



**Программа Организации  
Объединенных Наций  
по окружающей среде**



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/48  
14 April 2016

RUSSIAN  
ORIGINAL: ENGLISH

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ  
МНОГОСТОРОННЕГО ФОНДА ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МОНРЕАЛЬСКОГО ПРОТОКОЛА  
Семьдесят шестое совещание  
Монреаль, 9-13 мая 2016 года

**ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: ЮЖНО-АФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА**

Данный документ содержит замечания и рекомендации секретариата по следующим проектным предложениям:

Пеноматериалы

- Демонстрационный проект по изучению технических и экономических преимуществ применения вакуумной инъекции на предприятии по производству составных панелей после переоснащения оборудования с ГХФУ-141b на пентан ЮНИДО

Поэтапный отказ

- План организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (этап I, третий транш) ЮНИДО

**ФОРМА ОЦЕНКИ ПРОЕКТА – НЕМНОГОЛЕТНИЕ ПРОЕКТЫ**  
**Южно-Африканская Республика**

**НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА**                      **ДУСТОРОННЕЕ УЧРЕЖДЕНИЕ/УЧРЕЖДЕНИЕ-ИСПОЛНИТЕЛЬ**

a) Демонстрационный проект по изучению технических и экономических преимуществ применения вакуумной инъекции на предприятии по производству составных панелей после переоснащения оборудования с ГХФУ-141b на пентан	ЮНИДО
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

<b>НАЦИОНАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ</b>	<b>КООРДИНИРУЮЩЕЕ</b>	Национальный орган по озону
--------------------------------	-----------------------	-----------------------------

**ПОСЛЕДНИЕ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДАННЫЕ О ПОТРЕБЛЕНИИ ОРВ, УКАЗАННЫЕ В ПРОЕКТЕ**  
**А: ДАННЫЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАТЬЕЙ 7 (ТОННЫ ОРС, 2014 Г., ПО СОСТОЯНИЮ НА МАРТ 2016 Г.)**

ГХФУ	238,58
------	--------

**В: ДАННЫЕ СТРАНОВОЙ ПРОГРАММЫ ПО СЕКТОРАМ (ТОННЫ ОРС, 2014 Г., ПО СОСТОЯНИЮ НА МАРТ 2016 Г.)**

ГХФУ-22	142,36
ГХФУ-123	1,33
ГХФУ-141b	93,5
ГХФУ-142b	1,71
ГХФУ-225	1,90

<b>Остаточное потребление ГХФУ, отвечающее критериям финансирования (тонны ОРС)</b>	193,34
-------------------------------------------------------------------------------------	--------

АССИГНОВАНИЯ ПО БИЗНЕС-ПЛАНУ НА ТЕКУЩИЙ ГОД	Финансирование		Поэтапный отказ (тонны ОРС)
	долл. США	н/п	
a)		н/п	н/п

<b>НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА:</b>	
Использование ОРВ на предприятии (тонны ОРС):	4,18
ОРВ, подлежащие выводу (тонны ОРС):	н/п
ОРВ, подлежащие вводу (тонны ОРС):	н/п
Продолжительность проекта (в месяцах):	16
Первоначальная запрошенная сумма (долл. США):	493 366
Окончательные расходы на проект (долл. США):	
Дополнительные капитальные расходы:	202 000
Непредвиденные расходы (10%):	20 200
Дополнительные эксплуатационные расходы:	н/п
Общая стоимость проекта:	222 200
Участие организаций на местном уровне (%):	100
Экспортный компонент (%):	н/п
Запрошенный грант (долл. США):	222 200
Эффективность затрат (долл. США/кг)	н/п
Эксплуатационные расходы учреждения-исполнителя (в долл. США):	19 998
Общая стоимость проекта для Многостороннего фонда (долл. США):	242 198
Статус встречного финансирования (Да/Нет):	Да
Наличие контрольных этапов для мониторинга проекта (Да/Нет):	Да
<b>РЕКОМЕНДАЦИЯ СЕКРЕТАРИАТА</b>	Для рассмотрения в индивидуальном порядке

## ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

### История вопроса

1. От имени правительства Южно-Африканской Республики ЮНИДО представила 75-му совещанию демонстрационный проект по изучению технических и экономических преимуществ применения вакуумной инжекции на предприятии по производству составных панелей после переоснащения оборудования с ГХФУ-141b на пентан на сумму 372 366 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 26 066 долл. США в соответствии с первоначальным представлением<sup>1,2</sup>. В ходе дальнейшего обсуждения в контактной группе, созданной для рассмотрения всех проектов для демонстрации технологий с низким потенциалом глобального потепления (ПГП), представленных на 75-м совещании, Исполнительный комитет принял решение отложить рассмотрение семи демонстрационных проектов, включая проект по применению вакуумной инжекции для Южной Африки, до 76-го совещания (решение 75/42).

2. От имени правительства Южно-Африканской Республики ЮНИДО вновь представила на 76-м совещании вышеупомянутый демонстрационный проект на сумму 493 366 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 37 002 долл. США. Разница в стоимости между проектными предложениями, представленными на 75-м и 76-м совещаниях, связана с уменьшением распределения расходов в последнем проекте и незначительными различиями в расходах запланированных мероприятий.

### Цели проекта

3. Цель данного проекта заключается в оценке преимуществ применения метода вакуумной инжекции с использованием циклопентана в качестве вспенивателя в производстве составных панелей на предприятии по производству торгового холодильного оборудования. Ожидается, что метод вакуумной инжекции обеспечит ряд преимуществ при использовании стандартного циклопентана, в результате чего можно повысить термический КПД (то есть снизить значения коэффициента лямбда); обеспечить лучшее распределение пены; снижение плотности пены (90% по сравнению с составами на основе ГХФУ-141b); сократить время производства; и снизить расходы сырья. Технология позволяет извлечение циклопентана и изоцианатных паров непосредственно в точке происхождения для улучшения условий безопасности вокруг пресса, что позволит переклассифицировать производственную зону из категории 1 в категорию 2 в соответствии с классификацией оборудования для использования во взрывоопасных средах (ATEX), что упрощает требования к вентиляции и безопасности.

4. В настоящее время расходы, связанные с обеспечением строгих требований по безопасности, являются основным препятствием для более широкого использования углеводородов в качестве вспенивателей, особенно для малых и средних предприятий. Проектное предложение направлено на изучение преимуществ в области безопасности технологии вакуумной инжекции и потенциала для снижения расходов, связанных с обеспечением безопасности.

### Реализация проекта

5. Проект будет осуществляться на предприятии Dalucon Refrigeration Products (DRP), которое выразило готовность провести демонстрационный проект, выделив для этого одну линию

---

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/66.

<sup>2</sup> На 74-м совещании было утверждено финансирование на подготовку этого проекта на сумму 40 000 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 2 800 долл. США, при том понимании, что его утверждение не означает утверждения проекта или суммы его финансирования, когда будет подано проектное предложение (решение 74/33).

в своем производственном процессе. Предприятие также согласилось обеспечить поэтапный вывод 38,04 тонн ГХФУ-141b в случае успешной демонстрации эффективности технологии вакуумной инъекции. В рамках этапа I ПОДПО DRP получило финансирование на переход с использования ГХФУ-141b на метилформиат.

6. На уровне предприятия переоснащение на циклопентановые технологии будет включать в себя предоставление готовых полиоловых смесей на основе циклопентана; переоснащение или замену дозатора; переоснащение имеющихся прессов для подготовки к вакуумной инъекции; меры безопасности для использования легковоспламеняющегося вспенивателя; предоставление технической помощи, включая испытания и тестирование продукции, а также обучение; отчетность по обеспечению безопасности и сертификация.

7. Ожидается, что проект будет завершен в течение 24 месяцев.

#### Бюджет проекта

8. Обобщенные данные о расходах по проекту приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Планируемые проектные расходы**

Элементы проектных расходов	Расчетная стоимость (долл. США)
<b>Производство</b>	
Переоснащение пенозаливочной техники высокого давления	80 000
Модификация прессы для вакуумной инъекции*	80 000
Набор боковых профилей (60 мм и 80 мм)	20 000
Станция предварительного смешивания	84 000
Емкость для хранения пентана и вспомогательное оборудование	20 000
Система подачи азота	2 000
<b>Безопасность производства на предприятии</b>	
Система вентиляции и удаления выхлопных газов	90 000
Датчики газа, сигнализация, система контроля	50 000
Проверка безопасности / проверка соблюдения требований техники безопасности и сертификация	2 000
Передача технологий/обучение	25 000
Испытания и ввод в эксплуатацию	75 000
<b>Промежуточный итог</b>	<b>528 000</b>
Непредвиденные расходы	52 800
<b>Промежуточный итог</b>	<b>580 800</b>
Оценочный объем дополнительных эксплуатационных расходов	(87 434)
<b>Расходы</b>	<b>493 366</b>

\* Вакуумная камера (35 000 долл. США), вакуумная установка (24 000 долл. США) и вакуумные формы или боковые профили (21 000 долл. США)

### **ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕКРЕТАРИАТА**

#### **ЗАМЕЧАНИЯ**

9. Секретариат отметил, что в соответствии с решением 72/40 в предложение были внесены изменения с тем, чтобы обеспечить дополнительное обоснование для утверждения проекта. В частности, вновь представленное предложение направлено на исследование преимуществ безопасности технологии вакуумной инъекции и потенциала для снижения капитальных расходов на обеспечение безопасности. Система вакуумной инъекции потребует большего объема предварительных капитальных затрат. Тем не менее, она обладает потенциалом для экономии средств благодаря повышению безопасности и более высокому качеству конечной продукции.

10. Для удобства результаты дискуссий между секретариатом и ЮНИДО по демонстрационному проекту, представленному на 75-м и 76-м совещаниях, кратко изложены ниже:

- a) В рамках этапа I плана организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО) в Южной Африке финансирование было утверждено для полного поэтапного отказа от ГХФУ-141b в стране. В связи с этим, с января 2016 года правительство ввело запрет на импорт и экспорт ГХФУ-141b, как в чистом виде, так и в качестве компонента химических смесей. Кроме того, компания DRP получила финансирование на поэтапный отказ от потребления ГХФУ-141b. Таким образом, расходы, связанные с переводом DRP на циклопентановую технологию, не отвечают критериям финансирования. Исходя из этого, секретариат подчеркнул, что только расходы, связанные с демонстрацией технологии вакуумной инъекции, отвечают критериям финансирования. ЮНИДО скорректировала стоимость проекта до 222 200 долл. США посредством вычета расходов, связанных с переоснащением на циклопентановую технологию;
- b) Секретариат отметил, что предлагаемая технология не зависит от используемого вспенивателя и, по всей вероятности, представляет собой модернизацию технологии, таким образом, в соответствии с решением 18/25 a) она не отвечает критериям финансирования. ЮНИДО подчеркнула, что использование технологии вакуумной инъекции в проекте станет демонстрацией новой технологии, призванной улучшить технологию вспенивания на основе реакции с циклопентаном, что позволит уменьшить воздействие опасных газов (например, изоцианата) и улучшить герметичность хранения легковоспламеняющегося вспенивателя;
- c) Секретариат отметил, что, по имеющимся данным, технология вакуумной инъекции уже используется несколькими предприятиями, по крайней мере, в одной из стран, действующих в рамках статьи 5, для различных сфер применения; и
- d) В соответствии с решением 72/40 b) i) относительно предпочтительного короткого периода осуществления всех демонстрационных проектов ЮНИДО пересмотрела график реализации проекта с тем, чтобы завершить его через 16 месяцев после утверждения.

Пересмотренное проектное предложение содержится в Приложении I к настоящему документу.

### Выводы

11. Реализация этого проекта может способствовать переходу от использования ГХФУ-141b на циклопентан, снизить затраты на обеспечение безопасности, а также уменьшить плотность пены и, следовательно, эксплуатационные расходы. ЮНИДО скорректировала стоимость проекта, связанного с внедрением циклопентановой технологии. Вследствие чего общая стоимость проекта составит 222 200 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 19 998 долл. США.

### **РЕКОМЕНДАЦИЯ**

12. Исполнительный комитет, возможно, пожелает:

- a) Рассмотреть демонстрационный проект по изучению технических и экономических

преимуществ применения вакуумной инъекции на предприятии по производству составных панелей после переоснащения оборудования с ГХФУ-141b на циклопентан в Южной Африке в контексте обсуждения предложений по демонстрационным проектам для внедрения альтернативных технологий с низким потенциалом глобального потепления вместо ГХФУ, как указано в документе по общему обзору вопросов, намеченных в ходе пересмотра проектов (UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/12);

- b) Утвердить демонстрационный проект по изучению технических и экономических преимуществ применения вакуумной инъекции на предприятии по производству составных панелей после переоснащения оборудования с ГХФУ-141b на циклопентан в Южной Африке на сумму 222 200 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 19 998 долл. США; и
- c) Призвать правительство Южной Африки и ЮНИДО завершить проект в соответствии с графиком в течение 16 месяцев и представить всеобъемлющий окончательный доклад вскоре после завершения проекта.

## ФОРМА ОЦЕНКИ ПРОЕКТА - МНОГОЛЕТНИЕ ПРОЕКТЫ

### Южно-Африканская Республика

I) НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	УЧРЕЖДЕНИЕ	УТВЕРЖДЕНО НА СОВЕЩАНИИ	КОНТРОЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
План поэтапного отказа от ГХФУ (этап I)	ЮНИДО (ведущее учреждение)	67-м	35% к 2020 году

II) ПОСЛЕДНИЕ ДАННЫЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАТЬЕЙ 7 (Приложение С Группа)	Год: 2014	239,0 (тонны ОРС)
---------------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------

III) ПОСЛЕДНИЕ ДАННЫЕ ПО СТРАНОВОЙ СЕКТОРАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (тонны ОРС)								Год: 2014	
Химические вещества	Аэрозоли	Пеноматериалы	Пожаро-тушение	Холодильное оборудование		Растворители	Технол. агенты	Лабор. испол.	Общий объем потребления в секторе
				Производство	Гехобслуживание				
ГХФУ-123					1,3				1,3
ГХФУ-124									
ГХФУ-141b		93,5							93,5
ГХФУ-141b в импортир. полиоловых смесях									
ГХФУ-142b		1,7							1,7
ГХФУ-22					142,4				142,4
ГХФУ-225					1,9				1,9

IV) ДАННЫЕ О ПОТРЕБЛЕНИИ (тонны ОРС)			
Базовый уровень 2009 - 2010 гг.:	369,70	Начальный уровень устойчивого совокупного сокращения:	369,70
ПОТРЕБЛЕНИЕ, ОТВЕЧАЮЩЕЕ КРИТЕРИЯМ ФИНАНСИРОВАНИЯ (тонн ОРС)			
Уже утверждено:	176,72	Осталось:	192,98

V) БИЗНЕС-ПЛАН		2016	2017	2018	Итого
ЮНИДО	Поэтапный отказ от ОРВ (тонны ОРС)	35,2	13,5	4,8	53,6
	Финансирование (долл. США)	1 393 498	534 585	191 273	2 119 356

VI) ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТУ		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Итого	
Предельные уровни потребления, предусмотренные Монреальским протоколом		н/п	369,7	369,7	332,7	332,7	332,7	332,7	332,73	240,31	н/п	
Максимально допустимое потребление (тонны ОРС)		н/п	369,7	369,7	332,7	332,7	332,7	270,2	270,20	240,31	н/п	
Согласованное финансирование (долл. США)	ЮНИДО	Расходы на проект	1 960 229	2 592 620	0	1 302 335	499 612	0	6 533 556	0	0	6 533 556
	Расходы	Эксплуат. расходы	137 216	181 483	0	91 164	34 973	0	457 349	0	0	457 556
Средства, утвержденные Исполнительным комитетом (долл. США)	Расходы на проект	1 960 229	2 592 620	0	1 302 335	0,0	0,0	0,0	0	0	4 552 849	
	Эксплуат. расходы	137 216	181 483	0	91 164	0,0	0,0	0,0	0	0	318 699	
Общий объем средств, запрошенных для утверждения на данном совещании (долл. США)	Расходы на проект	0	0	0	0	1 302 335*	0	0	0	0	1 302 335	
	Эксплуат. расходы	0	0	0	0	91 164*	0	0	0	0	91 164	

\*Представление заявки на третий транш было запланировано на 2015 год, однако она была представлена только на 76-м совещании.

Рекомендации секретариата:	Утвердить в общем порядке
----------------------------	---------------------------

## ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

13. От имени правительства Южно-Африканской Республики ЮНИДО в качестве назначенного учреждения-исполнителя представила на 76-м совещании заявку на финансирование третьего транша<sup>3</sup> этапа I плана организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО) на сумму 1 302 335 долл. США и эксплуатационных расходов учреждения в размере 91 164 долл. США для ЮНИДО. Заявка включает доклад о ходе выполнения работ по освоению второго транша и план по реализации транша на 2016-2017 годы.

### Доклад о проверке потребления ГХФУ

#### *Потребление ГХФУ*

14. Правительство Южной Африки сообщило, что потребление ГХФУ в 2014 году составило 238,58 тонн ОРС, и представило предварительный уровень потребления за 2015 год в объеме 3 500 тонн. В таблице 1 представлено потребление ГХФУ в 2011-2015 годах.

**Таблица 1. Потребление ГХФУ в Южной Африке в 2011-2014 гг. и по оценкам в 2015 г. (по данным, представленным в соответствии со статьей 7)**

ГХФУ	2011	2012	2013	2014	2015	Базовый уровень
<b>Метрические тонны</b>						
ГХФУ-22	3 169,79	3 030,58	3 027,19	2 560,60		3 833,90
ГХФУ-123	40,18	113,19	97,39	67,20		12,80
ГХФУ-124	-1,91	-1,31	-0,08	0		-30,80
ГХФУ-141b	1 112,90	1 553,98	1 081,90	850,00		1 455,00
ГХФУ-142b	51,83	81,56	21,40	15,30		-12,90
ГХФУ-225	9,50	6,90	0,00	27,20		0,00
<b>Итого (т)</b>	<b>4 382,28</b>	<b>4 784,91</b>	<b>4 227,78</b>	<b>3 520,30</b>	<b>~3 500,00</b>	<b>5 258,00</b>
<b>Тонны ОРС</b>						
ГХФУ-22	174,34	166,68	166,50	140,83		210,90
ГХФУ-123	0,80	2,26	1,95	1,34		0,30
ГХФУ-124	-0,04	-0,02	-0,00	0		-0,70
ГХФУ-141b	122,42	170,93	119,00	93,5		160,10
ГХФУ-142b	3,37	5,30	1,39	0,10		-0,80
ГХФУ-225	0,66	0,48	0,00	1,90		0,00
<b>Итого (тонны ОРС)</b>	<b>301,55</b>	<b>345,64</b>	<b>288,84</b>	<b>238,58</b>		<b>369,70</b>

15. После пика в 2012 году, в 2013 и 2014 годах потребление ГХФУ сократилось до 35% от базового уровня потребления ГХФУ, в частности, за счет осуществления мероприятий ПОДПО, расширения сотрудничества с заинтересованными сторонами, внедрения и поощрения использования альтернатив, а также снижения курса местной валюты, которое оказало негативное воздействие на импорт и экономический рост.

#### *Доклад об осуществлении страновой программы*

16. Правительство Южной Африки представило данные о потреблении ГХФУ по секторам за 2014 год в рамках доклада об осуществлении страновой программы, которые в значительной степени согласуются с данными, представленными в рамках статьи 7, с небольшими различиями в потреблении ГХФУ-22 и ГХФУ-142b в смесях, которое могло быть не учтено в потреблении,

<sup>3</sup> Выполнение третьего транша было изначально запланировано на 2015 год, но заявка представлена только на 76-м совещании.



представленном в рамках статьи 7 Монреальского протокола. В настоящее время эти незначительные расхождения проверяются. Доклад об осуществлении страновой программы за 2015 год будет представлен к 1 мая 2016 года.

Доклад о ходе выполнения работ по освоению второго транша ПОДПО

*Дополнительные правовые инструменты для регулирования спроса и предложения ГХФУ*

17. Краткое изложение основных мер регулирования, введенных в ходе выполнения этапа I ПОДПО, представлены в таблице 2 ниже.

**Таблица 2: Основные меры регулирования, включенные в обновленные нормативные документы в области ОРВ в Южной Африке**

Мера	Дата
Система квот для выдачи лицензий на импорт для всех ГХФУ	1 января 2013 г.
Запрет на импорт любых новых или подержанных систем кондиционирования воздуха или холодильного оборудования, содержащих ГХФУ-22 или хладагент и смесь хладагентов, содержащих ГХФУ	1 сентября 2014 г.
Запрет на использование ГХФУ-22, либо в чистом виде или в качестве компонента смесей хладагентов в производстве, монтаже или установке любого нового холодильного оборудования или систем кондиционирования воздуха	1 сентября 2014 г.
Требование лицензии / сертификации для покупки хладагентов	1 января 2015 г.
Запрет на импорт ГХФУ-141b в чистом виде или в качестве компонента химических смесей	1 января 2016 г.

*Мероприятия в секторе производства полиуретановых пеноматериалов*

18. В настоящее время ведется переоснащение следующих двух производителей пеноматериалов на технологию циклопентанового вспенивателя:

- a) *Defu (бытовые холодильники и морозильники)* (31,7 тонн ОРС): конверсионный проект был завершен. Новый завод начал производство без использования ГХФУ в декабре 2015 года; и
- b) *Aerothane Applications* (пеноблоки) (7,2 тонн ОРС): было закуплено оборудование для производства пеноматериалов и установлено оборудование для безопасной работы с легковоспламеняющимся вспенивателем. Проект планируется завершить к середине 2016 года.

19. Переоснащение одной системотехнической компании и шести последующих пользователей полиуретановых пеноматериалов для работы с полиолами на основе метилформиата было завершено, что привело к поэтапному отказу от 400 тонн (44 тонн ОРС) ГХФУ-141b. Переоснащение второй системотехнической компании было задержано в связи с текущей экономической ситуацией в стране, которая сказалась на возможностях предприятия по внесению своего вклада в финансирование, необходимое для переоснащения.

20. Для выявления и оценки подходящих альтернатив ГХФУ-141b с низким ПГП была сохранена база данных производителей полиуретановых пеноматериалов, а малым и средним предприятиями была оказана техническая помощь.

21. В том, что касается поэтапного отказа от ГХФУ-141b со стороны двух предприятий, не имеющих право на финансирование, компания Whirlpool завершила переход на циклопентан, что привело к поэтапному отказу от 69 тонн ОРС ГХФУ-141b, а компания Vumbo до сих пор использует запасы ГХФУ-141b. Компания Vumbo пока не сообщила об альтернативной технологии для замены ГХФУ-141b.

*Сектор обслуживания холодильного оборудования*

22. Было разработано таможенное руководство и проведено обучение 95 сотрудников из семи таможенных пунктов. Каждый центр подготовки получил, по меньшей мере, один идентификатор хладагента, а группе по осуществлению и мониторингу, которая выполняет проверки за пределами таможни, были предоставлены дополнительные комплекты.

23. Кроме того, были проведены встречи с заинтересованными сторонами по вопросам принятия и применения введенных мер регулирования ГХФУ. В настоящее время с партнерами сектора ведутся переговоры в отношении меры по внедрению обязательной рекуперации и рециркуляции ГХФУ и других хладагентов, первоначально запланированной на 1 сентября 2014 года. Ожидается, что эта мера будет введена в течение первой половины 2017 года.

*Группа по осуществлению и мониторингу проекта*

24. Деятельность в рамках ПОДПО осуществляется и контролируется национальным органом по озону, расположенным в Департаменте по вопросам окружающей среды, при поддержке отделения ЮНИДО в Претории.

Уровень освоения выделенных средств

25. По состоянию на март 2016 года из утвержденного финансирования в размере 4 552 849 долл. США было выплачено 2 920 698 долл. США (64%). Остаток в размере 1 632 151 долл. США будет выплачен в 2016 году.

**Таблица 2. Финансовый отчет по этапу I ПОДПО для Южной Африки (долл. США)**

Учреждение	Первый транш		Второй транш		Всего утверждено	
	Утверждено	Выплачено	Утверждено	Выплачено	Утверждено	Выплачено
ЮНИДО	1 960 219	1 795 539	2 592 620	1 125 159	4 552 849	2 920 698
Уровень освоения (%)	92%		43%		64%	

План реализации третьего транша ПОДПО

26. В рамках третьего транша будут реализованы следующие мероприятия:

- a) *Разработка дополнительных правовых инструментов для управления спросом и предложением ГХФУ (финансирования не требуется):* продолжение сотрудничества с налоговым управлением и службой по международной торговле и таможне с целью внесения изменений в тарифные коды и улучшения мониторинга и отчетности;
- b) *Инвестиционные проекты по поэтапному отказу от использования ГХФУ-141b в секторе пеноматериалов (622 437 долл. США):* полное переоснащение компании Aerothane (7,2 тонны ОРС) на циклопентан и переоснащение системотехнической компании Lake Technologies на метилформиат; полное переоснащение оставшихся

последующих пользователей полиуретановых пеноматериалов на системы на основе метилформиата;

- c) *Сектор обслуживания холодильного оборудования (514 020 долл. США):* разработка технико-экономического обоснования для рекуперации и рециркуляции, а также реализация демонстрационных мероприятий на двух объектах; создание учебной программы в консультации с заинтересованными сторонами сектора и другими государственными ведомствами; обновление практических руководств и стандартов в секторе обслуживания; реализация небольшого числа проектов с целью демонстрации использования технологий с низким потенциалом глобального потепления (ПГП), таких как технология использования двуокиси углерода (CO<sub>2</sub>) и аммиака в различных областях применения; и
- d) *Мероприятия, не связанные с инвестициями (включая мониторинг) (165 878 долл. США):* продолжение обучения сотрудников таможенных служб на остальных сухопутных пунктах в Южной Африке; продолжение распространения информации и мероприятия по повышению осведомленности в секторе пеноматериалов и обслуживания холодильного оборудования; и увеличение числа посещений представителей промышленности проектов на стадии реализации и потенциальных новых проектов.

## ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕКРЕТАРИАТА

### ЗАМЕЧАНИЯ

#### Потребление ГХФУ

27. На 71-м совещании правительство Южной Африки сообщило, что из-за упущений в таможенных тарифных кодах для импорта и экспорта ГХФУ, содержащихся в смесях, необходимо провести корректировку данных по потреблению, представленных с 2008 года. В связи с этим правительство согласилось представить официальный запрос в Секретариат по озону для пересмотра данных по потреблению ГХФУ к июню 2014 года. Секретариату Фонда было предложено обновить Приложение 2-А к соглашению для включения данных о максимально допустимом уровне потребления после получения пересмотренных исходных данных и уведомить Исполнительный комитет о соответствующих изменениях уровней максимально допустимого потребления (решение 71/30<sup>4</sup>).

28. После обсуждения этого вопроса ЮНИДО проинформировала секретариат о том, что правительство Южной Африки пересмотрело уровни потребления ГХФУ за 2011 год (с 379,26 до 301,45 тонн ОРС) и за 2012 год (с 461,71 до 345,64 тонн ОРС). Тем не менее, было принято решение не пересматривать потребление ГХФУ за предыдущие годы. Таким образом, внесение каких-либо изменений в соглашение не потребуется, поскольку базовый уровень ГХФУ не изменился.

#### Доклад о проверке

29. На момент выпуска настоящего документа доклад о проверке потребления ГХФУ за 2013, 2014 и 2015 годы находился в стадии подготовки. Таким образом, в соответствии с

<sup>4</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/64, Приложение IX, стр. 15, утверждение в общем порядке при условии.

решением 72/19 средства, утвержденные в рамках третьего транша, не будут выплачены учреждениям-исполнителям до тех пор, пока секретариат не рассмотрит доклад о проверке и не подтвердит, что правительство Южной Африки соблюдает положения Монреальского протокола и соглашения между правительством и Исполнительным комитетом.

#### Доклад о ходе выполнения работ по освоению второго транша ПОДПО

##### *Правовая база*

30. Правительство Южной Африки уже установило квоты на импорт ГХФУ на 2016 год в объеме 332,7 тонн ОРС в соответствии с целевыми показателями Монреальского протокола, в том числе нулевой квоты на импорт ГХФУ-141b в соответствии с недавно установленным запретом.

##### *Сектор производства полиуретановых пеноматериалов*

31. В отношении текущих процессов переоснащения в секторе полиуретановых пеноматериалов, ЮНИДО пояснила, что в случае предприятия Aerothane (индивидуальный проект) задержки были вызваны изменениями в управлении предприятия и трудностями в привлечении поставщиков оборудования для небольшого тендерного процесса. В случае системотехнической компании Lake Technologies, предприятие сталкивается с трудностями в обеспечении необходимого софинансирования в связи с текущей экономической ситуацией в стране. Кроме того, ЮНИДО указала, что если предприятие примет решение не принимать участие в ПОДПО, неиспользованные средства могут быть перераспределены для оказания дополнительной помощи малым и средним предприятиям. Секретариат просил ЮНИДО сообщить об этом заблаговременно, поскольку это решение может потенциально оказать существенное воздействие на реализацию ПОДПО.

32. Последующие пользователи полиуретановых пеноматериалов столкнулись с техническими трудностями в процессе перехода на метилформат. В настоящее время системотехнические компании оказывают содействие в разработке составов полиолов, а ЮНИДО назначила местного эксперта для оказания технической поддержки и содействия процессу переоснащения. ЮНИДО ожидает, что текущие процессы переоснащения будут завершены к концу 2016 года. В настоящее время предприятия используют запасы ГХФУ-141b, поскольку они больше не могут импортировать его в чистом виде или в составе полиоловых смесей.

##### *Сектор обслуживания холодильного оборудования*

33. В отношении ограниченного прогресса в осуществлении мероприятий в секторе обслуживания холодильного оборудования ЮНИДО пояснила, что приоритетное внимание уделялось правовым аспектам и переоснащению в секторе полиуретановых пеноматериалов. Были проведены консультации по вопросам обновления системы существующей добровольной сертификации технических специалистов с представителями Департамента высшего образования и ассоциации холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха. Планируемое повышение требований к системе сертификации окажет существенное воздействие на этот сектор.

34. При предоставлении более подробной информации о планируемых демонстрационных проектах в секторе холодильной техники, ЮНИДО пояснила, что в настоящее время основными критериями для выбора системы охлаждения является цена установки и что большинство используемых альтернатив ГХФУ представляют собой смеси ГФУ. Целью проекта является оказание содействия использованию холодильного оборудования без ОРВ с низким ПГП и демонстрация экономии энергии и расходов, полученных в результате его эксплуатации. Выбранные альтернативы представляют собой системы с использованием CO<sub>2</sub> или каскадные системы с использованием CO<sub>2</sub> и аммиака в торговом холодильном оборудовании. Ожидается, что

обе системы позволят добиться существенного повышения энергоэффективности (от 10% до 50%) по сравнению с обычными системами на базе ГХФУ-22 или R-404A и сэкономить средства для пользователей.

35. В отношении ситуации с наличием альтернатив ГХФУ на рынке ЮНИДО сообщила, что в Южную Африку импортируются все виды хладагентов, не являющихся ОРВ, в зависимости от потребностей клиентов, фактической стоимости и сфер применения. Более подробная информация об альтернативах будет представлена после завершения подробного обзора, реализуемого при поддержке коалиции «Климат и чистый воздух».

### Выводы

36. Секретариат отмечает, что с 1 января 2016 года правительство Южной Африки ввело в действие всеобъемлющий свод правил по контролю ГХФУ, в том числе запрет на импорт ГХФУ-141b, как в чистом виде, так и в качестве компонента химических смесей. Уровни потребления ГХФУ, представленные Южной Африкой за 2013, 2014 и 2015 годы, свидетельствуют о том, что страна соблюдает положения Монреальского протокола и соглашения, заключенного между правительством и Исполнительным комитетом. При содействии Многостороннего фонда были завершены несколько процессов переоснащения на технологии с низким потенциалом глобального потепления в секторе производства полиуретановых пеноматериалов (одно предприятие, одна системотехническая компания и шесть последующих пользователей), что должно привести к поэтапному отказу от 80 тонн ОРС ГХФУ-141b. Было проведено обучение сотрудников таможенных служб. Были распределены идентификаторы хладагентов. Основные мероприятия в секторе обслуживания холодильного оборудования, в том числе демонстрация альтернатив с низким ПГП в этом секторе, будут реализованы в рамках третьего транша.

### **РЕКОМЕНДАЦИЯ**

37. Секретариат Фонда рекомендует Исполнительному комитету принять к сведению доклад о ходе выполнения работ по освоению второго транша этапа I плана организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО) в Южной Африке, а также рекомендует утвердить в общем порядке третий транш этапа I ПОДПО для Южной Африки и соответствующий план освоения транша на 2016-2017 годы в объеме финансирования, указанном в приведенной ниже таблице, при понимании того, что утвержденные средства не будут перечислены ЮНИДО до тех пор, пока секретариат не рассмотрит доклад о результатах проверки и не подтвердит, что правительство Южной Африки выполняет положения Монреальского протокола и соглашения, заключенного между правительством и Исполнительным комитетом:

	<b>Название проекта</b>	<b>Финансирование проекта (долл. США)</b>	<b>Эксплуатационные расходы (долл. США)</b>	<b>Учреждение-исполнитель</b>
а)	План организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (этап I, третий транш)	1 302 335	91 164	ЮНИДО

## Annex I

**PROJECT COVER SHEET**

<b>COUNTRY:</b>	<b>South-Africa</b>
<b>IMPLEMENTING AGENCY:</b>	UNIDO
<b>PROJECT TITLE:</b>	Demonstration project on the technical and economic advantages of the Vacuum Assisted Injection in discontinuous panel's plant retrofitted from 141b to pentane
<b>PROJECT IN CURRENT BUSINESS PLAN</b>	Yes
<b>SECTOR</b>	Foams and commercial refrigeration
<b>SUB-SECTOR</b>	PU Discontinuous Sandwich Panel
<b>ODS USE IN SECTOR (Average of 2009-10)</b>	N/A
<b>ODS USE AT ENTERPRISES ( 2015)</b>	N/A
<b>PROJECT IMPACT</b>	N/A
<b>PROJECT DURATION</b>	16 months
<b>TOTAL PROJECT COST:</b>	
Incremental Capital Cost	US\$ 202,000
Contingency	US\$ 20,200
Incremental Operating Cost	N/A
<b>Total Project Cost</b>	<b>US\$ 222,200</b>
<b>LOCAL OWNERSHIP</b>	100%
<b>EXPORT COMPONENT</b>	Nil
<b>REQUESTED GRANT</b>	US\$ 222,200
<b>COST-EFFECTIVENESS</b>	N/A
<b>IMPLEMENTING AGENCY SUPPORT COST (7%)</b>	US\$ 19,998
<b>TOTAL COST OF PROJECT TO MULTILATERAL FUND</b>	<b>US\$ 242,198</b>
<b>STATUS OF COUNTERPART FUNDING</b>	
<b>PROJECT MONITORING MILESTONES</b>	Included
<b>NATIONAL COORDINATING/ MONITORING AGENCY</b>	Ozone Office

*Project summary*

Dalucon Co. agreed to host the project for conversion of the most important segment of their products, insulated trucks and other transport containers to Vacuum Assisted Injection (VAI)/Cyclopentane technology. The chosen technology is a novel method for the high quality discontinuous production of sandwich panels. These panels for refrigerated trucks, reefers, walk-in refrigerators and industrial cold stores will be manufactured using the industrially proven VAI technology. This technology will enhance Cyclopentane blowing technology, which is a definitive alternative under the Montreal Protocol and additionally has a positive impact on climate, in compliance with MOP Decision XIX/6.

**Impact of project on global Montreal Protocol programmes**

If successfully validated, the optimized technology will contribute to availability of cost-effective options that are urgently needed to implement HCFC phase-out, particularly for applications where the size of products and high thermal insulation performance are crucial.

Prepared by: UNIDO  
Reviewed by: Mr. Kimmo J. Sahramaa

Date: 07 September 2015  
Date: 18 September 2015

1	BACKGROUND AND JUSTIFICATION .....	1
2	OBJECTIVE.....	1
3	METHODOLOGY .....	1
3.1	Description of process expectations.....	2
3.2	Detailed description of Methodology .....	2
4	COMPANY BACKGROUND.....	4
4.1	PRODUCTION PROCESS.....	4
4.2	ANNUAL PRODUCTION PROFILE IN 2014 .....	6
5	TECHNOLOGY OPTION FOR VACUUM ASSISTED INJECTION TECHNOLOGY (VAI) .....	7
5.1	Overview of alternatives to HCFC-141b for PU foam application.....	7
5.2	Alternate Technologies Considered .....	7
5.3	Selection of alternative technology for the VAI.....	9
6	Activities required for conversion.....	10
6.1	Modification of production process .....	10
7	PROJECT COST .....	12
7.1	Project Cost as per MP Guideline decision 55/47 .....	12
7.2	Incremental capital cost.....	12
7.3	Incremental operating cost .....	14
8	GLOBAL WARMING IMPACT ON THE ENVIRONMENT .....	15
8.1	Project Impact on the Environment .....	15
9	PROJECT IMPLEMENTATION MODALITIES .....	15
9.1	Implementation structure .....	15
9.2	Working arrangement for implementation .....	16
9.3	Modification of production process .....	16
9.4	Project monitoring .....	16
9.5	Project completion.....	16
9.6	Timetable for implementation.....	16

Changes in the document, since last submission, are yellow shaded and include:

- Paragraph on Improvement of Safety Conditions, including illustrative technical drawing
- Relevant alterations in this regard, to respective paragraphs, (Objectives, Methodology and Description of the process expectations) and
- Respective cost implications as following:
  - Savings on Plant Safety, namely ventilation and gas detection
  - Additional costs on testing of improvement of safety conditions, which include:
    - Verification of pentane concentration near the press in the conditions without and with VAI
    - Report on the findings and results, conclusions and recommendations.

## 1 BACKGROUND AND JUSTIFICATION

In 2007, the Parties to the Montreal Protocol agreed to accelerate the phase-out of the hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) as the main ozone depleting substances largely because of the substantive climate benefits of the phase-out. In the following years, Parties operating under the Montreal Protocol's Article 5 (mostly developing countries) have formulated their HCFC Phase-out Management Plans (HPMPs) for implementation under financial assistance from the Multilateral Fund for the implementation of the Montreal Protocol (MLF).

The Executive Committee in decision 72/40 agreed to consider proposals for demonstration projects for low-GWP alternatives and invited bilateral and implementing agencies to submit demonstration project proposals for the conversion of HCFCs to low-global warming potential (GWP) technologies in order to identify all the steps required and to assess their associated costs.

In particular, Par (b)(i)a. of the Decision 72/40 indicates that project proposals should propose options to increase significantly in current know-how in terms of a low-GWP alternative technology, concept or approach or its application and practice in an Article 5 country, representing a significant technological step forward.

The use of the vacuum assisted technology for the application of alternatives to HCFCs fully fits the actual ExCom decision on Demonstration project proposals as defined in ExCom Decision 72/40.

The Executive Committee of Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol approved at its 74<sup>th</sup> meeting held in Montreal, Canada in May 2015, the preparation of the demonstration project for foam and refrigeration sectors. The project was approved for UNIDO implementation in the republic of South Africa.

## 2 OBJECTIVE

- Demonstrate benefits from the application of the vacuum assisted injection in replacement of HCFC-141b with pentane in term of insulation properties in the panel's sector
- Demonstrate the easy applicability of the technology and, consequently, the replicability of the results
- Demonstrate that lower cost structure can be obtained by means of shorter foaming time, lower foam density, lower thermal conductivity
- Demonstrate the advantages in terms of safety against explosion and environmental and health sustainability for the operators
- Objectively analyze, if the incremental capital cost could be reduced overall in similar future projects by means of using Vacuum Assistance applied in the foaming process automatically used also for suction of flammable and harmful gaseous substances. Thus, providing means of reducing the cost of exhaust ventilation system in the hydrocarbon based plant conversions.

## 3 METHODOLOGY

Intention of this demonstration project is to provide means for the evaluation of sandwich panels manufactured with new technology in comparison and in regards to;

- Thermal transmittance
  - Measurement of lambda values (thermal conductivity W/mK)



- Ageing of lambda value
- Mechanical resistance of the panels and its core material
  - Shear strength and shear modulus
  - Compressive strength
  - Cross panel tensile strength
  - Bending moment and wrinkling stress
- Foam density distribution through the foam matrix in various positions of the panels
- Reclassification of the dangerous area from zone 1 to zone 2 i.e. less critical, according to ATEX regulation
  - Measurement of the presence of pentane vapors in the area near the press

All tests above will be conducted according to EN 14509 (Self-supporting double skin metal faced insulating panels - Factory made products – Specifications)

### 3.1 Description of process expectations

Quality of PU panel relies, in most of the application, on the insulation property. Considering the PU physical properties, insulation of final products can be influenced by the: a) thermal conductivity of the blowing agent b) thermal conductivity polymer matrix and c) overall foam structure, its uniformity and homogeneity. These factors of thermal conductivity then determine the thickness of the foam insulation.

Therefore, one of the critical points in the retrofitting from 141b to blowing agents with higher thermal conductivity value, is the losses in insulation properties.

Aim of this demonstration project is to evaluate the advantages of Vacuum Assisted Injection (VAI) in discontinuous panel production process, when using Cyclopentane as foam blowing agent instead of HCFC-141b and to demonstrate higher safety of foaming operations through downgrading of one area (around the press) according to ATEX regulations.

The Vacuum injection technology will give advantages to a standard pentane converted plant in term of:

- Decreased lambda value
- Better overall foam structure/ foam distribution
- Decreased demolding time of 30%
- Increased safety. Reclassification/downgrade of safety zone, from zone 1 to zone 2 (according to ATEX)

The above is expected to generate substantial technical improvements in the final products as well as reduction of operation costs (reduction of time for manufacturing as well as reduction of raw materials inputs).

The project results will be extremely relevant for those sectors where insulation property of final products is crucial and thickness of panels cannot be increased (e.g. panels for refrigerated trucks, refrigerated containers, etc.)

### 3.2 Detailed description of Methodology

In the selection of the most suitable partner for the application of the vacuum assisted technology, priority was given a company, which is eligible and willing for the pentane conversion.

Dalucon is willing and eligible beneficiary which was selected and the project will include the implementation of:

- 1- Pentane conversion of the plant
- 2- Retrofitting kit to vacuum injection technology of the existing presses

The pentane conversion will include: Provision of Cyclopentane preblended polyol, Dosing unit (retrofit or substitute the existing one), Safeties for the use of flammable blowing agent (safety control panel, gas sensors, ventilators...), engineering services for the pentane conversion, safety report and White book and certification (TUV or similar).

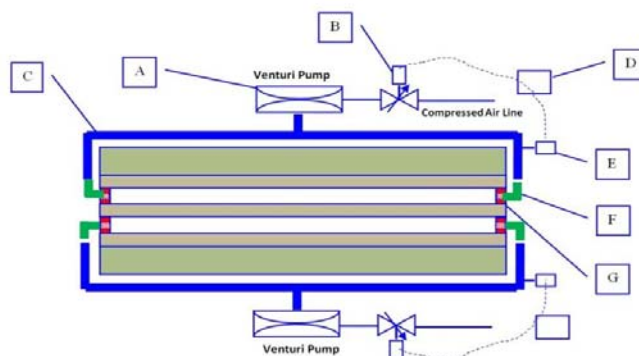
#### *1- Retrofitting kit to vacuum injection technology*

The retrofitting kit to vacuum injection technology will include three main components: vacuum unit, vacuum plant and vacuum molds, (as explained below).

#### VACUUM UNIT

System where the vacuum is generated and controlled.

This includes vacuum pumps, control valves, sensors, control hardware and software. The unit can control the level of vacuum in the cavity, the duration of the process and can store different recipes according to different kind of panel models, with optimized parameters.



#### VACUUM PLANT

This part is to connect the vacuum up to the cavities where PU foam is injected. Objective is to keep the normal movement of the press and the press platens and reduce costs of retrofitting.

#### VACUUM MOULDS (SIDE MOULDS OR PROFILES)

Molds are to define the shape of the panel, especially its external shape and dimensions. The scope of supply considers a complete additional set of molds designed to create the vacuum inside the press cavity.

Each side mold will be equipped with connections for connecting the cavity to the vacuum plant, vacuum distribution in the whole cavity and a dedicated injection holes able to maintain the vacuum level even at the insertion of the injection head.



## 4 COMPANY BACKGROUND

Dalucon Refrigeration Products (DRP) is a family owned business, originally founded by Aldo Martinelli in 1991 with combined company knowledge between its members of over 50 years. Their core focus is on quality and delivery time and therefore DRP has set a benchmark for all of its products that competitors find hard to match. DRP remains a successful business employing over 110 staff members and are situated in Centurion, with over 10,000 m<sup>2</sup> of manufacturing space available; 800m<sup>2</sup> office space; 3000 m<sup>2</sup> storage, assembly and stock area. DRP is situated in Highway Business Park, Centurion, Gauteng – a gateway between Johannesburg and Pretoria, which forms a natural extension to the rest of South Africa.

Address:

P.O. Box 7827

Centurion

0046

Tel: 012 661 8480/1/2

Fax: 012 661 0354

Website: [www.dalucon.co.za](http://www.dalucon.co.za)

Members: A. Martinelli, M. Martinelli, S. Martinelli

Reg No: 2006-089100-23

Vat No: 444 0126 730

### 4.1 PRODUCTION PROCESS

The raw materials, including polyol blend with HCFC-141b as a pre-blend from the local system house, and isocyanate is being procured in 1,000 liter IBC containers. The polyol-blend, once received, is shifted to the polyol tank of 1,000 liters through pneumatic pump. This tank is kept in the temperature-controlled storage room. The blend of poly and HCFC-141b is taken to the day tank of the foaming machine. Iso is taken in similar process from the tank of 1,000 liter to the Iso day tank of the foaming machine. The plant has 3 foaming lines and 3 units 2 +2 Manni presses. The chemical is poured discontinuously in the panel in the desired quantity to achieve the required foam parameters. The production process is to a large extent automated.

The production cycle is as follows:

- Warehouse and storage for metal coils
- Cutting and profiling to length of the metal sheets
- Assembly of the panels
- Movement to the foaming tables of the press
- Foaming
- Extraction and transport to the warehouse for shipment

The chemical composition of various chemical uses in the manufacturing PU sandwich panels is provided in the table below:

Description	HCFC 141b	Polyol	Isocyanate
%age mixing ratio	11.90%	36.71%	51.39%

The higher than normal content of HCFC-141b is found and proven to provide the optimum thermal transmittance for the panels and enhanced PU mixture flowability, which is required, in particular in the transport vehicle use of insulated sandwich panels.

The description of the foaming machine, press and storage tanks are provided below.

**Baseline Equipment**

Sr. #	Type of Equipment	Model	No.	Design Capacity	Manufacturer Type	Commissioning Year
Foaming Line 1						
1	Polyol Preblend Storage Tank	Dalucon Stainless Steel	2	1000 liter	Dalucon	2006
2	Isocyanate Storage Tank	Dalucon Stainless Steel	2	1000 liter	Dalucon	2006
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	200 liter	Cannon, Italy	2006
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	200 liter	Cannon, Italy	2006
3	PU Foaming Machine with mixing heads	Cannon A-100 Basic, Italy	1	100 kg/min	Cannon, Italy	2006
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	9.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2006
Foaming Line 1 (mainly for the refrigerated truck panels) is subject for the conversion and demo project						
Foaming Line 2 for longer panels						
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2012
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2012
3	PU Foaming Machine with mixing heads	Cannon A-200 CMPT, Italy	1	200 kg/min	Cannon, Italy	2012
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	13.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2012
Foaming line 3						
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2015
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2015
3	PU Foaming Machine with L-14 mixing head	Cannon A-100 Basic, Italy	1	100 kg/min	Cannon, Italy	2012
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	13.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2015

The Cannon A-100 will be converted to cyclopentane. Further, the electrical system of the hydraulic control of the presses needs to be adapted to ATEX requirement.

Few photographs taken at the plant is provided below:



#### 4.2 ANNUAL PRODUCTION PROFILE IN 2014

Panel thickness mm	Capacity m2 / 8 hrs	Share of production %	PU m3	PU kgs	PU total kg/a	HCFC-141b kg	HCFC-141b Total / a
40	500	10,0	2,0	83,2	20800,0	9,9	2475
50	500	5,0	1,3	52,0	13000,0	6,2	1547
60	450	30,0	8,1	337,0	84240,0	40,1	10025
80	400	30,0	9,6	399,4	99840,0	47,5	11881
100	380	20,0	7,6	316,2	79040,0	37,6	9406
125	350	5,0	2,2	91,0	22750,0	10,8	2707
		100,0	30,7	1278,7	319670,0	152,2	38041

## 5 TECHNOLOGY OPTION FOR VACUUM ASSISTED INJECTION TECHNOLOGY (VAI)

### 5.1 Overview of alternatives to HCFC-141b for PU foam application

HCFC-141b has mainly been used as a blowing agent in various formulations in the manufacturing of PU foam for the production of PU sandwich panels for various sizes and thickness in South-Africa.

Factors that influence the technology selection include consideration of the following major features for PU foam.

- Mechanical properties
- Density
- Insulation properties
- Costs

### 5.2 Alternate Technologies Considered

In accordance with the 2014 report of the rigid and flexible foams technical options committee, there are a number of alternatives that are available to replace the use of HCFC 141b in rigid polyurethane foam. Several foaming technologies including the following are used as alternate technology.

- Cyclopentane
- HFC-245fa
- HFC-365mfc/227ea
- HFC-134a
- Methyl formate
- CO<sub>2</sub> (Water)
- u-HFC
- Liquid unsaturated HFC/HCFC (HFOs) as emerging technology

The below table provides an overview of the blowing agents that has been used in various sub-sectors of foam sector.

<i>Sector</i>	<i>HCFCs</i>	<i>HFCs</i>	<i>HCs</i>	<i>HCOs</i>	<i>HFOs</i>	<i>CO<sub>2</sub>-based</i>
PU Appliances	HCFC-141b HCFC-22	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	cyclo-pentane cyclo/iso-pentane	Methyl Formate	HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO <sub>2</sub> (water)*
PU Board	HCFC-141b	HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso-pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	
PU Panel	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane /iso-pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO <sub>2</sub> (water)*
PU Spray	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea			HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO <sub>2</sub> (water)* Super-critical CO <sub>2</sub>

<i>Sector</i>	<i>HCFCs</i>	<i>HFCs</i>	<i>HCs</i>	<i>HCOs</i>	<i>HFOs</i>	<i>CO2-based</i>
PU In-situ / Block	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO2 (water)*
PU Integral Skin	HCFC-141b HCFC-22	HFC-245fa HFC-134a		Methyl Formate Methylal		CO2 (water)*
XPS Board	HCFC-142b HCFC-22	HFC-134a HFC-152a		DME	HFO-1234ze(E)	CO2 CO2/ethanol
Phenolic	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	

\*CO<sub>2</sub> (water) blown foams rely on the generation of CO<sub>2</sub> from reaction of isocyanate with water in the PU system itself.

The pros & cons for commercially available options as well as emerging options as highlighted in the UNEP 2014 report of the rigid and flexible foams technical options committee for the manufacturing of PU foam are provided in the below tables:

#### Commercially Available Options

<b>Option</b>	<b>Pros</b>	<b>Cons</b>	<b>Comments</b>
Cyclopentane & n-Pentane	Low GWP	High flammable	High incremental capital cost, may be uneconomic for SMEs
	Low operating costs		
	Good foam properties		
HFC-245fa, HFC-365mfc/227ea, HFC-134a	Non-flammable	High GWP	Low incremental Capital Cost
	Good foam properties	High Operating Cost	Improved insulation (cf. HC)
CO2 (water)	Low GWP	Moderate foam properties -high thermal conductivity-	Low incremental Capital Cost
	Non-flammable		
Methyl Formate/Methylal	Low GWP	Moderate foam properties -high thermal conductivity-	Moderate incremental capital cost (corrosion protection recommended)
	Flammable although blends with polyols may not be flammable		

#### Emerging Options

<b>Option</b>	<b>Pros</b>	<b>Cons</b>	<b>Comments</b>
Liquid Unsaturated HFC/HCFC (HFOs)	Low GWP	High operating costs	First expected commercialization in 2013
	Non-flammable	Moderate operating costs	Trials in progress
			Low incremental capital cost

The Indicative assessment of criteria for commercially available options as well as emerging alternatives in PU foam is provided in the table below:

Assessment of criteria for commercially available options

	c-pentane	i-pentane n-pentane	HFC-245fa	HFC365mfc/ 227ea	CO <sub>2</sub> (water)	Methyl Formate
Proof of performance	+	++	++	++	++	+
Flammability	---	---	++	+(+)	+++	--
Other Health & Safety	0	0	+	+	-	0
Global Warming	+++	+++	--	---	++	++
Other Environmental	-	-	0	0	++	-
Cost Effectiveness (C)	--	---	++	++	++	0
Cost Effectiveness (O)	++	+++	--	--	+	+
Process Versatility	++	++	+	++	+	+

Assessment of criteria for Emerging Technology options

	HFO-1234ze(E)	HFO-1336mzzm(Z)	HFO-1233zd(E)
	Gaseous	liquid	Liquid
Proof of performance	0	+	+
Flammability	++	+++	+++
Other Health & Safety	+	+	+
Global Warming	+++	+++	+++
Other Environmental	+	+	+
Cost Effectiveness (C)	++	++	++
Cost Effectiveness (O)	--	--	--
Process Versatility	+	+	+

IOC comparison between major alternatives

IOC	HCFC-141b			HFO-1233zd			c-pentane / vacuum			Water-blown / Formic Acid		
	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg
Polyol	100	36,71%	2,70	100	38,17%	2,70	100	37,88%	2,70	100	37,95%	2,70
B.A	32,42	11,90%	2,70	22	8,40%	13,00	9	3,41%	2,68	3,5	1,33%	2,70
MDI	140	51,39%	2,50	140	53,44%	2,50	155	58,71%	2,50	160	60,72%	2,50
<b>Total</b>	<b>272,42</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,60</b>	<b>262</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,46</b>	<b>264</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,58</b>	<b>263,5</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,58</b>
Thermal conductivity mW/mK	23			21			23			31		
Foam density	42			42			37,8					
Equivalent cost USD	2,60			3,16			2,32			3,48		
Total PU consumption 2015	319670	38,04	830253	319670		1009300	287703		742819	319670		1110996
IOC / year USD				179047			-87434			280744		

### 5.3 Selection of alternative technology for the VAI

The technology chosen has been Cyclopentane due to the following:

- Experience has been gained and training, technology options costs are lower
- Cyclopentane is a well-established technology with zero ODP and is a low GWP



- The existing (VAI) foam formulations in the manufacture of domestic refrigerators and sandwich panels are based on the utilization of c-pentane as core foaming agent

## **6 Activities required for conversion**

### **6.1 Modification of production process**

The following modification and replacements in the existing process is assumed to implement the conversion.

- Retrofit of existing foam dispenser where applicable
  - Replacement of pre-mixing unit,
  - Modification of Press
  - Hydrocarbon tank and accessories (piping and pumps, ventilation).
  - Buffer tank for polyol, however, at Dalucon, it will not be required, since the storage tank of polyol blend will act as buffer tank
  - Nitrogen supply system
- 
- The following features need to be introduced
    - Ventilation system
    - Safety system controls
    - Adaptation of foaming equipment controls (software) and electrical equipment in order to comply with ATEX or equivalent safety regulations
    - Suitability of pressure equipment to comply with the regulations
    - Control of emissions of the equipment used which includes magnetic joints on electrical motors and EX parts for all equipment in contact with the liquid
    - Safety verification by the supplier or independent entity like TUV.

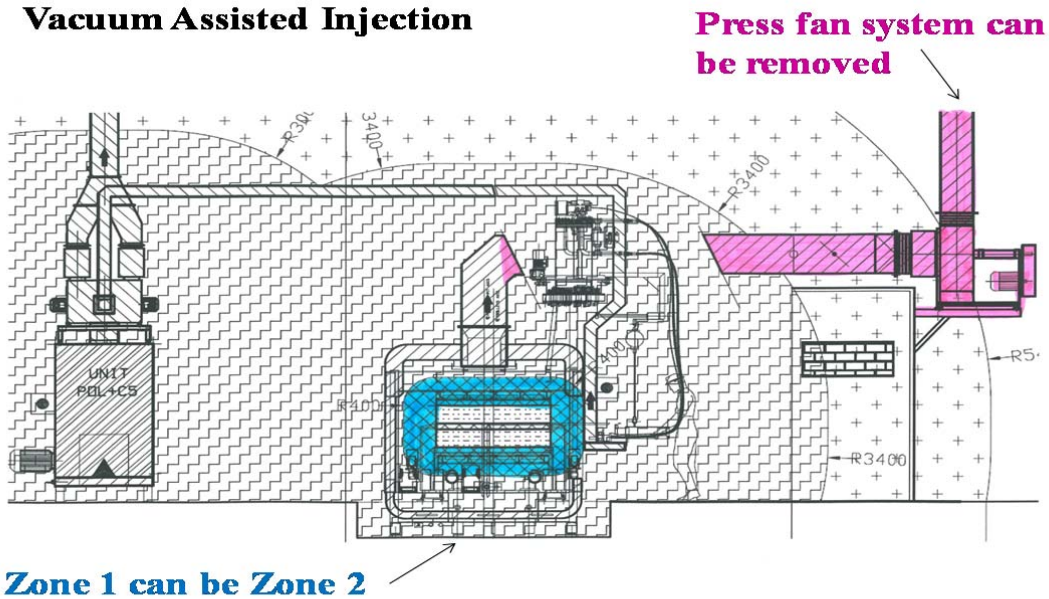
### **6.2 Improvement of safety conditions**

Another important aim of the project is to demonstrate that using the Vacuum Assisted Technology, all the vapours (pentane as well as isocyanate) are extracted directly from the source at their origin, while frothing, by the vacuum itself and, therefore vapours and fumes, they could not be released into the atmosphere around the press with the following consequences:

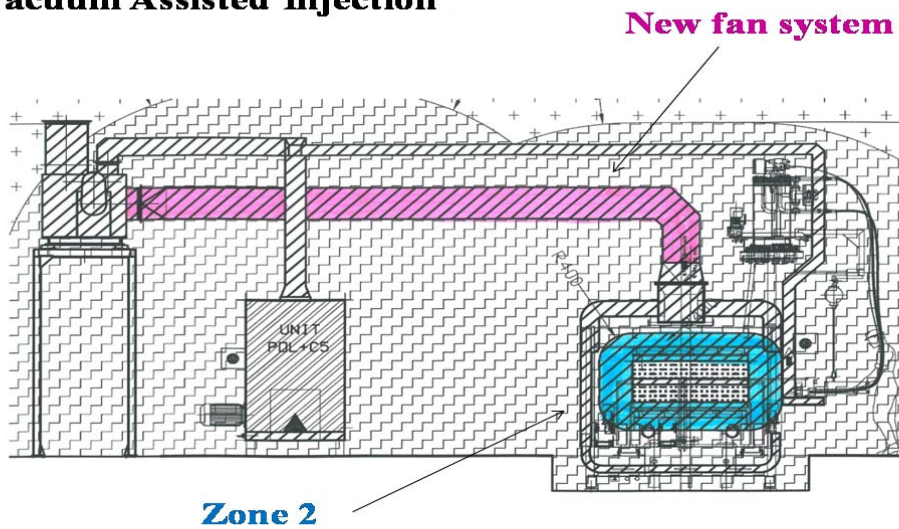
- Avoid the presence in the atmosphere around the press, of the blowing agent (hydrocarbon) and isocyanate vapors thus also, consequently, allow safe and healthy working conditions for the operators
- Downgrading of the area from zone 1 to zone 2 and, consequently, reduction of the ventilation needed, as shown in the following layouts. The new function of fan system is dual as mentioned above, for health and safety. However safety aspect now becomes as secondary as safety reclassification results in no permanent presence of blowing agent.

Savings in the safety costs are solely related to VAI.

### Vacuum Assisted Injection



### Vacuum Assisted Injection



The training of the beneficiary staff for the adaptation of new technology is covered in this project. Further, the trials and testing of the product is also covered. Once the plant is put in commercial operation, the safety verification by the safety certifier shall be carried out and is being covered in the cost of the project.

After the successful completion of testing and commercial production, the removed equipment will be destroyed.

## 7 PROJECT COST

### 7.1 Project Cost as per MP Guideline decision 55/47

The conversion plan and costs are following the guidelines of decision 55/47 to the extent possible.

### 7.2 Incremental capital cost

The foaming line 1 shall be converted to the use of Cyclopentane from HCFC-141b with VAI technology. Funds are requested to cover the modification, provision of the VAI Kit and retrofit of existing A-100 foaming machine and the provision of necessary equipment, accessories as well as technology transfer, training, trials and commissioning. The ICC calculation is based on Appendix-I of the above referenced guidelines. These guidelines are based on 2008 market costs.

While calculating the incremental capital cost for each plant, the cost provided for 2008 basis has to be adjusted according to the inflation rate as a matter of acceptance of principles of market economy, as also manufacturers of equipment adjust to inflation.

The ICC of this project is calculated using only the base cost figures as provided in the guideline 55/47.

All cost in US\$

	Guidelines Decision 55/47 US\$	Counterpart cost sharing	Project cost US\$
Retrofit of High pressure foaming machine (Cannon A-100 Basic; Ref. note in the Baseline Equipment table; p.5 above)	100 000	80 000	
Modification of press for VAI (cost break down detailed below)*	80 000	-	80 000
Set of side profiles (60 and 80 mm)	20 000	-	20 000
Premixing unit	84 000	84 000	
Hydrocarbon tank and accessories including polyol-pentane drum pump	55 000	20 000	
Buffer tank for pentane-polyol tank 1,000 liters	100 000		
Nitrogen supply system	15 000	2 000	
<b>Plant Safety</b>			
Ventilation and exhaust system (fans, piping, ductworks, grounding, electrical boards/connection) complete	115 000	90 000	0

Gas sensors, alarm, monitoring system for entire plant	57 000	50 000	0
Fire protection/control system for the plant	10 000		0
Lightning protection and grounding	15 000		0
Antistatic floor	5 000		0
Safety Audit / Safety Inspection and certification	20 000	18 000	2 000
Stand by electric generator	15 000	15 000	0
Civil work / Plant modifications	25 000	25 000	0
Technology transfer / training	25 000		25 000
Installation, commissioning, start up and trials **	75 000		75 000
Total	816 000	326 000	202 000
Contingency	81 600		20 200
<b>Grand Total</b>	<b>897 600</b>	<b>326 000</b>	<b>222 200</b>
IOC			N.a.
<b>Total project cost US\$</b>			<b>222 200</b>

\*Cost break down for Modification of press for VAI, which is described as three component retrofitting kit (Chapter 3.2 ; p. 3 above).

VACUUM UNIT	35,000
VACUUM PLANT	24,000
VACUUM MOULDS (SIDE MOULDS OR PROFILES)	21,000
Total	80,000

\*\*Trials and commissioning include testing mentioned in the methodological chapter (3):

- Positioning and installation of equipment US\$ 25,000
- Commissioning US\$ 20,000
- Start up of equipment an US\$ 10,000
- Testing of physical properties of panels US\$ 5000
  - Thermal transmittance
    - Measurement of lambda values (thermal conductivity W/mK)
    - Ageing of lambda value
  - Mechanical resistance of the panels and its core material
    - Shear strength and shear modulus
    - Compressive strength
    - Cross panel tensile strength
    - Bending moment and wrinkling stress
- Foam density distribution through the foam matrix in various positions of the panels
- Improvement of safety conditions
  - Verification of pentane concentration near the press in the conditions without and with VAI US\$ 10,000

Report on the findings and results, conclusions and recommendations.

US\$ 5,000

### 7.3 Incremental operating cost

IOC is not included in this project budget, since this demo cannot contribute to the HCFC 141b phase out in the Country. However it is calculated below as an example to illustrate important financial advantage of this Vacuum Assisted Injection (VAI) technology.

In calculating the Incremental Operating Costs it has been assumed that:

- The use of Cyclo-Pentane is only about 28.6% of the use of HCFC 141b.
- The conversion of technology to VAI / Cyclo-pentane system shall reduce the density of the foam to 90% of present HCFC-141b based formulations.

Incremental operating cost related to the conversion of the foaming technology was calculated based on the formulations as applicable at Dalucon. Current prices are as follows:

- HCFC-141b: US\$ 2.70/kg
- Polyol: US\$ 2.70/ kg
- Isocyanate: US\$ 2.50/ kg
- Cyclo-Pentane: US\$ 2,68/kg

Chemicals	R-141b system			VAI/Cyclo-pentane system		
	Amount Kg	Price US\$/kg	Cost US\$	Amount Kg	Price US\$/kg	Cost US\$
Polyol	0.367	2.70	0.99	0.379	2.70	1.02
Isocyanate	0.514	2.50	1.28	0.587	2.50	1.47
Blowing agent	0.119	2.70	0.32	0.034	2.68	0.09
<b>Total</b>	<b>1.000</b>		<b>2.60</b>			<b>2.58</b>
				<b>Difference per kg</b>		<b>-0.02</b>

The IOC is calculated based on 1 year as provided in the table below

	Before conversion	Year I
Foam production [kg]	319,670	287,703
Total annual cost of chemicals used	830,253	742,819
Cost difference per annum - Total IOC, US\$		-87,434

### 7.4 Valuation of costing

- Plant safety costs in this demonstration project are solely related to VAI and they are necessary to:
  - a) validate the difference between atmospheric pentane blowing and VAI and also
  - b) facilitate plant safety certification.
- Additional savings at both, ICC and IOC are very likely, on the account of increased safety and higher quality of the end products as in comparison with HCFC 141b blowing as well as cyclopentane

atmospheric (non-vacuum) blowing.

- o For example saving on extraction fan will result also in IOC saving for electricity.
- o Downgrade of around press safety zone will result in additional IOC saving for electricity since importance and capacity of reaming fan(s) is reduced due to non-permanent presence of cyclopentane.
- o Reduced number of equipment (ventilation and detection) will result in reduced IOC for maintenance cost.
- o Also reduction in IOC for insurance should be considered.
- o Potential higher price of end products due to increased quality yet lower weight should add to overall savings/ revenue.
- o Also modification of the process for the case of the use of pre-blended polyol will be associated with obvious savings.
- o These additional cost benefits could be quantified only after implementation of this demo project.

## 8 GLOBAL WARMING IMPACT ON THE ENVIRONMENT

### 8.1 Project Impact on the Environment

The project impact on the environment was studied for both the chemicals i.e. HCFC 141b and Cyclopentane. The CO<sub>2</sub> emission before conversion (using HCFC 141-b as blowing agent with Global Warming Potential of 713) is expected as 27,123 metric ton per year whereas after conversion to Cyclopentane with GWP 25, it is estimated 245 metric ton per year. The net impact on the environment is positive. The CO<sub>2</sub> emission is expected to be reduced by 26,878 MT after implementing the new technology. The net effect is provided in the table below:

Name of Industry	Substance	GWP	Phase out amount MT/ year	Total equivalent warming impact CO <sub>2</sub> eq. MT/ year
<b>Before Conversion</b>				
Total CO <sub>2</sub> emission in M tonnes	HCFC 141b	713	38.04	27,123
<b>After Conversion</b>				
Total CO <sub>2</sub> emission in M tonnes	Cyclopentane	25	9.81	245
Net Impact				-26,878

## 9 PROJECT IMPLEMENTATION MODALITIES

### 9.1 Implementation structure

The National Ozone Unit reporting to the Department of Environmental Affairs, Government of South-Africa is responsible for the overall project, coordination, assessment and monitoring. The National Ozone Unit (NOU) cleared the Letter of Commitments with Dalucon DRP. NOU will clear Agreement on Implementation Procedures with the counterpart and other partners of this project (if any), to ensure that project objectives are met. Terms of Reference (TOR) for the implementation of this demonstration project will be prepared by

UNIDO in close collaboration with his technology originator and provider(s) of equipment and Dalucon (recipient company). Main objective of this Plan is to ensure project successful implementation and provision of process replication to other companies in South-Africa and other Article 5 countries.

UNIDO as the implementing agency is responsible for the financial management of the respective grant. UNIDO will also assist the Dalucon in equipment procurement, technical information update, monitoring the progress of implementation, and reporting to the ExCom. The counterpart/enterprise is responsible to achieve the project objective by providing financial and personnel resources required for smooth project implementation. Financial management will be administered by UNIDO following UNIDO's Financial Rules and Regulation.

## 9.2 Working arrangement for implementation

After the approval of the project by the Executive Committee, the working arrangement will be signed by the above parties, where the roles and responsibilities of each party are detailed.

## 9.3 Modification of production process

Procurement of equipment required for the production line modification will be done through a single source purchase, however according to respective regulation stipulated by UNIDO's Financial Rules and Regulations. Smaller equipment and parts may be procured locally, if local procurement is found to be more economical. Local procurement will also be done based on UNIDO's Financial Rules and Regulations. This applies also for contracting with contractors for provision of technical services. Terms of references and technical specifications for the procurement of contracts and equipment will be prepared by UNIDO in consultation and agreement with the enterprise and the NOU.

## 9.4 Project monitoring

Project monitoring is done by the executing and implementing agencies through regular missions to the project site and continuous communications through e-mails and telephone/skype discussion. Occasional visits and communication by the NOU are also to be done to ensure adequate project implementation.

## 9.5 Project completion

Project completion report will be submitted by UNIDO within 6 months after project completion. Necessary data and information for the preparation of the project completion report is to be provided by the enterprise/NOU.

## 9.6 Timetable for implementation

Milestone	2016				2017				2018			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Approval												
Working arrangement												
Preparation of TORs												
Bidding & contract award												
Equipment Delivery												
Modification of line												
Staff training												
Safety certificate												
Project completion												

In conformity with the Montreal Protocol Executive Committee's decision 23/7 on standard components on monitoring and evaluation, milestones for project monitoring are proposed as follows:

<b>Sr. #</b>	<b>Milestone</b>	<b>Months</b>
1	Project approval	-
2	Start of implementation	1
4	TOR prepared	3
5	Bids prepared and requested	5
6	Contracts awarded	8
7	Equipment delivered	13
8	Commissioning and trial runs	16
9	De-commissioning/destruction of redundant baseline equipment	18
10	Submission of project completion report	18-24