الأمم المتحدة

EP

برنامج
الأمم المتحدة
للبيئة

Distr.
LIMITED
UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/65
9 November 2003
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتمـــــاع الحادي و الأربعـــــون
مونتريال، **17-19** كانون الأول / ديسمبر **2003**

تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل
ومبادئ توجيهية لمشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل :
متابعة للمقررين 52/39 (ب) و17/40 (ز)

تتألف هذه الوثيقة من:

أولاً- تقرير بشأن دراسة المتابعة حول تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل: زيارات في الموقع لشركات مختارة التي تستخدم تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل بنجاح في بلدان المادة 5 (المقرر 52/39 (ب)).

ثانياً- تقرير عن دراسة المتابعة بشأن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل: زيارات في الموقع إلى شركات صناعة الرغاوى التي لها مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل معتمدة في المغرب (المقرر 17/40 (ز)). (يصدر بشكل منفصل كضميمة لهذه الوثيقة).

تقرير بشأن دراسة المتابعة حول تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل

أولاً- زيارات في الموقع لشركات مختارة التي تستخدم تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل بنجاح في بلدان المادة 5 (المقرر 52/39 (ب)).

موجز الاستنتاجات

1- تشمل هذه الدراسة التي قامت بها الأمانة سبع مشروعات لرغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل بتقييم أولي من التقرير حول تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل ومن تقارير إتمام المشروعات قد حددت بأنها حالات ناجحة من استخدام التكنولوجيا. وقام ممثل الأمانة بزيارة أربع شركات من أصل سبع شركات وجمع المعلومات من الشركات الثلاث الأخرى من خلال استبيان. وقد عمل تقرير من البنك الدولي بشأن تجارب ثاني أكسيد الكربون السائل لمشروعات في الصين على إضافة معلومات مفيدة إلى هذا الموضوع. وتؤدي دراسة الأمانة إلى الاستنتاجات التالية:

(أ) في أربع شركات من أصل سبع شركات، بلغ إسهام تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل إلى إنتاج الرغاوى في الشركات أقل من 20%. (في حالتين من هذه الحالات لم يكن هناك أي إسهام). أما في الحالات الثلاث الأخرى فكان الإسهام حوالي 30%، و80%، و100%.

(ب) وافق الصندوق المتعدد الأطراف على تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل لتطبيقه بصورة رئيسية في صناعة الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة. غير أنه وجد أن جميع الشركات التي غطتها الدراسة، قد واجهت الصعوبات في استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل لإنتاج رغاوى ذات كثافة أقل من 14 كغ/ م3. لذلك كان تطبيق تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في صناعة الرغاوى في بلدان المادة 5 محدوداً، لأن معظم الرغاوى المنتجة في بلدان المادة 5 هي من هذه المواصفات.

(ج) بالمقارنة مع كلوريد الميثيلين، فإن إدخال ثاني أكسيد الكربون السائل يميل إلى تطلب عدد أكبر من التجارب والاختبارات التي يجب إجراؤها وبالتالي تكاليف أكبر للتجارب نظراً لوقت التوقف الأطول للمعمل والتكاليف الأعلى للمواد. ويؤدي تطبيقها المحدود إلى فترات إنتاج أقصر وإزدياد في تكاليف وحدة الإنتاج.

(د) إن قدرة إعادة تهيئة آلات إنتاج الرغاوى القائمة بشكل ناجح بإستخدام تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل الرائدة والمختارة في المشروعات الموافق عليها تختلف بشكل كبير مع نوع آلات الرغاوى المستخدمة في الشركة.

(هـ) تشير الصعوبات في تنفيذ التكنولوجيا الواضحة في معظم المشروعات إلى أن نضج تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل لتطبيقه في البيئة الصناعية وأسواق بلدان المادة 5 لم يتم اثباته بشكل كامل. وأن تطبيقه في بلدان المادة 5 في الوقت الحالي يبدو أنه يتطلب مساندة فنية مستمرة من جانب موردي التكنولوجيا بعد قيام الوكالات المنفذة بتأمين المعدات وإنهاء المشروع. وليس من الواضح مدى تقديم المساندة التي يمكن الحصول عليها للتدابير التعاقدية للمشروعات الموافق عليها، مثلاً من خلال الضمان.

(و) بدون أي تمويل إضافي من الصندوق المتعدد الأطراف يمكن أن يقوم موردو المعدات وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (اليوئنديبي) بتقديم المساندة لبعض المشروعات في المغرب، التي تخضع إلى المشكلات الفنية نفسها. وقد يكون من الضروري للتدابير ذات الطبيعة نفسها القيام بها بالنسبة إلى مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل في بلدان أخرى التي لم تتوصل بعد إلى الاستنتاج الناجح.

(ز) إن أي مشروع في المستقبل لتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل سوف يتم القيام به مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

(1) إمكانية تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل إنتاج درجات محددة من الرغاوى التي تقوم بصنعها الشركات.

(2) التلاؤم بين المعدات التي يقدمها مورد تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل والمعدات الموجودة في الشركة.

(3) الحاجة إلى الدعم الفني طويل الأمد إلى أبعد من تاريخ إتمام المشروعات المحدد حالياً.

(4) مع اعتبار القيود الفنية المذكورة أعلاه، قدرة تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في الإسهام في تخفيضات استهلاك CFC-11 في وقت مناسب للوفاء بالجداول الزمنية بالنسبة إلى الخطط الوطنية لإزالة مواد CFC.

معلومات خلفية

1- في الاجتماع 39 تم تقديم تقرير بشأن الدراسة حول تكنولوجيا ثاني أكسيد الكرون السائل والمبادئ التوجيهية بشأن مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل، إلى اللجنة التنفيذية. والاستنتاج الرئيسي من التقرير كان أن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل قد أنجزت نجاحاً محدوداً في بلدان المادة 5 وأن معظم الشركات الـ 21 من أصل 60 شركة قد عهد إليها بثاني أكسيد الكربون السائل وأبلغت عنها الوكالات المنفذة على أنها مستكملة لم تنجح في تحويل إنتاج الرغاوى لديها إلى تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل وكانت تستخدم كلوريد الميثيلين بدلاً من ثاني أكسيد الكربون السائل كعامل نفخ. وكان من الواضح أن الشركات لم تكن قادرة على استدامة التحويل إلى التكنولوجيا الجديدة من ثاني أكسيد الكربون السائل، والتي أدت إلى استنتاج أن الاستثمار الكبير في هذه التكنولوجيا من جنب الصندوق المتعدد الأطراف لم تتصف بكفاءة التكاليف.

2- كنتيجة من بحث التقرير، قررت اللجنة التنفيذية:

"الطلب إلى الأمانة القيام بعدد صغير من الزيارات في الموقع إلى الشركات التي لم تكن تقوم بإستخدام ناجح لتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في بلدان المادة 5 وأن تقدم معلومات إضافية ذات صلة إلى الاجتماع 41 للجنة التنفيذية.

عدم الموافقة على أي مشروع في المستقبل يستخدم تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل حتى يتم النظر في المعلومات المشار إليها في الفقرة (ب) أعلاه".

المنهجية

3- قبل القيام بزيارات في الموقع للشركات الواقعة في بلدان المادة 5 تم استعراض من جديد الأقسام ذات الصلة من دراسة تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل والمبادئ التوجيهية للمشروعات في التحويل إلى تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل والأقسام ذات الصلة من تقرير تقييم قطاع الرغاوى إلى جانب تقارير إتمام المشروعات التي قدمتها الوكالات المنفذة. وجرى استعراض وثائق المشروع للشركات التي تم اختيارها وذلك لدراسة أوضاع خط الأساس قبل إتمام المشروعات. وبالإضافة إلى ذلك تم القيام بدراسة عينات من طلبات الشراء وتقارير تحليل العروض بهدف الحصول على تفهم أساس اختيار المعدات ومستوى الاشتراك المالي للشركات في تنفيذ المشروعات. وطلب إلى الوكالات المنفذة كذلك، حيث أمكن ذلك، تقديم آخر المعلومات حول مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل المنتهية بعد تقديم تقرير الاستشاري بشأن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل. واستجابت اليونديبي واليونيدو، ولكن لم تقدم المعلومات الجديدة، غير أن اليونديبي في تعليقاتها بشأن تقرير الاستشاري قد قدمت قبل ذلك معلومات واسعة بشأن النجاح المحقق في مشروعات الأرجنتين والبرازيل. وأشارت اليونيدو أن جميع موردي تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل الثلاث قد قاموا بالجهود الضرورية لاعتماد نوعية تكنولوجيا نفخ ثاني أكسيد الكربون السائل بالمتطلبات المحددة للأسواق في البلدان النامية، ولذلك فإن المشروعات المنتهية مؤخراً يمكن اعتبارها على أنها أكثر نجاحاً من المشروعات الأولى لثاني أكسيد الكربون السائل. وأشارت اليونيدو أيضاً أنه عادة عند الإنتهاء المالي للمشروعات وتقديم تقارير إتمام المشروعات التي ترفق شهادات الإتلاف، فإن الوكالات المنفذة لا تستمر برصد عمليات المصنع. ولم يكن هناك أي استجابة من البنك الدولي وGTZ.

4- واستناداً إلى عمليات الاستعراض والمعلومات التي تم تحديثها والتي تم تسلمها من اليونديبي، تم تحديد 8 شركات من أصل 21 شركة أبلغت على أنها قد أتمت المشروعات وعلى أنها شركات يمكنها القيام بإستخدام ناجح لتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل. وتم القيام بالتقييم وفقاً للمعايير التالية:

- أبلغت الوكالة المنفذة ذات الصلة عن المشروع على أنه مستكمل.
- أبلغت الوكالة المنفذة عن تقديم تقرير إتمام المشروع.
- الإنتاج التجاري (على أساس مستمر) لما لا يقل عن درجة واحدة من الرغاوى مع ثاني أكسيد الكربون السائل في الشركات يبدو من المحتمل الإبلاغ أو أنه قد تم الإبلاغ عنه من خلال تقييم تقارير الرغاوى وتقارير أخرى.

5- عمل المزيد من فحص الشركات المحددة استناداً إلى الاتصالات مع وحدات الأوزون الوطنية (NOU) وبعض الشركات حيث أمكن ذلك، على خفض عدد الشركات التي يجب زيارتها إلى 6 شركات، 4 في الأرجنتين وواحدة في البرازيل وواحدة في مقدونيا. ونظراً للصعوبات في وضع الجداول الزمنية لم يكن بالإمكان زيارة مقدونيا، في حين أن الشركة في البرازيل التي كانت تستخدم تكنولوجيا مماثلة ومعدات مماثلة وقامت بتنفيذها الوكالة المنفذة نفسها (اليوئنديبي) كتلك في الأرجنتين فقد أزيلت كتدبير لتوفير التكاليف والوقت.

6- جرى تقديم نسخة منقحة من الاستبيان المستخدم للدراسة السابقة إلى 4 شركات يجب زيارتها في الأرجنتين. واستكملت 3 من 4 شركات الاستبيان وأعادته. ولم يكن هناك أي استجابة من الشركة الرابعة (Suavestar). وشكل الاستبيان الأساس للمباحثات مع الإدارة خلال الزيارات. وقدمت الاستبيانات أيضاً إلى الشركات الأخرى في مقدونيا وتركيا التي لم تتم زيارتهما، بالنسبة للمعلومات الإضافية (راجع الجدول 6). إن الشركات الثلاث جميعها، وتلقى إثنان منها وحدة Beamechثاني أكسيد الكربون السائل في حين تسلمت واحدة منها وحدة Henneck، قد قدمت جميعها استجابات أو معلومات حول وضع استخدامها لمعدات ثاني أكسيد الكربون السائل.

7- إندرجت الشركات أدناه التي تمت زيارتها في الأرجنتين. وجرى القيام بزيارات في الموقع إلى كل شركة بمفردها من 17 إلى 19 أيلول/ سبتمبر 2003 قام بها كبير مسؤولي إدارة المشروع وتابع لأمانة الصندوق ومسؤول عن مشروعات قطاع الرغاوى. وقد رافقه في هذه الزيارات مسؤول من وحدة الأوزون الوطنية (OPROZ) والاستشاري المحلي التابع لليوئنديبي. واشتملت كل زيارة على الأنشطة التالية:

- فحص منشأة المصنع مع العناية الخاصة بتركيبات ثاني أكسيد الكربون السائل.
- فحص منشأة خزن المواد الكيماوية والمواد الخام.
- ملاحظة سريان إنتاج الرغاوى، حيث أمكن ذلك.
- فحص جرد الرغاوى المنتجة.
- البحث مع الإدارة.

<u>قائمة شركات الرغاوى التى تمت زيارتها فى الأرجنتين</u>

الشركة	الموقع	تاريخ الزيادة
Limansky	رافائيلا، سانتا في	17 أيلول/ سبتمبر 2003
Simmons de Argentina S.A.I.C. (Belmo) (Buenos Aires)	بونيس أيريس	18 أيلول/ سبتمبر 2003
Piero	بونيس أيريس	19 أيلول/ سبتمبر 2003
Suavestar	بونيس أيريس	19 أيلول/ سبتمبر 2003

8- في أعقاب الزيارات إلى الشركات تم تنظيم اجتماع في المكتب الوطني للأوزون (OPROZ) حيث جرى بحث المسائل ذات الصلة المتعلقة بتنفيذ المشروع.

النتائج

9- تعطي الجداول 1 إلى 5 موجزاً عن نتائج دراسة المتابعة. وبالإضافة إلى الشركات في الأرجنتين فإن النتائج تشمل أيضاً استخدام تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل من جانب ثلاث شركات أخرى في مقدونيا وتركيا التي كانت مشمولة أيضاً في الدراسة.

خلفية الشركات

10- تعمل جميع الشركات على تشغيل خطوط مفردة للرغاوى. وكان Piero يعمل على تشغيل خط ثاني للألواح المستديرة ولكن توقف جزء من المشروع وجرى استبداله بآلة قشر الألواح المستعملة لقشر الألواح المربعة لإعطاء صفائح التي كان يتم الحصول عليها من الألواح المستديرة. وتعمل شركتا Limansky وSimmons في الأرجنتين بآلات Cannon Viking Maxfoam منخفضة الضغط، في حين تعمل شركتا Piero وSuavestar بآلات Hennecke UBT مرتفعة الضغط (تعود شركتا Piero وSuavestar الآن إلى المجموعة نفسها من الشركات). كان إنتاج الرغاوى في الشركات الأربع عام 2002 يتراوح من 1200 طن إلى أكثرمن 1700 طن. وفي وقت إعداد مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل لهذه الشركات في عام 1996 أنتجت جميعها رغاوى تتراوح في الكثافة من 15 إلى 65 كغ/ م3، بدرجات الكثافة المنخفضة "القياسية" وتتراوح كثافتها من 15 كغ/ م3 إلى 22 كغ/ م3. وحالياً وبنتيجة الصعوبات الاقتصادية أبلغ عن متطلبات الأسواق على أنها قد تغيرت إلى رغاوى ذات كثافة أكثر انخفاضاً وتقل عن 15 كغ/ م3. ولذلك فبالنسبة إلى جميع الشركات التي هي قيد الإنتاج حالياً فإن الرغاوى ذات الكثافة 10 إلى 14 كغ/ م3، وهذا ما هو شائع في معظم البلدان النامية، قد أصبحت تشكل جزءاً هاماً من إنتاجها.

11- تواجه جميع الشركات الصعوبات في صناعة الفراش. وهكذا يتم صنع جزء من الرغاوى التي تنتجها كل شركة يصنع داخل شركتها في حين يباع جزء منها كألواح أو صفائح إلى منتفعين آخرين. وتقوم شركة واحدة ببيع ما يعادل 50% من إنتاجها كألواح. وهناك شركة أخرى تصدر الرغاوى إلى البلدان المجاورة (البرازيل وشيلي وأوروغواي). أما مدى التصدير أو البيع إلى الصانعين الآخرين والمنتفعين الآخرين من الرغاوى التي يتم إنتاجها يبدو أن له أثراً على مستوى استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل كعامل نفخ. أما الرغاوى المستعملة داخل الشركة لصنع منتجات مثل الفراش ذات النوابض حيث يكون فيها عيوب مثل الثقوب والغطاء الخارجي وعيوب أخرى فسوف لن يكون لها أثر هام على نوعية الناتج النهائي فيتم نفخها بمادة ثاني أكسيد الكربون السائل. وأيضاً فالرغاوى التي تستخدم للمنتجات حيث الخصائص الجوهرية لرغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل، مثل المرونة فيمكن أن تكون محسنة، كما هو الحال في المساند (المخدات)، التي يمكن نفخها بمادة ثاني أكسيد الكربون السائل. غير أن الرغاوى التي يجب قطعها أو قشرها إلى صفائح أو استخدامها لإنتاج المنتجات حيث يكون البناء منتظماً أو جمال المنتج يلعب دوراً هاماً فيتم نفخها كلياً تقريباً بكلوريد الميثيلين.

اختيار التكنولوجيا

12- تدل تقارير تحليل العطاءات التي قام بها خبراء الرغاوى في اليونديبي على أنه في ذلك الوقت لم يكن سوى 4 صانعين محتملين للمعدات، وهم Beamech وCannon وHennecke وLaader Berg الذين بإمكانهم توريد معدات وتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل. ولم يقدم عطاءات للمشروعات سوى Cannon وBeamech من أصل الشركات الأربع. ومن أصل الموردين الإثنين، كان عرض Cannon

يعتبر أكثر تأهيلاً لعدة أسباب، منها أن Cannon كان لديها خبرة أكثر في تكنولوجيا Cardio التي كان يستعملها عدة شركات صنع رغاوى في أوروبا والولايات المتحدة لصنع الرغاوى، ويمكن أن تنتج تكنولوجيا Cardio رغاوى بالحد الأدنى من الكثافة البالغة 10كغ/ م3 في حين تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون في Beamech يمكن أن يصل إلى الحد الأدنى من الكثافة البالغة 14كغ/ م3، وكانت تكنولوجيا Cardio قادرة على معالجة البوليولات مضاعفة الأصل (بوليمار) في حين لم تتمكن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون من ذلك وأن تكنولوجيا Cardio أمكنها معالجة صياغات تتضمن حشوات كربونات الكلس بينما تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون لم تتمكن من ذلك. وهذه الخصائص المحددة والخصائص التنافسية لتكنولوجيا Cardio قد بدت على أنها العامل المحدد لقيام اليوئنديبي بإختيار تكنولوجيا Cardio. وإلى جانب المعلومات من تقرير تحليل العطاءات قامت بعض الشركات بزيارة منشآت موردي التكنولوجيا وزيارة مصانع الرغاوى التي تستعمل تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في أوروبا.

تنفيذ المشروع وتطبيق تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في الأرجنتين

13- عملت Cannon Viking على تزويد معدات ثاني أكسيد الكربون السائل لمشروعات جميع الصانعين المستمرين لرغاوى الألواح المرنة (8 شركات، ويقوم 4 منها في الإنتاج حالياً) مما كان منسجماً مع تقارير تحليل العروض. وبذلك فإن جميع الشركات في الأرجنتين التي جرت مساندتها للتحول إلى تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل والتي تم إعادة تهيئة خط الأساس لآلاتها للرغاوى لنظام Cardio لشركة Cannon. أما الشركات التي تعمل بآلات Maxfoam ذات الضغط المنخفض فقد عملت على إعادة التهيئة بشكل غير مباشر، في حين قامت الشركات التي تعمل على آلات ذات ضغط مرتفع بإعادة التهيئة المباشرة لآلاتها.

14- استناداً إلى المعلومات التي قدمتها الشركات، فإن تسليم جميع المعدات اللازمة وقطع وحدات Cardio (ثاني أكسيد الكربون السائل) قد تم تسلمها في المصانع كدفعة واحدة، وبالنسبة لتلك الشركات التي تستخدم آلات Maxfoam في خط الأساس، فكانت إعادة نهيئة آلات الرغاوى بوحدات Cardio وتجارب وتشغيل آلات الرغاوى المجهزة بجهاز Cardio فكانت ناجحة وواجهت الحد الأدنى من التأخير. ومع أن تقرير إتمام المشروعات دل على تأخيرات في المشروع جزئياً بسبب التأخير المتراكم في توريد المعدات، فقد بدا أنه من وجهة نظر الشركات فإن سرعة تسليم المعدات كانت مقبولة بصورة عامة.

15- أجريت التجارب لكثافة الرغاوى البالغة 15كغ/ م3 إلى 22 كغ/ م3. ويقارن ذلك بالتجارب والتشغيل التي قامت بها شركة Cannon بين نيسان/ أبريل 1995 وتموز/ يوليو 1996 في تسعة مصانع في أوروبا وأمريكا الشمالية (الولايات المتحدة). وقد أجريت التجارب لثلاث درجات قياسية من الرغاوى لديها، التي كانت ضمن مجال الكثافة نفسها كما في الأرجنتين (15 كغ/ م3 – 22 كغ/ م3). وفي ستة مصانع تمت التجارب والتشغيل في 10 إلى 20 يوماً (معدل 15 يوماً) لاستكمالها، في حين في الشركات الثلاث الأخرى استغرق ذلك 30 إلى 69 يوماً لإتمامها. وأبلغت شركة Cannon أن الزيارات الفنية اللاحقة إلى المصنع قد دلت على أن بعض الشركات قد حولت الدرجات الأخرى إلى تكنولوجيا Cardio. وقد أبلغت أيضاً أنه بعد مرور ستة أشهر بعد التشغيل فإن الشركات التسع كانت نتنج 20 – 80% (معدل 43%) من إنتاجها الإجمالي بتكنولوجيا Cardio.

16- كما هو مبين في الجدول 2 في شركتي Limansky وSimmons فإن الشركتين اللتين تستعملان آلات Maxfoam قد استغرق ذلك حوالي 15- 16 شهراً بعد الموافقة على المشروعات لإعادة تهيئة معدات ثاني أكسيد الكربون السائل لإتمامها وقد استغرقت التجارب حوالي شهر واحد إلى شهرين لاستكمالها بعد تركيب المعدات. واستغرق 16 إلى 18 شهراً بعد الموافقة على المشروع بالنسبة لشركات إنتاج الرغاى بتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل على المستوى التجاري. غير أن شركة Piero التي كانت تعمل على

آلات رغاوى Hennecke UBT قد صادفت مشاكل ميكانيكية وكهربائية رئيسية في المحاولة بالتحول إلى آلات تستخدم نظام Cannon. ونتج عن ذلك تجربتان للتشغيل غير ناجحتين في عام 1998 و1999. ونتج عن التجارب في إنتاج رغاوى ذات بناء غير متجانس ونوعية غير منسجمة. وفي أعقاب التشغيل الثاني غير الناجح حصل بعض التغييرات للمعدات بخفض بعض المشاكل الميكانيكية. واستمرت التجربة الثالثة للتشغيل في إنتاج رغاوى بنوعية غير مقبولة مما يدعو إلى المزيد من التغييرات الميكانيكية. وتم التشغيل النهائي في أيلول/ سبتمبر 2001. ومنذ ذلك الحين، تعمل الشركة في صيغها بغية تحقيق التجانس في نوعية الرغاوى المنتجة بمادة ثاني أكسيد الكربون السائل، أي الرغاوى بكثافة 15 إلى 18 كغ/ م3. ولم تنجح في إنتاج رغاوى بكثافة أقل من 15 كغ/ م3.

17- وبذلك استغرقت Piero 3 سنوات و3 أشهر لإنجاز التجارب المرضية وما يقارب 4 سنوات لإعداد وحدة إنتاج ثاني أكسيد الكربون السائل تشغيلية والبدء بمستوى تجاري من إنتاج رغاوى النفخ بمادة ثاني أكسيد الكربون السائل. ولهذا السبب اتخذ مقرر استراتيجي للشركة في تأخير تنفيذ تحول ثاني أكسيد الكربون السائل في شركة Suavestar، وهي شركة تملكها الآن المجموعة نفسها مثل Piero، بغية التعلم من خبرة Piero وتجنب التجارب المكلفة.

نوعية المنتج

18- لم يعرب أي من الشركات عن رضاه التام لنوعية رغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل. وكان من مشاكل النوعية التي أعلن عنها هي الثقوب الصغيرة والشقوق في الرغاوى، وتركيب خلوي كبير وضغط مرتفع. وينتج عن هذه المشاكل معدل أكبر من التلف وإزدياد في تكاليف الإنتاج عند تطبيق هذه الطريقة. وكلما قصر وقت التشغيل كلما ارتفع معدل التلف. غير أن بعض الشركات قد أبلغ أنه مع الوقت سيخف تكرار العيوب، مثل الشقوق، مع أنها ما زالت هامة بالنسبة لبعض التطبيقات.

قيود تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل

19- من بين القيود الرئيسية هي أنه حالياً تنحصر كفاءة الإنتاج بإستخدام ثاني أكسيد الكربون السائل بالنسبة إلى الرغاوى ذات الكثافة 14 إلى 22 كغ/ م3. وكما يتضح من الجدول 3 فإن جميع الشركات الثلاث التي نجحت إلى درجات مختلفة في استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل لا يمكنها إنتاج إلاّ الرغاوى التي تعادل أو تزيد عن كثافة 14 كغ/ م3. وأشارت إحدى الشركات أن أفضل أداء للتكنولوجيا هو في مجال الكثافة التي تتراوح بين 15 – 18 كغ/ م3، أما في الكثافات الأعلى من 22 كغ/ م3 فإن النتيجة ستكون رديئة في حين في كثافات تنخفض عن 13 كغ/ م3 فهناك خطر كبير من الحريق. وحاول بعض الشركات القيام بتجارب محدودة في إنتاج الرغاوى بكثافة 10 كغ/ م3 ولكن وجد أنها مستحيلة.

20- من ناحية تجارية، فإن الحاجة إلى كثافة منخفضة من الرغاوى الجاسئة يجعل استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل أكثر تعقيداً وأكثر كلفة ولذلك أقل قبولاً في مواقف حيث يكون هناك بدائل أبسط بكثير مثل كلوريد الميثيلين المتوفر للاستخدام في المعدات القائمة إلى جانب المساوئ الصحية المهنية. وبالنسبة للشركات التي تستخدم مواد تعادل هذه المواد مثل Hennecke UBT كان هناك قيود إضافية لعدم القدرة على تغيير كثافة التشكيل أثناء الإنتاج. وإن أي تغيير في الكثافة وقت مرور الرغاوى في هذه المعدات يتطلب تغييراً في تركيب المعدات مما يتطلب توقف الإنتاج الذي ينتج عنه تأخيرات في تسليم المنتجات وفي زيادة معدل التلف. وبرأي الشركات، يبدو أن تكنولوجيا Cardio لم تكن مصممة ومختبرة على آلة UBT قبل توريدها إلى الشركات العاملة على مثل هذه الآلات.

تطوير تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل

21- اعتبرت الشركات هذه التكنولوجيا على أنها ما زالت في طور النمو وتتوقع أن يستمر البائعون في تطويرها وتقديم المعلومات بشأن التحسينات الجديدة إلى زبائنهم. وتعمل الشركات على تحسين الإنتاج بالتكنولوجيا الجديدة وخفض التلف. غير أنه لا يبدو أن هناك حوافز كافية أو موارد كافية للشركات لتطوير هذه الطريقة بغية تخطي القيود الرئيسية في إنتاج الرغاوى الجاسئة ذات الكثافة المنخفضة والمستخدمة في بلدان المادة 5 والتي تعتمد عليها الحيوية التجارية لبعض الشركات المنتجة للرغاوى.

22- نظراً للحاجة إلى مواد كيميائية إضافية وغالباً أشواط أقصر من رغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل نظراً للاستخدامات المحدودة، فإن تكاليف الإنتاج في معظم الأحيان قد تم الإبلاغ عنها على أنها أعلى من تكاليف كلوريد الميثيلين، والتي بدورها قد أبلغ عنها أنها ذات تكاليف إنتاج أقل من CFC. وبذلك فقد انخفض الحافز لتطوير وتوسيع استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل.

تطبيق تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل في جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً وتركيا

23- كما ذكر سابقاً فبالإضافة إلى الزيارات في الموقع للشركات الثلاث، كان هناك زيارة واحدة إلى جمهورية مقدونيا اليوغسلافية سابقاً (Sileks) وزيارتين في تركيا (Safas and Urosan Kimiya) والتي حددها التقرير بشأن تقييم مشروعات الرغاوى على أنها شركات كانت تستخدم تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل وطلب إليها تقديم تحديث عن تطبيق التكنولوجيا في مصانعها عن طريق استبيانات. وقد تم تسلّم استجابات تضمنت بيانات من Sileks وUrosan Kimiya في حين تم تسلم تقرير وصفي من Safas.

24- يمكن تلخيص المعلومات التي تم تسلمها من الشركات الثلاث كما يلي:

<u>Sileks</u>

- بالرغم من أن إنتاجها قد انخفض بشكل كبير لأسباب اقتصادية، فإن استخدامات ثاني أكسيد الكربون السائل كانت فقط لإنتاج الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة والتي هي ضمن مجال الكثافة البالغة 14 – 20 كغ/م3.

- بخلاف الشركات الأخرى التي تعمل على إنتاج رغاوى ذات كثافة منخفضة والتي تتطلب إضافة البوليول المضاعف الأصل مسبقاً إلى البوليول التقليدي، فإن Sileks لا تستعمل سوى البوليول التقليدي.

- أبلغ عن تكاليف إنتاج رغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل على أنه وسطياً ينخفض قليلاً عن تكاليف رغاوى CFC.

<u>Safas</u>

- لم تعد هذه الشركة تستخدم تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل نظراً لأنها وجدت أنها غير ملائمة لإنتاج الرغاوى المرنة ذات الكثافة المنخفضة والكثافة المرتفعة.

- لم تتمكن الشركة من النجاح في استدامة إنتاج رغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل إلى أطول من 20 دقيقة، مما لم تعتبره كإنتاج على مستوى تجاري.

- كان الإنتاج بمعدات ثاني أكسيد الكربون السائل لا يتصف بالكفاءة وكانت الصيانة بعد كل تشغيل مكلفة وتستهلك الكثير من الوقت.

- لم تكن نوعية الرغاوى مقبولة.

- واجهت الشركة الخسارات وأصبحت الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة أقل منافسة في الأسواق.

- بنتيجة المشاكل الفنية والتجارية، اتخذت الشركة قراراً استراتيجياً لإنتاج الرغاوى ذات الكثافة المرتفعة فقط والتي لا تتطلب عامل نفخ إضافي، وإنتاج الرغاوى المرنة ذات الكثافة المرتفعة بإستخدام مواد إضافية لزيادة المرونة.

Urosan Kimiya

- واجهت الشركة صعوبات فنية والتي لم يقم مقدم التكنلوجيا بإصلاحها (Beamech).

- إن إنتاج الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة مع كلوريد الميثيلين منحفض التكاليف والتكنولوجيا بسيطة والتي تعطي محاسن تنافسية تفوق استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل.

- طالما يبقى كلوريد الميثيلين متوفراً ومقدم التكنولوجيا ليس لديه حلولاً للمشاكل التكنولوجية المتعلقة بمعدات ثاني أكسيد الكربون السائل وعملياتها، فسوف لن يكون هناك أي حافز للشركة على عدم استخدام كلوريد الميثيلين.

- توقفت الشركة عن استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل كعامل نفخ وهي تستعمل وسوف تستمر بإستعمال كلوريد الميثيلين فقط كعامل نفخ لإنتاجها من الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة.

نجاح تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل

25- يبين الجدول 3 أن 2% - 60% من الرغاوى التي تنتجها الشركات يتم إنتاجها بمادة ثاني أكسيد الكربون السائل في حين يدل الجدولان 4 و5 على مدى استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل كعامل نفخ إنتاج الرغاوى المرنة ذات الكثافة المنخفضة وذات الكثافة المرتفعة في الشركات في العينة. وكما هو مبين في الجدول 3 فمن أصل جميع الشركات التي تمت دراستها مسحياً، فإن Sileks هي الشركة الوحيدة التي نجحت في استخدام ثاني أكسيد الكربون السائل فقط كعامل نفخ لإنتاج جميع الرغاوى ذات الكثافة المنخفضة.

تنفيذ مشروعات رغاوى ثاني أكسيد الكربون السائل في الصين

26- خلال إعداد هذا التقرير، تسلمت الأمانة تقريراً من البنك الدولي بشأن شركة Huangzhou Huangfa، وهو مشروع وافق عليه الاجتماع 28 في تموز/ يوليو 1999 إلى جانب تقرير حول زيارات البنك الدولي إلى المصنع إلى Huangzhan وأربع شركات أخرى خلال التجارب حول معدات ثاني أكسيد الكربون السائل. ونظراً لعلاقة المعلومات التي قدمها البنك الدولي إلى التقرير، بذلت الجهود لبيان المعلومات في هذا التقرير. وفيما يلي موجز للتقرير الذي قدمه البنك الدولي حول المشروعات:

Changzhou Huangfa

27- وافق الاجتماع 28 على المشروع في آذار/ مارس 1999. وتم تركيب معدات ثاني أكسيد الكربون السائل في تشرين الثاني/ نوفمبر 2002 وتم القيام بتجربتين على التشغيل في تشرين الثاني/ نوفمبر 2002 وآذار/ مارس 2003 على التوالي. وأعلنت الشركة أن التشغيل التجريبي لم يكن ناجحاً، وخاصة بالنسبة إلى الرغاوى ذات الكثافة التي تنخفض عن 12 كغ/ م3. وكانت نوعية المواد الكيميائية التي استخدمت خلال التشغيل التجريبي ثلاث مرات أكثر من المتفق عليه في المواصفات الفنية لمعدات ثاني أكسيد الكربون السائل. وخلال التجارب في آذار/ مارس، تم القيام بـ 15 تشغيلاً على 17 كغ/ م3 استهلكت 16.20 طن من المواد الخام. وحدد مهندسو Hennecke 17 كغ/ م3 كحدود فنية ثاني أكسيد الكربون السائل. وكانت إحدى الشركات قادرة على تحقيق التغيير في الكثافة أثناء التشغيل. وقد أدى ذلك إلى نزاع بين الشركة والمورد. وحث البنك الدولي الطرفين على استعراض العقد مع وكالة الشراء، وتحديد النواقص الفنية، إن وجدت، وحل المسألة بالسرعة الممكنة للسماح لإتمام المشروع.

Huojia Xinyuan

28- تمت الموافقة على المشروع في آذار/ مارس 1999 وفي الوقت الذي قام البنك الدولي بالتفتيش، كان المشروع قد عمل على تركيب معدات ثاني أكسيد الكربون السائل وأنهى الإنتاج التجريبي لمنتجات الرغاوى. وكان كلا المورد والشركات راضيين من التكنولوجيا ومن المنتجات التي جرى إنتاجها.

Nanjing Jinling

29- قامت اليونديبي بتنفيذ هذا المشروع على الرغم من أنه كان متضمناً أيضاً في تقرير تفتيش البنك الدولي. وتمت الموافقة على المشروع في الاجتماع 25 في تموز/ يوليو 1998. وقد بوشر بتركيب معدات ثاني أكسيد الكربون السائل في شباط/ فبراير 2001 وتم استكماله في كانون الأول/ ديسمبر 2001. وفيما بين 18 نيسان/ أبريل و20 أيار/ مايو 2002، تم القيام بما مجموعه 17 تشغيلاً تجريدياً وتم استخدام ما يقارب 50.000 دولار أمريكي من المواد الخام. غير أن النتائج لم تكن مرضية وقد نفذ رأس مال الشركة ليخولها الاستمرار بالتجارب. واستنتجت الشركة أن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل لا يمكن تشغيلها بشكل طبيعي على معداتها لإنتاج الرغاوى.

المسائل المتعلقة بتنفيذ المشروعات

مواصلة المساندة الفنية من الموردين بعد تشغيل المعدات

30- أكدت الدراسة السابقة حول تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل والزيارات التي قامت بها الأمانة إلى الشركات التي لها مشروعات مستكملة على أهمية تطوير الصيغة الكيميائية الصحيحة للرغاوى خلال تنفيذ مشروعات ثاني أكسيد الكربون السائل. وفي البلدان المتطورة كانت الدرجات الثلاث المختارة من الرغاوى التي تم بشأنها القيام بالتجارب والتشغيل معتبرة أنها الدرجات التجارية الأكثر أهمية. غير أنه في بلدان المادة 5، كما هو واضح من الدراسة، فإن تجارب التشغيل لا تغطي جزءاً كبيراً من درجات الرغاوى التجارية التي تنتجها الشركات. أما الدرجات التي هي غير مغطاة فهي الدرجات الأكثر صعوبة لإنتاجها بتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل. لذلك فإن الفترة الزمنية للتحويل الأكثر تحدياً لخفض درجات الكثافة المنخفضة يمتد إلى أبعد من تاريخ الإتمام المصدق عليه للمشروع، الذي عنده يتوقف اشتراك الوكالة المنفذة.

31- من هنا فصاعداً وبدون أي رصد إضافي و/ أو مساعدة إضافية، يحتمل أن تترك الشركات التكنولوجيا إذا كان تطوير صيغتها أصبح صعباً فنياً أو ممنوعاً مالياً. وبالإضافة إلى ذلك، فقد بينت الدراسات والمعلومات من الصين أنه نظراً للسعر المناسب لكلوريد الميثيلين بالمقارنة مع CFC-11، فإن البساطة التكنولوجية للإنتاج بهذا العامل للنفخ والصفات المشابهة لرغاوى CFC فليس هناك حوافز لهذه الشركات لاستثمار وقت إنتاجها ومواردها المالية في تطوير صيغ ثاني أكسيد الكربون السائل.

32- إذا لم يستبعد استخدام تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل، فيبدو من الضروري أن تتطلب الشركات التي اعتمدت تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل المساندة الفنية المتواصلة من الموردين. ومن مصلحة الموردين أيضاً أن تعتبر أن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل قد طبقت بنجاح في البلدان النامية. وليس من الواضح إلى أي مدى كانت هذه المساندة المتواصلة إلى أبعد من تشغيل المعدات متضمنة في الترتيبات التعاقدية بين المورد والشركة (أو الوكالة المنفذة) في المشروعات المستكملة. ومثال ذلك، ليس من الواضح ما إذا كان ضمان سنة واحدة للموردين أبعد من التشغيل يشمل سوء تشغيل المعدات أو عدم قدرتها للوفاء بالأداء الفني المطلوب من الشركة. وبالنسبة لهذه الشركات التي تأمل إدخال تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل، فمن الحكمة إدراج في العقد، أحكاماً محددة للمساندة الفنية المستمرة من جانب المورد لفترة معقولة من الزمن إلى أبعد من تشغيل المعدات.

الاستنتاجات

33- ذكرت الاسنتاجات في مطلع هذه الوثيقة.

قائمة الجداول

الجدول 1: موجز الخبرات بتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل لشركات في ثلاثة بلدان.

الجدول 2: تنفيذ المشروع.

الجدول 3: احصاءات الإنتاج لعام 2002.

الجدول 4: استهلاك عوامل النفخ المساعدة في عام 2002.

الجدول 5: احصاءات الإنتاج لعام 2002/ إنتاج الرغاوى بعوامل نفخ مساعدة.

الجدول 6: مصادر المعلومات لدراسة المتابعة.

الجدول 1: موجز الخبرات بتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون السائل (LCD) لشركات في ثلاثة بلدان

الشركة	استعمال LCD في إنتاج الرغاوى بعوامل نفخ مساعدة %	نجاح تكنولوجيا LCD	ملاحظات
الأرجنتين			
Limansky	2	تحويل المعدات ناجح ولكن ذات استعمال منخفض	واجهت الشركة مشكلات في صنع رغاوى LCD بالبوليول مضاعف الأصل (بوليمار) للحصول على رغاوى جاسئة منخفضة الكثافة التي تطلبها الأسواق. ولذلك يعمل على إنتاج كمية صغيرة من الرغاوى ذات النفخ بـ LCD بكثافة تتراوح بين 14-18 كغ/ م3 والتي يتم إنتاجها بالبوليول التقليدي فقط. واستخدمت نكنولوجيا LCD لإنتاج رغاوى ذات درجة محدودة جداً والتي تشكل حوالي 1% من كامل إنتاجها. وتكنولوجيا LCD ليست ضرورية لإنتاج درجات الرغاوى. والشركة هي ISO 14000 التي تتوق إلى استخدام تكنولوجيات نظيفة للإنتاج وتعمل على تطبيق التكنولوجيا بكاملها إذا كانت ناجحة تجارياً وتفنياً بالنسبة إلى احتياجات الإنتاج.
Piero	80	متوسطة بالنسبة إلى المدى المحتمل	الإنتاج ضمن مجال محدود من الكثافة. تكنولوجيا LCD لا يمكن أن يفي كلياً بإحتياجات الإنتاج الجارية
Simmons	27	متوسطة بالنسبة إلى المدى المحتمل	الإنتاج ضمن مجال محدود من الكثافة. تكنولوجيا LCD لا يمكن أن يفي كلياً بإحتياجات الإنتاج الجارية
Suavestar	--	متوسطة بالنسبة إلى المدى المحتمل	الإنتاج ضمن مجال محدود من الكثافة. تكنولوجيا LCD لا يمكن أن يفي كلياً بإحتياجات الإنتاج الجارية
Sileks	100	جيد	لا تستعمل إلا تكنولوجيا LCD لإنتاج جميع الرغاوى بكثافة منخفضة حيث يتراوح مجال الكثافة من 14-20 كغ/ م3. وتعود قيمة كفاءة التكاليف المرتفعة نسبياً بالمقارنة إلى قيمة كفاءة تكاليف خط الأساس المنخفضة (1.86 دولار أمريكي/ كغ) وذلك إلى الانخفاض الاقتصادي في البلاد في أعقاب الانفصال من الاتحاد اليوغوسلافي الذي نتج عنه انخفاض كبير في إنتاج الرغاوى.
تركيا			
Safas	0	فشلت في الوفاء بإحتياجات إنتاج الشركة	لم يعد يستعمل تكنولوجياLCD نظراً لأن إنتاج الرغوى صعب، ولا يتسم بالكفاءة ومرتفع الأسعار ونوعية المنتوج غير مقبولة في الأسواق. وبنتيجة ذلك تحولت الشركة إلى إنتاج رغاوى ذات كثافة مرتفعة لا تتطلب عامل نفخ مساعد، في حين قد تم تحويل إنتاج الرغاوى ذات الكثافة المرتفعة والمرنة إلى استخدام مواد إضافية للمرونة عوضاً عن عامل نفخ المساعد كما اعتادت الشركة أن تعمل بالنسبة إلى CFC.
Urosan	0	فشلت في الوفاء بإحتياجات إنتاج الشركة	لم يعد يستعمل تكنولوجيا LCD نظراً لتكاليف الإنتاج العالية والصعوبات الفنية، مثل عدم القدرة على استخدام تكنولوجيا Beamech مع حبيبات صلبة ونظراً لأن "إنتاج بكلوريد الميثيلين سهل جداً".

الجدول 2: تنفيذ المشروع

الشركة	تاريخ الموافقة على المشروع	تاريخ استكمال المشروع	الوكالة المنفذة	مقدم التكنولوجيا	نوع آلات الرغاوى	تسليم المعدات بعد الموافقة على المشروع (شهور)	استكمال تركيب المعدات بعد الموافقة على المشروع (شهور)	نوع إعادة التهيئة	الوقت المستغرق للتجارب والتشغيل (شهور)	أول إنتاج تجاري بعد الموافقة على المشروع (شهور)	وسطي إنتاج التغيل بـ LCD (دقائق)	أطول تشغيل للإنتاج بـ LCD (دقائق)	عدد عمليات تشغيل الإنتاح منذ بدء التشغيل	وسطي كثافة رغاوى LCD الناتحة (كغ/م3)
Simmons SAICFI (Belmo) Buenos Aires	Oct-96	Dec-98	اليونديبي	Cannon Viking	Cannon Viking Maxfoam	5	15	غير مباشر		16			332	15-22
Limansky S.A.	Oct-96	Dec-98	اليونديبي	Cannon Viking	Cannon Viking Maxfoam	5	16	غير مباشر		18			76	15-18
Piero SAIC	Oct-96	Sep-01	اليونديبي	Cannon Viking	Hennecke UBT	17	47	مباشر		47	75	120	N/A	15-25
Suavestar	Oct-96	Nov-02	اليونديبي	Cannon Viking	Hennecke UBT	N/R	N/R	مباشر	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
Sileks (Macedonia)	May-97	Dec-98	اليونيدو	Beamech	Viking/Beamech	25	31	N/A	8	31			180	14-20

N/R: بدون استجابة من الشركة على الاستبيان

N/A: ليس لدى الشركة معلومات متوفرة

الجدول 3: احصاءات الإنتاج لعام 2002

الشركة	الوكالة	مورد التكنولوجيا	تاريخ الموافقة *	تاريخ الاستكمال	منحة المشروع (دولار أمريكي)	خط أساس استهلاك CFC (طن ODP)	الناتج الإجمالي للرغاوى (طن)	رغاوي بدون عامل نفخ مساعد أو بدون ABA **(طن)	% لمجموع الرغاوى	رغاوى كلوريد الميثيلين (طن)	% لمجموع الرغاوى بعامل نفخ مساعد أو مع ABA	رغاوى LCD (طن)	% لمجموع الرغاوى
الأرجنتين													
Simmons SAICFI (Belmo) Buenos Aires	اليونديبي	Cannon	Oct-96	Dec-98	363,935	91	1,202	227.2	19	716	60	258.7	22
Limansky S.A.	اليونديبي	Cannon	Oct-96	Dec-98	472,637	95	1,520	316.8	21	1,203	79	22.4	1.5
Piero SAIC	اليونديبي	Cannon	Oct-96	Sep-01	341,000	64	1,727	431.75	25	259	15	1036.2	60.0
Suavestar	اليونديبي	Cannon	Oct-96		561,000	92.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
مقدونيا													
Sileks A.D.	اليونيدو	Beamech	May-97	Dec-98	520,125	280	1,200	700	58	0	0	500	42
تركيا													
Urosan Kimiya	اليونيدو	Beamech	Oct-96	Oct-97	643,500	135	4,300	3,063	71	1237	29	0	0
Safas	البنك الدولي	Urosan	Nov-97	Mar-99	530,000	93.8	لم تعد تنتج الرغاوى بعامل نفخ مساعد						

* جميع المشروعات ما عدا Suavesta كانت الأصل موافق عليها في نوفمبر 1995 للتحول إلى مختلف التكنولوجيات. وتمت الموافقة على التغيير إلى LCD في أكتوبر 1996

** رغاوى ذات كثافة عالية تنتج بدون عامل نفخ مساعد

الجدول 4: استهلاك عوامل النفخ المساعدة في عام 2002

الشركة	منحة المشروع دولار أمريكي	خط أساس استهلاك CFC (طن)	استهلاك كلوريد الميثيلين (طن)	استهلاك LCD (طن)	LCD المطلوبة لاستكمال استبدال خط أساس CFC (طن)	معادل CFC لاستعمال الجاري لـ LCD (طن)	% لاستهلاك خط الأساس لـ CFC	كفاءة تكاليف المشروع دولار أمريكي/ كغ	كفاءة تكاليف المكافئة لـ CFC (دولار أمريكي/ كغ)
Simmons SAICFI (Belmo) Buenos Aires	363,935	91.0	37.7	10.7	20.2	41.3	45	4.00	8.82
Limansky SA	472,637	95.0	79.3	1.3	21.1	4.9	5	4.98	96.66
Piero SAIC	341,000	64.0	15.0	1.5	14.2	5.8	9	5.33	59.05
Suavestar	561,000	92.5		N/R	N/R	N/R	N/R		N/A
Sileks A.D. (Macedonia)	520,125	280.0	0.0	20.0	62.2	77.0	28	1.86	6.75
* مكافئ CFC من LCD المستهلك والمحتسب 1:3.85 العامل: 0.260									
N/R: بدون استجابة من الشركة على الاستبيان									
N/A: لم تقدم الشركة معلومات متوفرة									

الجدول 5: احصاءات الإنتاج لعام 2002/ إنتاج الرغاوى بعوامل نفخ مساعدة

الشركة	الوكالة	مورد التكنولوجيا	نسبة مئوية من مجموع عامل النفخ المساعد ABA الناتج بكلوريد الميثيلين	نسبة مئوية من مجموع عامل النفخ المساعد ABA رغاوى ناتجة بـ LCD
Simmons SAICFI (Belmo) Buenos Aires	اليونديبي	Cannon Viking	73	
Limansky S.A.	اليونديبي	Cannon Viking	98	
Piero SAIC	اليونديبي	Cannon Viking	20	
Suavestar	اليونديبي	Cannon Viking	غير متوفر	غير متوفر
Sileks A.D. (Macedonia)	اليونيدو	Beamech	0	
Urosan Kimiya (Turkey)	اليونيدو	Beamech	100	
Safas (Turkey)	البنك الدولي	Hennecke	لم يعد يتم إنتاج الرغاوى بعامل النفخ المساعد ABA	
رغاوى ABA: رغاوى ناتجة بعامل نفخ مساعد ABA				

الجدول 6: مصادر المعلومات لدراسة المتابعة

الشركة	الوكالة المنفذة	البلد	مقدم التكنولوجيا	ملاحظات
Simmons (Belmo)	اليونديبي	الأرجنتين	Canon Viking	معلومات من خلال زيارة الموقع
Limansky	اليونديبي	الأرجنتين	Canon Viking	معلومات من خلال زيارة الموقع
Piero SAIC	اليونديبي	الأرجنتين	Canon Viking	معلومات من خلال زيارة الموقع
Suavestar	اليونديبي	الأرجنتين	Canon Viking	معلومات من خلال زيارة الموقع
Sileks	اليونيدو	مقدونيا	Beamech	معلومات من خلال الاستبيان
Urosan Kimiya	اليونيدو	تركيا	Beamech	معلومات من خلال الاستبيان
Safas	البنك الدولي	تركيا	Hennecke	معلومات من خلال الاستبيان