدامة التحويل ستكون صغيرة.

خصم تخفيضات المواد الهيدروفلوروكربونية من نقطة البداية

65. سيتم احتساب إزالة 31,328 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون 21.91 طن متري) من الهيدروفلوروكربون-134a الناتجة عن اعتماد هذا المشروع مقابل الاستهلاك المؤهل للتمويل المحدد في خطة تنفيذ تعديل كيغالي. وبناءً على ذلك، فور تحديد نقطة البداية للتخفيض الإجمالي المستدام في استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية، سيتعين خصم التخفيضات التي يقترحها هذا المشروع وفقاً للمنهجية المتفق عليها بموجب المبادئ التوجيهية لتكاليف المواد الهيدروفلوروكربونية (قيد المناقشة حالياً).

المشكلات الفنية والمشكلات المتعلقة بالتكلفة

66. ناقشت الأمانة العامة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بالتفصيل كل بند من البنود المطلوبة للتحويل في شركة روكويل واتفقا على عدد من التعديلات. وتمت حذف التكاليف المتعلقة بمعدات اختبار الضغط لأنه يمكن تطبيق المعدات الأساسية للتصنيع الحالي القائم على الهيدروفلوروكربون-134 aعلى التكنولوجيا القائمة على البروبان (R-290)؛ وتم تخفيض 40 مضخة تفريغ صناعية مقاومة للانفجار المطلوبة لوحدتين لمحطة الاسترداد وتمت الموافق على 20,000 دولارا أمريكيا للإنشاء المدني لمنطقة مضخة التفريغ لتحسين السلامة؛ وتم تعديل تكاليف الوحدة لنظام السلامة ونظام توزيع غاز التبريد لكي تتوافق مع التحويلات المماثلة السابقة؛ وتم ترشيد نظام السلامة لمنطقة التخزين لأنه يمكن مشاركة منطقة التخزين بين خطي التصنيع. ونظرًا لنطاق شحنة غاز التبريد في المعدات الأساسية المصنعة، لم يعتبر كاشف تسرب الهيليوم إضافيا؛ ومع ذلك، تم الاعتراف بأن اختبار تسرب المبخر باستخدام H_2N_2 سمح بتحديد أكثر حساسية للتسربات، الذي من شأنه أن يسهم في سلامة المعدات القائمة على البروبان وتشغيلها بكفاءة في استخدام الطاقة؛ لذلك، تم الاتفاق على تقسيم التكاليف المرتبطة باختبار المبخر بين الشركة والصندوق المتعدد الأطراف.

67. مع الأخذ في الاعتبار أن اختبار النماذج الأولية يتم تمويلها جزئيًا أيضًا في إطار المكون التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة، وتم ترشيد تجارب واختبار الإنتاج من 2,000 دولارا أمريكيا إلى 1,500 دولارا أمريكيا لكل وحدة، للنماذج الخمسة عشر. وبالمثل، تم ترشيد المساعدة الفنية وتجارب واختبار الإنتاج إلى 7,500 دولارا أمريكيا و 15,000 دولارا أمريكيا في ضوء الأنشطة المماثلة التي تم تنفيذها في إطار المشروع التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة. وكذلك وافقت الشركة استثنائيا على تعديل الطوارئ من 10 إلى 5 في المئة. وتم الاتفاق على تكاليف التشغيل الإضافية، استثنائيا، بقيمة 3.80 دولارًا أمريكيًا/ كيلوجرام، مما أدى إلى إجمالي تكاليف التشغيل الإضافية قدره 83,250 دولارًا أمريكيًا. وتم تعديل إجمالي تكاليف رأس المال الإضافية إلى 423,765 دولارًا أمريكيًا على النحو المبين في الجدول 4.

الجدول 4- تكاليف رأس المال الإضافية وتكاليف التشغيل الإضافية المقترحة والمتفق عليها لتحويل خطّي تبريد تجاري في شركة روكويل

الوصف		التكلفة المقترحة (بالدولار الأمريكي)	التكلفة المتفق عليها (دولار أمريكي)
إعادة التصميم والنماذج الأولية والاختبار		30,000	22,500
معدات اختبار الضغط - ضاغط هواء عالي الضغط		20,000	0
مضخة تفريغ صناعي مقاومة للانفجار		140,000	7,000
البناء المدني (التعديل) لمنطقة مضخة التفريغ (ميزات مضادة للانفجار)		0	20,000
ماكينة شحن غاز التبريد (للخدمة الشاقة، أوتوماتيكية)		74,000	74,000
كاشف تسرب الهيليوم		130,000	0
أجهزة كشف التسربات الصناعية (الخطوط الثابتة)		30,000	30,000
ماكينة لحام بالموجات فوق الصوتية (للخدمة الشاقة)		50,000	50,000
اختبار تسرب المبخر (H_2N_2)		20,000	12,000
نظام السلامة (التصنيع ومنطقة التخزين ومنطقة تخزين المنتجات النهائية)		50,000	40,000
نظام توزيع غاز التبريد (مضخات معززة لتوزيع غاز التبريد)		20,000	16,300
المساعدة الفنية		20,000	7,500
تدقيق السلامة (TUV)		20,000	20,000
تدريب مشغلي المصانع على السلامة		10,000	10,000
تجارب واختبار الإنتاج		30,000	15,000
المجموع الفرعي – تكاليف رأس المال الإضافية		644,000	324,300
الطوارئ		64,400	16,215
إجمالي تكاليف رأس المال الإضافية		*708,400*	*340,515*
تكاليف التشغيل الإضافية		*676,801*	*83,250*
إجمالي تكاليف المشروع		**1,385,201**	**423,765**
إزالة استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (طن متري)		21.91	21.91
إزالة استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)		31,328	31,328
الفعالية من حيث التكلفة	(دولار أمريكي/ كيلوجرام)	62.23	19.34
	(دولار أمريكي/ طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)	2 44.2	3 13.5

68. أشارت الأمانة إلى أنه في غياب المبادئ التوجيهية لتكلفة التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، تم استعراض هذا المشروع على أساس كل حالة على حدة. واستناداً إلى المعلومات المتاحة وقت الاستعراض، ترى الأمانة أن التكاليف المتفق عليها هي أفضل تقدير للتكاليف الإضافية الإجمالية للتحويل؛ ومع ذلك، قد تتغير هذه التقديرات، وفقا للخصائص المحددة للشركات المشاركة، مع توفر المزيد من المعلومات. وعلى وجه الخصوص، تشير الأمانة إلى أن بعض التكاليف (أي المتعلقة بإعادة التصميم والنماذج الأولية والاختبار والمساعدة الفنية وتجارب الإنتاج والاختبار) قد تم تخفيضها على أساس التنفيذ المشترك للمشروع التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة. وقد تواجه الشركات الأخرى التي لم تستفد من هذا التنفيذ المشترك تكلفة أعلى لتلك البنود. لذلك ترى الأمانة أن اعتماد المشروع بالمستويات المقترحة أعلاه لن تشكل سابقة.

تأثير المشروع على المناخ

69. يمكن تقدير فوائد الانبعاثات المباشرة السنوية من المشروع على أساس إزالة استهلاك الهيدروفلوروكربون-134a في خطوط التصنيع (31,328 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) ومع الأخذ في الاعتبار أنه سيتم إدخال 15.33 طن متري (46 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) من البروبان R-290 تدريجيا، مما يؤدي إلى تخفيض سنوي قدره 31,282 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ولم تقدر الأمانة الفوائد المناخية التي يمكن تحقيقها من خلال التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة للمعدات المصنعة في الخط المحول.

خطة العمل للفترة 2023-2025

70. تم إدراج هذا المشروع في خطة عمل الصندوق المتعدد الأطراف للفترة 2023-2025 بمبلغ قدره 2,500,000 دولارا أمريكيا، بما في ذلك تكاليف دعم الوكالة. والقيمة الإجمالية المطلوبة وقدرها 453,429 دولارًا أمريكيًا، بما في ذلك تكاليف دعم الوكالة، تقل بحوالي 2,046,571 دولارًا أمريكيًا عن القيمة المذكورة في خطة العمل.

التوصية

71. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في ما يلي:

(أ) الموافقة على مقترح المشروع لتحويل تصنيع أجهزة التبريد التجاري في شركة روكويل الصناعية المحدودة من استخدام الهيدروفلوروكربون-134a إلى البروبان (R290) كمادة تبريد، بمبلغ قدره 423,765 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 29,664 دولارًا أمريكيًا لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، على أساس فهم:

(1) أنه سيتم خصم 31,328 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (21.91 طن متري) من مركب الكربون الهيدروفلوروكربون-134a من نقطة البداية لتحقيق تخفيضات إجمالية مستدامة في استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية فور تحديدها، وأن يتم إجراء هذا الخصم وفقاً للمنهجية المتفق عليها في إطار المبادئ التوجيهية لتكاليف المواد الهيدروفلوروكربونية قيد المناقشة حاليا؛

(2) وأن يتم دمج هذا المشروع في المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية للهند، فور الانتهاء من صياغة الخطة لتقديمها لكي تنظر فيها اللجنة التنفيذية؛

(3) وأن مستوى التكاليف المعتمدة لن يشكل سابقة لمقترحات المشروعات الاستثمارية الفردية للمواد الهيدروفلوروكربونية في المستقبل.

تحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المحدودة من الهيدروفلوروكربون-134a إلى البروبان (R-290)

وصف المشروع

خلفية

72. بالنيابة عن حكومة الهند، قدم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مقترح مشروع لتحويل تصنيع أجهزة التبريد التجارية في شركة روكويل الصناعية المحدودة، حيدر أباد، من استخدام الهيدروفلوروكربون-a134 إلى البروبان (R-290) كمادة تبريد، بتكلفة إجمالية قدرها 1,385,201 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 96,964 دولارًا أمريكيًا، حسبما قدمت في الأصل. ويرد وصف لهذا المشروع في الفقرات من 47 إلى 70 من هذه الوثيقة.

73. يتضمن التمويل المطلوب في مقترح المشروع الاستثماري مبلغًا قدره 172,500 دولارا أمريكيا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 12,075 دولارًا أمريكيًا لمشروع تجريبي لكفاءة استخدام الطاقة سيتم تنفيذه في الشركة، المقدم وفقا للمقرر 65/91.

مشروع كفاءة استخدام الطاقة

هدف المشروع

74. يهدف المشروع إلى تعظيم الفوائد المناخية من تحويل خطوط التصنيع في شركة روكويل من خلال التنفيذ المشترك لمشروع مساعدة فنية لتعزيز كفاءة المعدات المحولة في استخدام الطاقة من خلال *جملة أمور* منها شراء مكونات عالية الكفاءة وتحسين تصميم المعدات. بالإضافة إلى ذلك، سيمكن اعتماد المنتج من قبل مختبر معتمد للأداء المعلن من تقييم التحسن في كفاءة استخدام الطاقة ووضع المنتج في السوق وتمكين المستهلكين من اتخاذ خيارات مستنيرة.

وصف المشروع

75. سيعمل المشروع التجريبي على تحسين تصميم 15 نموذجا أوليا من خلال شراء ضواغط ومكثفات ومكونات كهربائية ذات كفاءة عالية، ومن خلال التصميم والاختبار. ستأخذ وحدات كل نموذج أولي في الاعتبار التعديلات الإضافية المحتملة لكفاءة استخدام الطاقة في الخزانة ومكونات نظام التبريد.

76. سيجري المشروع اختبار أداء لوحدات التبريد التجارية في مختبر معتمد ويجري اعتماد المنتج لمعايير كفاءة استخدام الطاقة. وسيتم نشر وحدات النموذج الأولي في الميدان من أجل إجراء تجارب لتقييم الأداء في ظروف التشغيل الحقيقية لمدة ستة أشهر على الأقل. وسيشمل التقرير النهائي تحليلاً كاملاً للتكاليف من أجل تقييم استدامة المنتج في السوق فيما يتعلق بنفقات رأس المال والتشغيل.

77. ولم تحشد الهند تمويلا من مصادر أخرى غير الصندوق المتعدد الأطراف للحفاظ على أو تعزيز كفاءة استخدام الطاقة أثناء التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية. وبناء على ذلك، لن يؤدي المشروع إلى ازدواجية الأنشطة أو التمويل.

تكاليف المشروع

78. سيغطي طلب التمويل بقيمة 175,000 دولار أمريكي التكاليف الرأسمالية الإضافية على النحو المبين في الجدول 1.

الجدول 1- التكاليف الرأسمالية الإضافية المقترحة للمكون التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة في شركة روكويل

خط التكاليف الرأسمالية الإضافية	تكلفة الوحدة (بالدولار الأمريكي)	الكمية	التكلفة الإجمالية (بالدولار الأمريكي)
المساعدة الفنية لأنشطة تحسين المنتج	30.000	1	30.000

التصميم الأمثل لكفاءة استخدام الطاقة وإنشاء نماذج أولية للمنتج	2,500	15	37,500
اختبار النماذج الأولية	4,000	15	60,000
اعتماد النماذج الأولية	2,000	15	30,000
نظام تسجيل البيانات (الرصد طويل الأجل)	500	15	7,500
مراجع النظراء المستقل	7,500	1	7,500
المجموع			**172,500**

تعليقات وتوصية الأمانة

التعليقات

79. عملا بالمقرر 65/91، أكدت حكومة الهند أنها لا تنوي استكشاف تمويلا من مصادر أخرى للمشروع التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة. وضعت الهند، من خلال مكتبها المعني بكفاءة استخدام الطاقة، معاييرا دنيا لأداء استخدام الطاقة (MEPS) وآلية لتوصيف الطاقة من أجل رصد وتقييم تنفيذ كفاءة استخدام الطاقة. المعايير والملصقات الإلزامية مخصصة لـ (أ) أجهزة التبريد المنزلية وما شابهها؛ و(ب) أجهزة تكييف هواء الغرف (من أنواع النوافذ والمنفصلة، بسرعات ثابتة ومتغيرة) و (ج) أجهزة تكييف هواء الغرف. وأصدر المكتب المعني بكفاءة استخدام الطاقة أيضًا معاييرا طوعية لـ (أ أجهزة تكييف هواء التجارية الخفيفة (من 10.5 كيلووات إلى 18كيلووات) و (ب) مبردات المباني و (ج) المجمدات العميقة (أي المجمدات الأفقية/ الرأسية ذات الأبواب الصلبة أو الزجاجية). ستغطي هذه المعايير المنتجات التي تصنعها الشركة، والتي تهدف إلى مساعدة المستهلكين على اتخاذ قرار مستنير عند اختيار الأجهزة على أساس توفير الطاقة الذي سينتج بناءً على أداء كل جهاز. وذكر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أيضا أن الحكومة تدرس تحويل هذه المعايير إلى معايير دنيا لأداء استخدام الطاقة إلزامية لمعدات التبريد التجارية المستقلة التي تصنعها شركة روكويل (أي المجمد العميق ووحدات التجميد ووحدات العرض بأبواب زجاجية)، ومع ذلك، الجدول الزمني لإنشاء المعايير الدنيا لأداء استخدام الطاقة تلك ليس متاحًا بعد.

المشكلات الفنية والمشكلات المتعلقة بالتكلفة

80. خلال توفير المزيد من التفاصيل حول الطريقة التي سيتم بها تنفيذ المشروع والمكاسب المتوقعة في كفاءة استخدام الطاقة، أوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الخطوات التالية المخطط لها:

(أ) انطلاقًا من الوحدات القائمة على البروبان الناتجة عن "التحويل القياسي" أي استخدام ضواغط ذات سرعة ثابتة ونفس تقنية المبادلات الحرارية ذات الزعانف والضغط)، سيدعم الخبراء الخارجيون الشركة لإنشاء تصميمات جديدة محسنة وبناء نماذج أولية للاختبار. وسيتم وضع نماذج أولية لعدد 15 وحدة على الأقل وفقًا لمعايير السلامة وكفاءة استخدام الطاقة للتطبيقات الواقعية وباستخدام تكوينات مختلفة؛

(ب) وستراعي وحدات كل نموذج أولي التعديلات الإضافية المحتملة لكفاءة استخدام الطاقة في الخزانة ومكونات نظام التبريد بما في ذلك اعتماد مكونات كهربائية فعالة، والضواغط الموفرة للطاقة بما في ذلك الضواغط العاكسة واحتمالات المبادلات الحرارية ذات القنوات الصغيرة؛

(ج) وسيجري مختبر مستقل معتمد اختبار أداء وحدات النموذج الأولي للتبريد التجاري؛

(د) وسيتم نشر وحدات النموذج الأولي في الميدان من أجل التجريب وتقييم الأداء في ظروف التشغيل الحقيقية لمدة 6 أشهر على الأقل للنظر أيضًا في معايير موسمية.

81. وأوضح برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أيضًا أنه لن يكون من المجدي تقديم تقييم دقيق للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة الذي سينتج عن تنفيذ المشروع حتى يتم تنفيذ بعض الخطوات المدرجة في المشروع، مثل اختيار مكونات محددة، وتطوير التصاميم تم الاضطلاع بها بما يتوافق مع تلك المكونات. ومع ذلك، استناداً إلى الخبرات في المشروعات السابقة التي مولتها تعاونية التبريد النظيف والمراجع المقدمة من لجنة الخيارات التقنية للتبريد، رأى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن كفاءة استخدام الطاقة في الوحدات المحولة، بعد تنفيذ المشروع التجريبي، يمكن أن تتراوح بين 5 إلى 25 في المئة أعلى من الوحدات

الأساسية بالهيدروفلوروكربون-a134. بالإضافة إلى ذلك، سيشمل التقرير النهائي معلومات تفصيلية تقارن كفاءة استخدام الطاقة للوحدات القائمة على البروبان بالوحدات الأساسية القائمة على الهيدروفلوروكربون-a134.

82. وفقا للمقرر 65/91 (ب) e(4) ، سيتم تحديد تاريخ إنجاز المشروع بمدة لا تزيد عن 36 شهرا بعد تاريخ اعتمادها من اللجنة التنفيذية وسيتم تقديم تقرير مفصّل عن المشروع إلى اللجنة التنفيذية في غضون ستة أشهر من تاريخ إنجاز المشروع وبعد استعراض النظراء من قبل خبير مستقل/ وكالة مستقلة. وستتم مشاركة التحسينات التي تم تحقيقها مع بلدان المادة 5 الأخرى، مع العلم بأن بعض البيانات المحددة قد تكون معلومات خاصة بالشركة ولن يتم مشاركتها.

التكاليف المقترحة والمعدلة

83. ناقشت الأمانة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي التكاليف المقترحة بالتفصيل بالتزامن مع استعراض التكاليف الإضافية اللازمة لتغيير مادة التبريد من الهيدروفلوروكربون-a134 إلى البروبان R-290. وعلى وجه التحديد، مع الأخذ في الاعتبار أن العمل المرتبط بتصميم الوحدات الجديدة وإنشاء واعتماد النماذج الأولية تتم مشاركته مع المساعدة الفنية وتجريب الإنتاج والاختبار المضمن في التكاليف الرأسمالية الإضافية للتحويل، تم إجراء تعديلات طفيفة على التكلفة وتم الاتفاق على الميزانية الإجمالية وقدرها 150,000 دولارا أمريكيا، كما مبين في الجدول 2.

الجدول 2- التكلفة الإضافية المقترحة والمتفق عليها للمكون التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة في شركة روكويل

خط التكاليف الرأسمالية الإضافية	التكلفة المقترحة (بالدولار الأمريكي)	التكلفة المتفق عليها (بالدولار الأمريكي)
المساعدة الفنية لأنشطة تحسين المنتج	30,000	30,000
التصميم الأمثل لكفاءة استخدام الطاقة وإنشاء نماذج أولية للمنتج	37,500	22,500
اختبار النماذج الأولية	60,000	60,000
اعتماد النماذج الأولية	30,000	22,500
نظام تسجيل البيانات (الرصد طويل الأجل)	7,500	7,500
استعراض النظراء المستقل	7,500	7,500
المجموع الفرعي لتكاليف عنصر كفاءة استخدام الطاقة	**172,500**	**150,000**

التوصية

84. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في ما يلي:

(a) الموافقة على مقترح المشروع للمكون التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة المتضمن كجزء من مشروع التحويل في تصنيع أجهزة التبريد التجاري في شركة روكويل الصناعية المحدودة من استخدام الهيدروفلوروكربونة-134a إلى البروبان (R-290) كمادة تبريد، بمبلغ قدره 150,000 دولارا أمريكيا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 13,500 دولارا أمريكيا لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، على أساس:

(1) أن يتم إنجاز المكون التجريبي خلال فترة لا تزيد عن 36 شهرا من تاريخ اعتماده من اللجنة التنفيذية;

(2) وسيتم تقديم تقرير مفصل عن المشروع إلى اللجنة التنفيذية خلال ستة أشهر من تاريخ إنجاز المشروع الاستثماري،

(3) وستتم مشاركة تلك البيانات التي تحقق منها مراجع مستقل مع شركات أخرى وإتاحتها لبلدان المادة 5، باستثناء بعض المعلومات المحددة الخاصة بملكية الشركة.

ورقة تقييم المشروع – مشروعات غير متعددة السنوات

الهند

عنوان المشروع	الوكالة الثنائية/ المنفذة
(أ) التصميم والتطوير على نطاق تجريبي للضواغط الدوارة الموفرة للطاقة إلى جانب المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة المتوافقة مع تكنولوجيا البروبان في شركة Godrej & Boyce Mfg. Ltd. (جودريج)، لاستخدامها في تصنيع أجهزة تكييف هواء الغرف	ألمانيا

هدف المشروع

1.	إعادة تصميم ضاغط البروبان الموفر للطاقة لخمسة نماذج تكييف الهواء للإنتاج التجريبي؛
2.	وإعادة تصميم/ تطوير المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في منتجات تكييف الهواء الناتجة؛
3.	وتكامل المكونات وتحسين أجهزة تكيفي هواء الغرف بالبروبان بما في ذلك اختبار الأداء وكفاءة استخدام الطاقة.

وكالة التنسيق الوطنية	وزارة البيئة والغابات وتغير المناخ

أحدث بيانات المادة 7 (المرفق واو)	السنة: 2022	43,354.71 طن متري	57,219,531 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

التفاصيل	شركة جودريج	
	الوحدات	الهيدروفلوروكربون-32
المواد الهيدروفلوروكربونية التي تستخدمها شركة جودريج:	طن متري في عام 2022	179.58
	طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2022	121,217
المواد الهيدروفلوروكربونية التي ستتم إزالتها:*	جبل	650.00
	ثاني أكسيد الكربون مكافئ طن	438,750
بدائل المواد الهيدروفلوروكربونية التي سيتم تطبيقها تدريجيا:	الوحدات	ص-290
	جبل	303.33
	ثاني أكسيد الكربون مكافئ طن	910
مدة المشروع (أشهر):	24	
المبلغ الأولي المطلوب (بالدولار الأمريكي):	2,310,560	
تكاليف المشروع النهائية (بالدولار الأمريكي):		
تكلفة رأس المال:	1,853,795	
الطوارئ (10%):	غير مطلوب	
تكاليف التشغيل:	غير مطلوب	
التكلفة الإجمالية للمشروع:	1,853,795	
الملكية المحلية (%):	100	
مكون التصدير (%):	لا ينطبق	
المنحة المطلوبة (بالدولار الأمريكي):	1,853,795	
تكلفة دعم الوكالة المنفذة (بالدولار الأمريكي):	213,918	
التكلفة الإجمالية للمشروع بالنسبة للصندوق المتعدد الأطراف (بالدولار الأمريكي):	2,067,713	
وفورات كفاءة استخدام الطاقة (دولار أمريكي/ كيلوواط ساعة):	0.023[8]	
حالة التمويل النظير (نعم / لا):	نعم	
تم إدراج معالم رصد المشروع (نعم / لا):	نعم	
المعايير الدنيا لأداء الطاقة متاحة للقطاع المعني(نعم / لا):	نعم	
توصية الأمانة	النظر فيه بصفة فردية	

* بناءً على تخفيض الاستهلاك المقدر عند إنجاز المشروع.

[8] افتراض تقديري قدره 2,500 ساعة تشغيل للمعدات المنتجة في الفترة 2022-2023. ويتم تقدير ذلك بافتراض تشغيل هذه الضواغط في معدات تكييف الهواء.

وصف المشروع

خلفية

85. نيابة عن حكومة الهند، قدمت حكومة ألمانيا، وفقا للمقرر 65/91، طلبا لمشروع تجريبي لتصميم وتطوير ضواغط دوارة ذات كفاءة في استخدام الطاقة على نطاق تجريبي إلى جانب مبادلات حرارية ذات قنوات صغيرة متوافقة مع تكنولوجيا البروبان R-290 في شركة جودريج لاستخدامها في تصنيع أجهزة تكييف هواء الغرف في الهند بمبلغ قدره 2,310,560 دولارًا أمريكيًا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 264,162 دولارًا أمريكيًا، حسبما قدمت في الأصل[9].

حالة تنفيذ الأنشطة المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة التي يمولها الصندوق المتعدد الأطراف

86. في الاجتماع الثامن والثمانين، تلقت الهند تمويلًا لتنفيذ أنشطة تمكينية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية (250,000 دولارا أمريكيا)، التي كان من المقرر إنجازها بحلول ديسمبر/ كانون الأول 2023؛ ومازالت الأنشطة جارية وتم تقديم طلب إلى الاجتماع الثالث والتسعين لتمديد المشروع[10]. وشملت الأنشطة المعتمدة حلقات عمل لأصحاب المصلحة وعامة الجمهور بشأن المناولة الآمنة لبدائل المواد المستنفدة للأوزون وخيارات التبريد الموفرة للطاقة/الصديقة للمناخ، وحلقات عمل تقنية قطاعية بشأن مبادئ التخصيص المناسب لحصص للمواد الهيدروفلوروكربونية وتحسين كفاءة استخدام الطاقة في معدات التبريد.

87. وفي الاجتماع الثاني والتسعين، اعتمدت اللجنة التنفيذية تمويلا لإعداد هذا المشروع (30 ألف دولارا أمريكيا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة)، لتقديم المساعدة الفنية لتطوير المشروع.

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في الهند

88. يعرض الجدول 1 ملخصًا لاستهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية لعام 2022 الذي أبلغت عنه حكومة الهند بموجب المادة 7 من بروتوكول مونتريال.

الجدول 1- استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في الهند في عام 2022 (المادة 7)

المادة الكيميائية	القدرة على إحداث الاحترار العالمي	إجمالي الاستهلاك (طن متري)	إجمالي الاستهلاك (طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
الهيدروفلوروكربون-32	675	16,193.50	10,930,610
الهيدروفلوروكربون-125	3,500	4,002.06	14,007,214
الهيدروفلوروكربون-a134	1,430	17,740.47	25,368,871
الهيدروفلوروكربون-152a	124	2,935.51	364,003
الهيدروفلوروكربون-227ea	3,220	263.56	848,657
الهيدروفلوروكربون-236fa	9,810	72.43	710,528
الهيدروفلوروكربون-245fa	1,030	1,064.84	1,096,784
الهيدروفلوروكربون-365mfc	794	38.40	30,490
الهيدروفلوروكربون-43-10mee	1,640	0.60	984
المادة R-404A	3,922	1,038.27	4,071,664
المادة R-407C	1,774	444.55	788,563
المادة R-410A	2,088	-740.05	(1,544,848)
المادة R-407F	1,825	1.45	2,649
المادة R-426A	1,508	20.00	30,168
المادة R-438A	2,264	200.00	452,887
المادة R-454B	465	0.18	82
المادة R-454C	145	0.07	11
المادة R-455A	145	0.80	116
المادة R-467A	1,359	-37.80	(51,363)

[9] وفقًا لخطاب المؤرخ 15 سبتمبر/ أيلول 2022 المرسل من وزارة البيئة والغابات وتغير المناخ في الهند إلى حكومة ألمانيا.
[10] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/20

المادة الكيميائية	القدرة على إحداث الاحترار العالمي	إجمالي الاستهلاك (طن متري)	إجمالي الاستهلاك (طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون)
المادة R-513A	629	0.68	430
خليط مخصوص (الهيدروفلوروكربون-365mfc = 93%، الهيدروفلوروكربون-227ea = 7%)	964	115.20	111,032
المجموع	**لا ينطبق**	**43,354.71**	**57,219,531**

89. من المتوقع أن ينمو استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في الهند في المستقبل بسبب زيادة الطلب على أجهزة تكييف الهواء السكنية والتجارية وأجهزة تكييف الهواء المتنقلة، لكل من التصنيع والخدمة. ويتناقص استهلاك المادة R-410A في تصنيع أجهزة تكييف الهواء بسبب زيادة استخدام الهيدروفلوروكربون-32 من قبل شركات تصنيع أجهزة تكييف الهواء، ولكن من المتوقع أن يستمر الاستهلاك الإجمالي للمواد الهيدروفلوروكربونية في الخدمة بسبب احتياجاته. والهند هي أحد البلدان القليلة التي يتم فيها استخدام أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان؛ ومع ذلك، فإن عدد المعدات التي تستخدم البروبان منخفض مقارنة بالمعدات التي تستخدم مواد تبريد أخرى (أي المواد الهيدروفلوروكربونية).

الإطار السياسي والتنظيمي والمؤسسي

90. صدقت حكومة الهند على تعديل كيغالي في 27 سبتمبر/أيلول 2021 وأنشأت نظام ترخيص للمواد الهيدروفلوروكربونية منذ مارس/آذار 2022. ومنذ ذلك الحين، يتطلب استيراد/تصدير المواد الهيدروفلوروكربونية وخلطات المواد الهيدروفلوروكربونية ترخيصًا تصدره المديرية العامة للتجارة الخارجية بوزارة التجارة والصناعة، بناءً على توصيات خلية الأوزون بوزارة البيئة والغابات والتغير المناخي. ولم يتلق البلد حتى الآن تمويلًا لإعداد مشروع لوضع خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية ولكنه يعمل حاليًا على وضع استراتيجية وطنية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية التي من المتوقع اكتمالها بحلول نهاية عام 2023؛ ومن المتوقع أن يتم تقديم طلب لإعداد خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية بعد ذلك بوقت قصير. ولم يتم بعد تحديد خط الأساس للمواد الهيدروفلوروكربونية لهذا البلد.[11]

91. يحكم المكتب الهندي المعني بكفاءة الطاقة مسألة كفاءة استخدام الطاقة في أجهزة تكييف هواء الغرف. ويتم وصف الحد الأدنى من مستويات الكفاءة وتصنيفها بالنجوم؛ ويمنع بيع أجهزة تكييف الهواء ذات التصنيف الأقل من نجمتين. وكل عامين، يتم رفع مستوى تصنيف كفاءة استخدام الطاقة الموسمي للتصنيفات بالنجوم؛ وبهذه الطريقة، هناك تحسن مستمر في كفاءة استخدام الطاقة لمنتجات تكييف الهواء وإلغاء المنتجات الأقل كفاءة من السوق.

قطاع تصنيع أجهزة تكييف الهواء المنزلية

92. بشكل عام، يوجد 39 مصنعًا لمنتجات تكييف هواء الغرف في الهند، وشركة جودريج واحدة من أكبر الشركات المنتجة. وفي الهند، يتم تصنيع 95 في المئة من معدات تكييف هواء الغرف محلياً، في حين يتم استيراد الـ 5 في المئة المتبقية من تايلند وماليزيا. ومن المتوقع أن ينمو السوق الهندي لأجهزة تكييف هواء الغرف المنفصلة بمعدل 10-15 في المئة سنويًا وفقًا لتقديرات خطة عمل التبريد الهندية.[12] ويتزايد الطلب على منتجات التبريد وتكييف الهواء في الهند بسبب النمو الاقتصادي المرتفع؛ ومن خلال تنفيذ السياسات الرامية إلى تعزيز المعدات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة، ومن المتوقع أن تزداد مبيعات منتجات التبريد وتكييف الهواء الموفرة للطاقة في الهند.

93. يتم تصنيع حوالي 4 ملايين ضاغط تكييف هواء الغرف في الهند وتشكل الواردات بقية الطلب الذي يمثل حوالي 6 إلى 6.5 مليون سنويًا. ولا تتضمن أي من الشركات المصنعة للضواغط المحلية الحالية تلك المستخدمة في أجهزة تكييف الهواء التي تستخدم البروبان؛ ويتم استيرادها حاليا.

[11] بصفته بلد تنتمي إلى المجموعة 2 بموجب تعديل كيغالي، سيتم تحديد خط الأساس للهند على أساس متوسط استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في الفترة 2024-2026 بالإضافة إلى 65 في المئة من خط الأساس للمواد الهيدروفلوروكربونية المحدد لها.

[12] بيان صحفي من وزارة البيئة والغابات وتغير المناخ في الهند، 14 مارس/ آذار 2022، الموقع الإلكتروني: https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1805795

معلومات أساسية عن الشركة

94. شركة جودريج واحدة من أكبر منتجي مكيفات الهواء في الهند. وهي مملوكة وطنيًا بنسبة 100 في المئة، ويعمل قسم الأجهزة الذي يصنع أجهزة تكييف الهواء منذ عام 1958. وتملك منشأة خاصة للبحث والتطوير من أجل تصميم وتطوير المنتجات. وبدأت شركة جودريج بنجاح في تصنيع أجهزة تكييف الهواء التي تستخدم البروبان في عام 2012، وتم الحصول على معظم المكونات محليًا أو تم تصنيعها داخل الشركة ماعدا الضواغط التي يتم استيرادها.

95. في السنوات الأولى من الإنتاج بالبروبان، صنعت شركة جودريج حوالي 50-80.000 وحدة سنويًا. وبمرور الوقت، بدأت الشركات المصنعة الوطنية والأجنبية الأخرى في إنتاج أجهزة تكييف هواء الغرف المنفصلة التي تستخدم الهيدروفلوروكربون-32 كمادة تبريد. ونظراً لوفورات الحجم، أصبحت تكلفة ضواغط الهيدروفلوروكربون-32 أكثر تنافسية من ضواغط البروبان. وبينما استمرت شركة جودريج في تصنيع كميات أقل من أجهزة تكييف الهواء بالبروبان، لأسباب تجارية، بدأت الشركة أيضًا في إنتاج معدات تكييف الهواء باستخدام الهيدروفلوروكربون-32. ولأن أجهزة تكييف الهواء بالبروبان تحظى بتصنيف عالي لكفاءة استخدام الطاقة (4-5 نجوم)، فهي تصنع لتلبية احتياجات سوق متخصصة أصغر في الهند.

96. يعرض الجدول 2 الإنتاج من الفترة 2020-2021 إلى الفترة 2022-2023 لشركة جودريج لمعدات الهيدروفلوروكربون-32 والبروبان.

الجدول 2- إنتاج أجهزة التكييف المعتمدة على الهيدروفلوروكربون-32 والبروبان من سعة 1 طن تبريد إلى 2.0 طن تبريد في شركة جودريج

مادة التبريد	السعة	سنة الإنتاج			المجموع
		2021-2020	2022-2021	2023-2022	
البروبان (R-290)	1.0 طن تبريد		8,436	1,032	9,468
	1.5 طن تبريد	22,193	42,577	155	64,925
	2.0 طن تبريد		2	540	542
المجموع الفرعي		*22,193*	*51,015*	1,727	*74,935*
الهيدروفلوروكربون-32	1.0 طن تبريد	9,431	21,330	63,205	93,966
	1.4 طن تبريد			500	500
	1.5 طن تبريد		64,333	176,279	240,612
	1.7 طن تبريد			90	90
	2.0 طن تبريد			19,068	19,068
المجموع الفرعي		*9,431*	*85,663*	*259,142*	*354,236*
المجموع		**31,624**	**136,678**	**260,869**	**429,171**

لمحة عامة عن المشروع وطلب التمويل

97. يتم تقديم المشروع التجريبي وفقا للمقرر 65/91 (ب) (1) (أ).

هدف المشروع

98. يهدف المشروع إلى تصميم وتطوير ضواغط دوارة موفرة للطاقة على نطاق تجريبي إلى جانب مبادلات حرارية ذات قنوات صغيرة متوافقة مع تكنولوجيا البروبان R-29 وتحسين تصميم النظام لتصنيع أجهزة تكييف هواء الغرف في شركة جودريج. سيعالج إنجاز هذا المشروع التجريبي بنجاح التحدي المتمثل في توافر وإمكانية الوصول إلى الضواغط والمبادلات الحرارية ذات القنوات الصغيرة الفعالة من حيث التكلفة وعالية الكفاءة باستخدام البروبان من خلال تطوير التصنيع المحلي لهذه المكونات؛ ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى تعزيز توافر أجهزة تكييف الهواء المعتمدة على مواد تبريد موفرة للطاقة وذات قدرة منخفضة على إحداث الاحترار العالمي في الهند.

99. سيساهم المشروع التجريبي في التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية لأن الشركة التزمت بتخفيض إنتاجها من أجهزة تكييف الهواء التي تستخدم الهيدروفلوروكربون-32 بنسبة تصل إلى 70 في المئة بحلول عام 2028. ويقدر تأثير المشروع من حيث وفورات الأطنان من مكافئ ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن تخفيض الاستهلاك المباشر، وخفض الانبعاثات

المباشرة، وافتراض تخفيض قدره 650 طن متري من تخفيض الاستهلاك السنوي للهيدروفلوروكربون-32 في الشركة، يقدر بحوالي 437,840 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون [13].

100. ومن المتوقع أيضًا أن يؤدي المشروع التجريبي إلى زيادة تقييم كفاءة استخدام الطاقة لمكيفات الهواء المعتمدة على البروبان، التي تتراوح سعتها من 1 طن تبريد إلى 2 طن تبريد، من تقييمها الحالي بخمسة نجوم إلى نسبة كفاءة استخدام الطاقة الموسمية الهندية (ISEER) وقدرها 6.61 بحلول عام 2028،[14] بما يتوافق مع التحسينات في مستويات كفاءة استخدام الطاقة التي طلبها المكتب المعني بكفاءة استخدام الطاقة. وتم تقدير أن هذه التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة ستتجنب انبعاث 600,000 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون طوال عمر المعدات، بناءً على القدرة التصنيعية للشركة.

الأنشطة المقترحة

101. هناك ثلاثة عناصر رئيسية في المشروع، وكل عنصر موضح أدناه:

(أ) *تصميم وتطوير الضاغط الدوار الذي يستخدم البروبان (R-290) والإنتاج التجريبي*: ستشمل الأنشطة تصميمًا وتطويرا شاملاً لضواغط دوارة جديدة لتقليل تكاليف المواد وتحقيق مستوى كفاءة استخدام الطاقة اللازم لإنتاج مكيفات هواء عالية الكفاءة تعتمد على البروبان R-290 . ولتحقيق هذه الغاية، سيتم إجراء الاختبار في منشأة البحث والتطوير. وتشمل المعالم الرئيسية للمشروع تحديد القدرات/المقاييس المعيارية اللازمة وصياغة المواصفات الفنية؛ وبناء النموذج الأولي استناداً إلى عمليات محاكاة تصميم المنتج؛ واختبار الأداء الحراري وبناءً على ذلك يتم تحسين الميزات المختلفة للاختبار النهائي؛ وتصنيع دفعة أولية مكونة من 5,000 ضاغط لأجهزة التكييف والممرات الميدانية والانتهاء من تحديد المواصفات للنماذج المختلفة. وسيتم تصميم جميع طرازات الضاغط للتشغيل بسرعات متغيرة.

(ب) *تصميم وتطوير المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة*: تطوير تصميم أمثل للمبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة للمكثفات والمبخرات. سيستخدم الموردون الوطنيون المواصفات النهائية المحسنة لإنتاج مبادلات حرارية ذات قنوات صغيرة متوافقة مع الضواغط التي تستخدم البروبان. وسيتم شراء مقياس السعرات الحرارية للمبادل الحراري من أجل دعم التحسين وسيتم تعيين خبير خارجي لتصميم وتطوير المنتجات؛ وسيتم تنفيذ هذا التصميم والتطوير في منشأة البحث والتطوير المملوكة للشركة.

(ج) *تكامل المكونات وتحسين أجهزة تكييف هواء الغرف:* تشمل المرحلة النهائية دمج الضواغط الجديدة والمبادلات الحرارية ذات القنوات الصغيرة المحسنة في منتجات تكييف هواء الغرف بالبروبان الجديدة. وسيشمل ذلك ميزات أخرى مصممة لتحسين المنتجات والمساعدة في تحسين كفاءة استخدام الطاقة؛ وسيتم اختبار المنتجات الناتجة من حيث أدائها في كفاءة استخدام الطاقة باستخدام اختبار السعرات الحرارية وفقًا لمعايير الاختبار التي وضعها المكتب الهندي المعني بكفاءة استخدام الطاقة ومقارنتها بالمنتجات الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة التي تتمتع بنفس معامل الأداء في السوق. وسيكون الهدف لجميع أحجام السعة الأربعة هو تجاوز ISEER وقدره 6.61، بناءً على التصميم الجديد للضواغط الدوارة التي تستخدم البروبان R-290 .

102. فور الانتهاء من تصميم الضاغط المستخدم للبروبان واختباره، سيتم تصنيعه على أساس تجريبي باستخدام خط إنتاج الضاغط الترددي المحكم الموجود في الشركة[15] الذي تم تعديله وتحديثه لهذا الغرض. ومن المتوقع أنه بعد الإنتاج التجريبي والتحقق الفني من الأداء، سيتم إجراء التصنيع الكامل لهذه الضواغط بتمويل ستغطيه الشركة.

103. بالإضافة إلى ذلك، استثمرت شركة جودريج في السنوات الأخيرة في خطوط إنتاج لتصنيع المبادلات الحرارية ذات أنبوب الزعنفة، وبالتالي تصنيع وحدات داخلية وخارجية لمكيفات هواء الغرف المنفصلة، سواء للنماذج المستخدمة للبروبان عالية الكفاءة أو للنماذج التي تستخدم مواد تبريد أخرى. وستكون هذه هي الأساس لتحسين تصميم المبادل الحراري ذي القنوات الصغيرة الذي سيكون متوافقًا مع الضواغط المستخدمة للبروبان المعاد تصميمها.

[13] تم تقدير ذلك بناءً على قدرة الهيدروفلوروكربون-32 على إحداث الاحترار العالمي وقدرها 675 وقدرة المادة R-290 على إحداث الاحترار العالمي وقدرها 6. ولم يتم تضمين الانبعاثات غير المباشرة المستندة إلى عوامل انبعاث الشبكة.

[14] نسبة كفاءة استخدام الطاقة الموسمية الهندية (ISEER)

[15] تنتج شركة جودريج ضواغط لمعدات التبريد المنزلية وغيرها

104. سيتم تنفيذ المشروع في الفترة ما بين يناير/ كانون الثاني 2024 وديسمبر/ كانون الأول 2025.

التكلفة الإجمالية للمشروع التجريبي

105. يلخص الجدول 3 التكلفة الإجمالية للمشروع التجريبي لتصميم وتطوير ضواغط دوارة موفرة للطاقة على نطاق تجريبي إلى جانب مبادلات حرارية ذات قنوات صغيرة متوافقة مع التكنولوجيا المستخدمة للبروبان R-290 حسبما قدمت.

الجدول 3: التكاليف التقديرية للمشروع التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة في شركة جودريج، حسبما قدمت

مكون المشروع	أنشطة محددة	شركة جودريج (دولار أمريكي)	المطلوب من الصندوق المتعدد الأطراف (دولار أمريكي)	المجموع (دولار أمريكي)
خط تجريبي للضاغط	خطوط الأدوات والتصنيع. وبناء المصنع والمرافق المستخدمة للضواغط الدوارة بما في ذلك الدعم الخارجي	6,081,600	1,660,560	7,742,160
تصميم وتطوير الضاغط	مقياس السعر الحراري للضاغط ومصادر خارجية للمكونات والاختبار والتجارب والدعم الخارجي والاعتماد	477,000	100,000	577,000
تصميم وتطوير المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة	عينات اختبار المنشأ والفحص والتجارب والدعم الخارجي	60,000	100,000	160,000
تصميم وتطوير مكيفات الهواء	اختبار الأداء واختبار السلامة والاعتماد والدعم الخارجي	200,000	100,000	300,000
عام	الإدارة والرسوم	50,000	350,000	400,000
	المجموع	**6,868,600**	**2,310,560**	**9,179,160**

تعليقات وتوصية الأمانة

التعليقات

106. استعرضت الأمانة مقترح المشروع في ضوء المقرر 65/91 وإعداد المشروع الذي قدم لهذا المشروع في الاجتماع الثاني والتسعين بما في ذلك الالتزام المطلوب من شركة جودريج وحكومة الهند على النحو المحدد في الفقرة 122 من الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/56.

الإطار السياسي والتنظيمي والمؤسسي

107. طلبت الأمانة توضيحات بشأن الدعم الحكومي الذي سيقدم لترويج معدات تكييف الهواء القائمة على البروبان في الهند، مشيرة إلى أنه بدون دعم سياساتي محدد، ستظل حصة هذه المنتجات في السوق مقتصرة على الأسواق المتخصصة الصغيرة. ونيابة عن حكومة الهند، أفادت حكومة ألمانيا بأنه فور تطوير ضواغط تكييف هواء الغرف التي تستخدم البروبان التجريبية وإثبات جدواها بنجاح بمستويات كفاءة استخدام الطاقة المتوقعة، سيزداد الطلب على الضواغط التي تستخدم البروبان تلقائيًا بسبب ديناميات السوق وخاصة مع التزامات البلد بالتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية. وسيتم النظر في السياسات الداعمة المناسبة لتعزيز أجهزة تكييف الهواء القائمة على مواد تبريد ذات قدرة منخفضة على إحداث الاحترار العالمي بالتشاور مع أصحاب المصلحة الرئيسيين بما في ذلك الوزارات/ الإدارات، كجزء من الأنظمة التي سيتم وضعها أثناء تنفيذ خطة تنفيذ تعديل كيغالي.[16]

108. أوضحت حكومة ألمانيا أيضًا أنه نظرًا لأن حكومة الهند، من خلال المكتب الهندي المعني بكفاءة استخدام الطاقة، تنصح بالتحسين المستمر في كفاءة استخدام الطاقة لمنتجات تكييف الهواء والتخلص من المنتجات الأقل كفاءة، سيدعم توافر المنتجات المحسنة التي تستخدم البروبان هذه بمستوى أعلى في كفاءة استخدام الطاقة اعتماد أجهزة تكييف الهواء الموفرة للطاقة المقبولة لدى المستخدمين.

[16] الهند إحدى بلدان المجموعة 2 وتعد خطتها لتنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية..

المشكلات الفنية والمشكلات المتعلقة بالتكلفة

تصميم وتطوير الضاغط الدوار الذي يستخدم البروبان R-290 والإنتاج التجريبي

109. طلبت الأمانة تأكيدًا على أنه نتيجة للتنفيذ الناجح لهذا المشروع، ستنشئ شركة جرودريج مرفق تصنيع منفرد لإنتاج الضواغط التي تستخدم البروبان لمنتجات تكييف الهواء. وأفادت حكومة ألمانيا بأن الشركة أكدت ذلك؛ ومن المتوقع أن يصنع هذا المرفق ما يقرب من 1.6 مليون ضاغطا فور الانتهاء من التصميم وتصنيع النموذج الأولي بشكل مرضي؛ ورغم أن ضواغط تكييف الهواء بالبروبان مخصصة في البداية لاستخدامات شركة جودريج في إنتاج أجهزة تكييف الهواء بالبروبان، سيتم اتخاذ أي قرار بشأن توريد هذه الضواغط إلى الشركات المصنعة للمعدات الأصلية الأخرى محليًا وللتصدير فور بدء الإنتاج التجاري؛ علاوة على ذلك، ستعتمد حصة الإنتاج للاستخدام المحلي والتصدير على تقييم الطلب على هذه الضواغط.

110. استعرضت الأمانة التكاليف التفصيلية لهذا المكون مع المشورة الفنية من خبير تبريد متخصص في كفاءة استخدام الطاقة في المعدات واستخدام المعايير الواردة في المقرر 65/91. وبعد هذا الاستعراض، لوحظ وجود عناصر تكلفة مقترحة يبدو أنها تتعلق بإنشاء مرفق تصنيع جديد التي قد لا تكون متسقة مع سياسات الصندوق ومبادئه التوجيهية. وبناءً على طلب توضيحات، أوضحت حكومة ألمانيا، بعد التشاور مع الشركة، أن عناصر التكلفة التي لا تتعلق بالتصنيع، ولكن بتحسين كفاءة استخدام الطاقة للضواغط المستخدمة للبروبان الجديدة شملت إعداد نظام المقاييس واختبار الخشونة وآلة قياس الإحداثيات، وخط الاعتدال لآلة قياس الإحداثيات، ومحطات قياس الارتفاع الرئيسية؛ وتكلفة إعداد الاختبار. والتكاليف الأخرى، مثل تجميع الضاغط والغرفة النظيفة المخصصة ومقياس السعرات الحرارية للضاغط والتجارب (صناعة النموذج الأولي)، تتعلق بتطوير النموذج الأولي للضواغط المستخدمة للبروبان الموفرة للطاقة.

تصميم وتطوير المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة

111. فيما يتعلق بإعادة تصميم المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة، أفادت الأمانة بأنه ستتم الاستعانة بمصادر خارجية للتصنيع واستفسرت عن كيفية تنفيذ تصميم المنتج الذي سيؤدي إلى تغييرات في المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة لمعدات مختلفة. وأوضحت حكومة ألمانيا أن فريق الخبراء الداخلي، مدعومًا بأدوات المحاكاة بالإضافة إلى الدعم الفني من خبير خارجي حيثما كان ذلك مناسبًا، سيعمل بالتنسيق الوثيق مع موردي المبادلات الحرارية ذات القنوات الصغيرة من أجل تحقيق المخرجات المقصودة بما في ذلك عملية تحسين التصميم باستخدام ضواغط البروبان.

112. رداً على استفسار الأمانة حول تجربة شركة جودريج في استخدام المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة في معدات البروبان، أكدت حكومة ألمانيا أن الشركة استخدمت بالفعل مبادلات حرارية ذات قنوات صغيرة في إنتاجها لمكيفات الهواء بالبروبان؛ وتم تغييرها إلى المبادلات الحرارية ذات الأنبوب الزعنفة لأن جودة المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة المتوفرة في السوق بما في ذلك مدى ملاءمة المعادن المستخدمة أدت إلى إرجاع المنتج. ومن المتوقع أنه بإعادة التصميم والتحسين الأمثل للمعادن المستخدمة، إلى جانب استعمال تشطيبات سطحية خاصة، ستعمل المبادلات الحرارية ذات القنوات الصغيرة الناتجة بشكل أفضل مع ضواغط البروبان الجديدة.

113. أفادت الأمانة أيضًا بأن التكاليف اللازمة في إطار هذا المكون لم تشمل تلك العناصر التي من شأنها أن تؤدي إلى مبادلات حرارية محسنة للقنوات الصغيرة. وبعد مشاورات مع الأمانة، تشاورت حكومة ألمانيا مع مستشاريها الفنيين وأدخلت تعديلات على مكونات التكلفة.

تكامل المكونات وتحسين المنتج

114. فيما يتعلق باختبار المنتجات الناتجة، أكدت حكومة ألمانيا أنه سيتم اختبارها باستخدام معايير المكتب الهندي المعني بكفاءة استخدام الطاقة من خلال مختبرات طرف ثالث معتمدة.

التكلفة المتفق عليها للمشروع التجريبي

115. بالإضافة إلى ما ذكر أعلاه، تم الاتفاق على تقليل تكاليف مكون الخط التجريبي للضاغط والتكاليف المرتبطة بالدعم الفني لتصميم المنتج. وكذلك خفضت حكومة ألمانيا التكلفة الإجمالية للمشروع من 9,179,160 دولارًا أمريكيًا إلى 7,548,095 دولارًا أمريكيًا بناءً على نصيحة خبرائها الفنيين بعد تعديل عناصر التكلفة الأخرى عقب المناقشة التي أجريت مع الأمانة. ويلخص الجدول 4 التكاليف النهائية المتفق عليها للمشروع التجريبي.

الجدول 4: التكاليف المتفق عليها للمشروع التجريبي لكفاءة استخدام الطاقة في شركة جودريج

مكون المشروع	أنشطة محددة	شركة جودريج (دولار أمريكي)	المطلوب الصندوق المتعدد الأطراف (دولار أمريكي)	المجموع (دولار أمريكي)
خط تجريبي للضاغط	الأدوات خطوط التصنيع. وبناء المصنع والمرافق المستخدمة للضواغط الدوارة بما في ذلك الدعم الخارجي	2,466,900	384,300	2,851,200
تصميم وتطوير الضاغط	مقياس السعرات الحرارية للضاغط، والمصادر الخارجية للمكونات والاختبار والتجارب والدعم الخارجي والاعتماد	2,952,400	934,495	3,886,895
تصميم وتطوير المبادل الحراري ذي القنوات الدقيقة	عينات الاختبار والفحص والتجارب والدعم الخارجي	50,000	110,000	160,000
تصميم وتطوير أجهزة تكييف الهواء	اختبار الأداء واختبار السلامة والاعتماد والدعم الخارجي	50,000	250,000	300,000
عام	الدعم الفني لتصميم المنتج والاختبار والتقييمات الفنية	175,000	175,000	350,000
	المجموع	**5,694,300**	**1,853,795**	**7,548,095**

استدامة المشروع التجريبي وتقييم المخاطر

116. من المتوقع أن يؤدي المشروع إلى تصميمات محسنة جديدة للضواغط القائمة على البروبان الموفرة للطاقة لتصنيع أجهزة تكييف الهواء في شركة جودريج، التي من شأنها أن تدعم قدرات الشركة في تصنيع أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان. ورغم أن الشركة تنتج حاليًا أجهزة تكييف الهواء القائمة على الهيدروفلوروكربون-32، نظرًا لخبرة الشركة في تصنيع وبيع أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان سابقا،[17] والتزامها الفني والمالي بهذا المشروع (ستتحمل الشركة حوالي 73.5 في المئة من تكلفة المشروع) والتزامها والتزام الحكومة بتعزيز أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان أثناء تنفيذ خطة تنفيذ تعديل كيغالي، من المتوقع أن يؤدي المشروع إلى إن توفر الضواغط القائمة على البروبان في الهند مما يسهل تحول قطاع صناعات التبريد وتكييف الهواء إلى تكنولوجيا البروبان. وتضع حكومة الهند حالياً استراتيجية وطنية للتخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية وأثناء وضع الصيغة النهائية للاستراتيجية الوطنية بالتشاور مع أصحاب المصلحة الوطنيين المعنيين، ستقوم بتصميم تدابير إضافية لتعزيز أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان وغيره من التكنولوجيات ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي. وستقدم الحكومة تقريرًا عن تصنيع الضواغط القائمة على البروبان في شركة جودريج كجزء من تقارير المشروع بموجب خطة تنفيذ تعديل كيغالي فور الموافقة على خطة تنفيذ تعديل كيغالي.

التوصية

117. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في ما يلي:

(a) الموافقة على المشروع التجريبي لتصميم وتطوير الضواغط الدوارة الموفرة للطاقة على نطاق تجريبي إلى جانب المبادلات الحرارية ذات القنوات الدقيقة المتوافقة مع تكنولوجيا البروبان في شركة جودريج (Godrej & Boyce Mfg. Ltd. (Godrej))، لاستخدامها في تصنيع مكيفات هواء الغرف في سياق التخفيض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية في الهند بمبلغ قدره 1,853,795 دولاراً أمريكياً، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة وقدرها 213,918 دولاراً أمريكياً، مع العلم بما يلي:

(1) والتزام شركة جودريج بتحويل إنتاجها من مكيفات الهواء من استخدام الهيدروفلوروكربون-32 إلى البروبان بنسبة تصل إلى 70 في المئة من الإنتاج بالهيدروفلوروكربون-32 بحلول عام 2028؛

(2) والتخفيض المباشر المتوقع للانبعاثات وقدره 437,840 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

[17] كانت شركة جودريج واحدة من أوائل الشركات التي سوقت أجهزة تكييف الهواء السكنية القائمة على البروبان تجاريًا في الهند وصدرتها إلى عدد قليل من أسواق بلدان المادة 5 الأخرى.

بحلول عام 2028؛

(3) والتزام حكومة الهند بما يلي:

أ- أن تصمم تدابير سياساتية إضافية لتعزيز أجهزة تكييف الهواء القائمة على البروبان وغيره من التكنولوجيات ذات القدرة المنخفضة على إحداث الاحترار العالمي أثناء إعداد المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية،

ب- أن تقدم تقريرا عن التقدم المحرز في تصنيع الضواغط القائمة على البروبان في شركة جودريج كجزء من الإبلاغ في إطار المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي للمواد الهيدروفلوروكربونية فور اعتمادها؛

(4) وأن يتم إنجاز المشروع في موعد أقصاه 31 ديسمبر/ كانون الأول 2025 ويقدم تقريرا مفصلا عن المشروع إلى اللجنة التنفيذية في غضون ستة أشهر من تاريخ إنجاز المشروع.