



**WorleyParsons**

resources & energy



شركة صلالة الميثانول ل.م.م. (المنطقة الحرة)  
Salalah Methanol Company L.L.C. (SFZ)

**SALALAH METHANOL COMPANY LLC**

# **SMC Expansion Ammonia Project**

## **Environmental Impact Assessment**



303060-00056-EN-TEN-0003

25-Mar-2015

**WORLEYPARSONS OMAN ENGINEERING LLC**

**Infrastructure & Environment CSG**

Dohat Al Adab Street, Block 235, Building 350

PO Box 795, Al Khuwair, Muscat 133, Oman

Tel: +968 2447 3300

Fax: +968 2448 3908

[www.worleyparsons.com](http://www.worleyparsons.com)

© Copyright 2013 WorleyParsons



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

#### Disclaimer

This **Environmental Impact Assessment report** has been prepared on behalf of and for the exclusive use of Salalah Methanol Company LLC, and is subject to and issued in accordance with the agreement between Salalah Methanol Company LLC and WorleyParsons Oman Engineering LLC. WorleyParsons Oman Engineering LLC accepts no liability or responsibility whatsoever for it in respect of any use of or reliance upon this report by any third party.

Copying this **Environmental Impact Assessment report** without the permission of Salalah Methanol Company LLC or WorleyParsons Oman Engineering LLC is not permitted.

303060-00056: SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT – ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT							
Rev	Description	Originator	Reviewer	WorleyParsons Approval	Date	Client Approval	Date
A	Issued for Internal Review	A Concesso	A Raha	N/A	25-Aug-2014	N/A	-
B	Issued for Customer Review	A Concesso	A Raha	Dr C Radhakrishnan	11-Sep-2014	N/A	-
C	Re-Issued for Customer Review	A Concesso	Dr C Radhakrishnan	Dr C Radhakrishnan	27-Oct-2014	N/A	-
0	Issued for Use	A Concesso	Dr C Radhakrishnan	Dr. C Radhakrishnan	30-Nov-2014		30-Nov-2014
1	Re-issued for Use	A Concesso	Dr C Radhakrishnan	Dr C Radhakrishnan	25-Mar-2015		25-Mar-2015



## مخلص تنفيذي

### نظرة عامة

تقدمت شركة صلالة للميثانول (ش.م.م) بمقترح لإنشاء مصنع أمونيا لإنتاج 1000 طن متري من الأمونيا يوميا على قطعة الأرض رقم 34 (مشروع الأمونيا) ، وهي محاذية لمصنع شركة صلالة للميثانول الحالي في منطقة صلالة الحررة. وسيتم تصدير منتج الأمونيا المسال من مصنع الأمونيا إلى ميناء صلالة من خلال الأنابيب. وسيكون المصنع المقترح مملوكا لشركة صلالة للميثانول ش.م.م التي ستقوم أيضا بتشغيله وإدارته.

وسيتكون نطاق المشروع مما يلي:

- تعديل نظام الوقود في وحدة إعادة تشكيل الغازات (Reformer) في مصنع الميثانول من أجل توفير غاز مطهر (Purge Gas) لمصنع الأمونيا لتصنيع الأمونيا.
- إنشاء وتشغيل مصنع أمونيا في منطقة صلالة الحررة.
- إنشاء وتشغيل خط أنبوب لنقل المنتج من مصنع الأمونيا إلى رصيف التصدير في ميناء صلالة من أجل تصديره.
- استفادة ومشاركة بين كل من مصنع الأمونيا و مصنع الميثانول على بعض المرافق و الإنشاءات.

وقد تعاقدت شركة صلالة للميثانول مع شركة / وورلي بارسونس من أجل تنفيذ دراسة لتقييم الآثار البيئية (EIA) التي سيخلفها مشروع الأمونيا. و قد تم إجراء دراسة تقييم الآثار البيئية حسب إرشادات الحصول على التصاريح البيئية الصادرة من المديرية العامة للشؤون البيئية التابعة لوزارة البيئة و الشؤون المناخية. و كشرط أولي لدارسة تقييم الآثار البيئية ، فقد تم إعداد و تقديم تقرير تحديد نطاق دراسة تقييم الآثار البيئية لوزارة البيئة والشؤون المناخية بمحافظة ظفار من خلال منطقة صلالة الحررة في شهر يناير 2014م. و قد ردت وزارة البيئة والشؤون المناخية بتوصيات على دارسة تقييم الآثار البيئية ، والتي تم أخذها بعين الاعتبار في الدراسة. ونلفت انتباهكم إلى أنه سيتم إعداد ملحق على دراسة تقييم الآثار البيئية وتقديمه لوزارة البيئة و الشؤون المناخية عندما يتم اتخاذ خطوات اكبر في تصميم المشروع.



## نظرة عامة على عمليات المشروع

سيكون مشروع الأمونيا من وحدات العمليات و مرافق دعم الإنتاج والتخزين و التصدير لـ 1000 طن متري يوميا من منتج الأمونيا. وسيستخدم مصنع الأمونيا غاز المطهر (Purge Gas) الغني بالهيدروجين من مصنع الميثانول المحاذي وغاز النيتروجين من وحدة فصل الهواء الجديدة الموفرة كجزء من المصنع الجديد. و يوضح الشكل (1) رسم عملية التدفق في الصفحة التالية.

وستتكون وحدات العمليات الرئيسية في مصنع الأمونيا مما يلي:

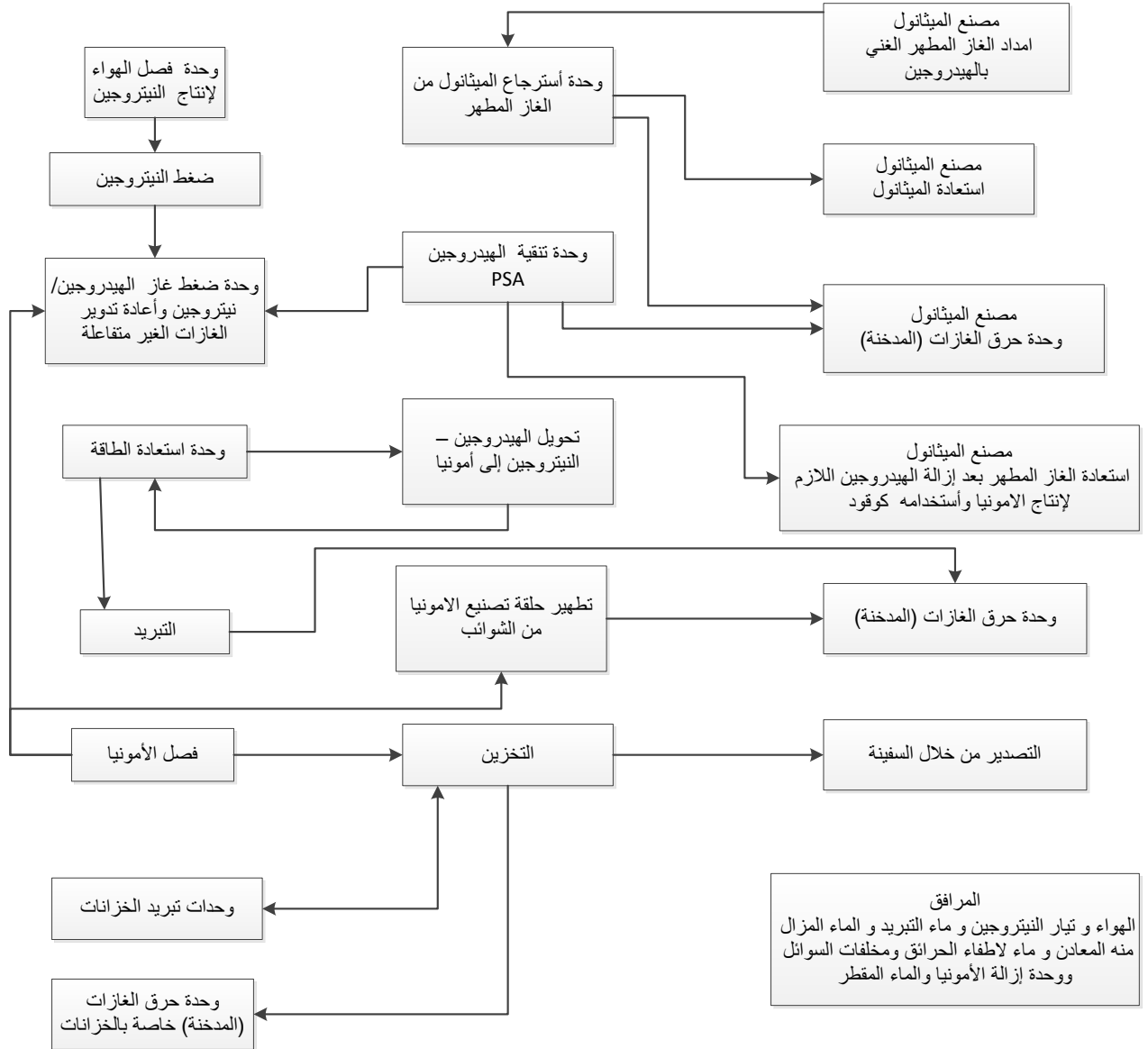
= وحدة فصل الهواء (Air Separation Unit) : وهي وحدة عالية التبريد تنتج 90000 كج من النيتروجين عالي الضغط يوميا. حيث تقوم هذه الوحدة بشفط الهواء المحيط إلى داخلها من خلال وحدات ضغط الطرد المركزي وسيمر عبر مصفيات الهواء من أجل إزالة اي جزيئات في الهواء المحيط. وبعدها يتم تبريد الهواء من أجل تكثيف محتويات الماء في الهواء المحيط. و بعدها يدخل الهواء المبرد إلى مجموعة من مجففات الهواء المجددة لدرجات الحرارة/ الضغط من اجل إزالة الرطوبة و ثاني اكسيد الكربون من الهواء. وبعدها يتم نقل الهواء المجفف إلى صندوق بارد يتكون من أبراج تقطير وأنظمة مبادلة حرارة و تبريد. و يتم هنا فصل الهواء وإنتاج نيتروجين ذات نقاوة عالية و تيار من الهواء الغني بالأكسجين. و تيار النيتروجين من الصندوق البارد سيتم ضغطه و صرفه لوحدة ضغط الأمونيا ليتم خلطه مع الهيدروجين لإنتاج الأمونيا.

مصنع الميثانول شكل (1) : رسم مرافق التدفق لعمليات توسعة مصنع صلالة للميثانول لإنتاج الأنوميا



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT





- **وحدة امتصاص الضغط المتمايلة (PSA) :** تعتبر هذه الوحدة هي وحدة تنقية المادة الخام الرئيسية من الغاز المطهر (Purge Gas) والذي يتم استلامه من مصنع الميثانول المحاذي من أجل أستخراج غاز الهيدروجين لإنتاج الأمونيا. و الغاز المطهر من مصنع الميثانول يحتوي على كمية من الميثانول والذي سيتم ازالته في وحدة إستعادة الميثانول و بعدها يتم اعادة تيار الميثانول المسترجع إلى مصنع الميثانول. وتستخدم وحدة تنقية الهيدروجين وحدات جزئية و كربون منشط و سيليكات منشط من أجل ازالة شوائب الغاز المطهر ( مثل ثاني اكسيد الكربون و اكسيد الكربون و جزئيات الماء و غيرها) و توفير هيدروجين عالي النقاوة.

- **تصنيع الأمونيا :** يتم خلط الهيدروجين من وحدة تنقيته مع النيتروجين القادم من وحدة فصل الهواء بمعدل 3 إلى 1 مول/مول ويتم خلطة حتى درجة التجانس . و بعدها يتم ضغط الغاز المتجانس باستخدام ضغوطات تعمل على الكهرباء و يتم نقله إلى مفاعل (هالدور توبسو S-300 ) و الذي يعمل كمحول أمونيا حيث يتم تحويل خليط غاز الهيدروجين و النيتروجين إلى أمونيا. و ينتج عن تفاعل الهيدروجين والنيتروجين لإنتاج الأمونيا حرارة ( تفاعل طارد للحرارة). و يتم استعادة الحرارة و استخدامها لتوليد البخار والذي يستخدم لتوليد الكهرباء. كما تستخدم جزء من الحرارة الناتجة من التفاعل في تسخين المواد المتفاعلة قبل دخول المفاعل. و بعدها يتم تبريد غاز الأمونيا وخفض ضغطه مما يؤدي إلى تكثيفه. إثناء ذلك تؤدي عملية تبريد الأمونيا وخفض ضغطه إلى فصله عن الغازات الغير متفاعلة والتي لا تزال مرتبطة بالمنتج

- **تبريد المنتج :** يتم تبريد المنتج من خلال نقله عبر محولات الحرارة و يتم استخدام وحدة التبريد من أجل تبريد أكبر للمنتج لتكوين سائل الأمونيا. و تقوم وحدة التبريد بتبريد الأمونيا على عدة مراحل في عدة وحدات في مصنع الأمونيا. و يتم تبريد منتج الأمونيا إلى درجة 33 مئوية تحت الصفر للتخزين.

- **تخزين وتحميل الأمونيا :** سيتم تخزين منتج الأمونيا المسال في خزان مبرد متكامل و عال وبه جدار مزدوج  $2 \times 15000$  طن متري مع ضغوطات كهربائية كما سيتم توفير وحدة لإحراق الغازات خاصة بالخزانات. و سيتم إضافة الماء لمنتج الأمونيا لمنع التشقق التآكلي للخزان. ومن الخزانات ، سيتم ضخ الأمونيا المسال عبر انبواب إما إلى ميناء صلالة أو في المستقبل ضمن منطقة صلالة الحرة في حالة وجود مستهلكين للأمونيا. وسيكون قطر خط انبواب تصدير المنتج 16" و طوله 4.5 كم ، و



سيبقى في درجة برودة عالية من خلال التدوير المستمر للأمونيا الباردة في خط الأنبوب و سيتم اعادته من خلال خط التدوير. ومن أجل التحميل سيكون هناك عداد تدفق من أجل قياس المنتج المحمل للسفينة. وخلال عملية التحميل ، سيتم إيقاف ( أو إبطاء) عملية التدوير في خط الأنابيب. وننبه بأن مرافق تحميل وشحن منتج الأمونيا والتابعة لمشروع الأمونيا تنتهي عند حافة ما قبل أذرع التحميل وأن أذرع لتحميل منتج الأمونيا وما يصاحبه من أنظمة هو من تصميم شركة ميناء صلالة وتلك الأنظمة مملوكة و مدارة من قبل شركة ميناء صلالة كذلك.

وستشمل المرافق في مصنع الأمونيا ما يلي:

- نظام إنتاج البخار
- توليد الطاقة الكهربائية (مولدين لطاقة الكهرباء تعمل بالبخار) وتنتج 8 ميغاواط والتي تعتبر جزء من الطاقة التي يحتاجها المصنع
- محطة لتوصيل الطاقة الكهربائية من شركة ظفار للطاقة
- أنظمة حرق الغازات (المدخنة) (مدخنة لحرق الغازات للمصنع ومدخنة خاصة بالخزانات)
- إمداد ماء البحر ونظام HVAC و امداد ماء مقطر وماء مزال منه المعادن من مصنع الميثانول و نظام تبريد الهواء و نظام التصريف و محطة معالجة المخلفات و مرافق أجهزة الهواء وإمداد النيتروجين و الغاز الطبيعي كوقود للمداخن و نظام لاعداد الماء الذي يستخدم لإنتاج البخار.

## الظروف الطبيعية:

الموقع :

سيتم إنشاء مصنع الأمونيا في منطقة صناعية مخصصة ( منطقة صلالة الحرة). و الأرض محاطة بمصنع الميثانول و بمصنع البولييثينثيرفتالات و التيريفثاليك الصافي (مصنع أوكتال للبتروكيمياويات) و مصنع أعلاف ظفار.





## الرسم السطحي / المنظر الطبيعي ( الطبوغرافيا ) :

الموقع مسطح تقريبا وبه وادي يتدفق من الغرب إلى الشرق في الجزء الشمالي من قطعة الأرض وهو يشكل انخفاض بمقدار 2 متر في الجزء الشمالي. و من الزيارات الميدانية و صور الأقمار الإصطناعية ، تبين أنه تم إحداث تغيير نتيجة لأنشطة بشرية في الموقع.

## المناخ :

يشهد الموقع ثلاثة فصول مناخية ( هي الشتاء و الصيف و فصل الرياح الموسمية ( الخريف ) ) مثل باقي ولاية صلالة/ ظفار. و تتراوح درجات الحرارة بين 33 و 16 درجة مئوية. و تحمل الرياح الموسمية الجنوب غربية أمطار غزيرة للمنطقة. و يتراوح متوسط كمية الأمطار السنوية من 50 ملم في السهول إلى 300 ملم في الجبال. في حين تتراوح سرعة الرياح من 5 إلى 13 كم/ الساعة.

## الجيولوجيا و جودة التربة:

تم إجراء فحص جيولوجي في موقع المشروع وأظهر أن الطبقة السطحية لمواد الردم غير متحكم بها وهناك اختلاف في الكثافة و السمك و تمتد من 4 إلى 5 متر على طبقة صخرية كلسية معرضة للهواء ويتبعها صخر كلسي ذات جودة جيدة. و يتكون الموقع بشكل عام من مواد ردم ( حصى رملي غريني قليلا و رمل حصوي) ويتبعه طبقات صلدة من الصخر الكلسي المكسر بشكل كبير و طبقة صخر كلسي فتاتي. و تم أخذ عينات من التربة من ستة مواقع في الموقع وتم تحليلها. و التربة جافة و قلوية قليلا. و تم ملاحظة زيادات في بعض المحتويات المعدنية من خلال العينات التي تم أخذها من الموقع حيث تم إلقاء مواد تربة من مواقع أخرى.





## المياه الجوفية:

وبشكل مماثل تم أخذ عينات من المياه الجوفية من ستة مواقع في الموقع وتم تحليلها. وأظهرت التحاليل بأن المياه الجوفية من الموقع مالحة و غير نقية. و المياه الجوفية غير مناسبة للإستخدام البشري بدون معالجة. كما أن جودة المياه الجوفية ضمن معايير التلوث.

## الحياة النباتية والحيوانية:

الموقع به خضرة ونباتات متناثرة ، و تتركز الخضرة في الوادي. وقد تم إجراء تقييم للحياة النباتية والحيوانية في موقع المشروع ، وموقع مد أسلاك الكهرباء (من شركة ظفار للطاقة إلى موقع المشروع) وموقع مد خط انبوب التصدير وتم تسجيل 40 نوع من النباتات و 9 انواع من الطيور. و جميع انواع النباتات التي تم ايجادها أثناء الدراسة هي من الأنواع العامة المنتشرة و ليس من بينها الأنواع المهددة بالانقراض أو النادرة أو التي في وضع خطر. والطيور التي تم ملاحظتها هي من الأنواع التي تتغذى على عدد من الأنواع و بشكل أساسي هي آكلة الحيوانات و الحشرات. و تستخدم تلك الطيور منطقة الوادي للأكل و المكوث.

## البيئة البحرية:

تم إجراء مسح بحري في مواضع أخذ ماء البحر للميثانول و مواضع مصبها. وقد تم جمع وتحليل عينات من ماء البحر والرواسب في المختبر. و تم إجراء مسح تصويري مع خط انقطاع عرضي لتحديد الحساسية البيئية. كما تم جمع صور فيزيائية و كيميائية من كل موقع واتضح أنها مختلطة بشكل جيد و هناك تشابه فيزيائي بين المواقع بخصوص جميع المعاملات ، باستثناء العمق و درجة الحرارة و العكر. والنباتات والأحياء القاعية التي تم تحديدها خلال المسح كانت متجانسة في الوادي و في موضع أخذ المياه ، ولكنها مختلفة في المصب. وأما النباتات والأحياء بين نطاق المد والجزر فيغلب عليها الرواسب المجردة. وتم تحديد نوع واحد من أشجار المانجروف وهو (قرم بحري) في الرافد شمال المصب.



## الهواء المحيط و التلوث الصوتي:

جودة الهواء المحيط باستثناء الجزيئات (مستويات الغبار) متماشية مع معايير جودة الهواء المحيط الوطنية الخاصة بالوكالة الأمريكية لحماية البيئة (USEPA). و يُعزى وجود مستويات عالية للغبار إلى أعمال الإنشاءات الجارية في منطقة صلالة الحرة قرب موقع المشروع. وأما مستويات التلوث الصوتي المحيط حول أنشطة الإنشاءات جنوب شركة ظفار للطاقة و في ميناء صلالة فكانت عالية مقارنة بمستوى التلوث الصوتي في موقع المشروع ، حيث تقل مستويات التلوث الصوتي عن الحد العادي المطبق.

## الوضع الاجتماعي :

أقرب تجمع سكاني لموقع المشروع هو ( قرية منشحت) في جنوب ريسوت وهو يقع على بعد 700 متر إلى الجانب الغربي من موقع المشروع. و به مزارع و مباني سكنية ، و لكن البنية التحتية بشكل عام محدودة. و معظم الأهالي يعتمدون على الوظائف الدائمة كمصدر دخل لهم ، في حين يعتمد القليل منهم على بعض الحرف التقليدية كمصدر للدخل. وقد تم إجراء مسح اجتماعي كجزء من دراسة تقييم الآثار البيئية بهدف فهم النمط الاجتماعي السائد في التجمعات السكنية المجاورة ومن أجل تحديد و تقييم آثار المشروع الاجتماعية. وقد تم إجراء المسح من خلال استشارات مع عضو مجلس الشورى و الأهالي. و البيانات التي تم جمعها من الإستشارات موضحة في هذا التقرير.

## المواقع الأثرية :

ليس هناك مواقع أثرية أو ذات أهمية ثقافية في موقع المشروع أو على الخط العرضي لمسار خط انبوب التصدير.



## تحديد و تقييم الآثار

تم مناقشة الآثار المرتبطة بإنشاء وعمليات مشروع الأمونيا في هذا التقرير. وقد تم تحديد الآثار أخذًا في الاعتبار الانبعاثات في البيئة من المشروع و الإنشاءات الأرضية. وقد تم تقييم تلك الآثار التي تم تحديدها أخذًا في الاعتبار احتمالية وقوع و عواقب تلك الآثار بالنسبة للآثار غير المخطط لها و أخذًا في الاعتبار مدة و عواقب الآثار المخطط لها. وقد تم تقييم الآثار باستخدام منظومة تقييم الآثار المناسبة. و منظومة الآثار المخطط لها هي نتيجة التفاعل بين مدة و شدة تلك الآثار ، و منظومة الآثار غير المخطط لها هي نتيجة التفاعل بين احتمالية و شدة تلك الآثار.

وقد تم تقييم الآثار على المصادر الطبيعية و جودة الهواء المحيط و مستوى التلوث الصوتي و الآثار على الحياة النباتية و الحيوانية و التربة و المياه الجوفية و الوضع الاجتماعي و الإقتصادي و الصحة و السلامة العامة الناتجة من مراحل الإنشاء و العمليات للمشروع بشكل كافي باستثناء آثار مرحلة العمليات على الهواء المحيط التي تم تقييمها بشكل كمي من خلال دراسة نمذجة توزيع الهواء لمصادر الانبعاثات في مصنع الأمونيا. بالنسبة للبيئة البحرية، لن يكون هناك تأثير على مكان أخذ ماء البحر لأن لن يحدث تغيير نتيجة لإنشاء مشروع الأمونيا وبالتالي لن يتم تقييم التأثيرات على هذا الجانب و إنما سيتم دراسة التأثيرات على البيئة البحرية من جانب المصب بحكم أن جزء من ماء البحر سوف يستخدم للتبريد في مصنع الأمونيا قبل إرسالها الى المصب.

ومن خلال تقييم الآثار المذكورة أعلاه لمرحل الإنشاء و التشغيل ، اتضح أن تلك الآثار منخفضة أو معدومة.



## خطة الإدارة البيئية (EMP)

خطة الإدارة البيئية المقدمة في هذا التقرير هي إطار عمل للمحافظة على إبقاء الآثار البيئية في مستويات منخفضة. و إجراءات تخفيف الآثار لإدارة مختلف الانبعاثات البيئية و التخزين و معالجة المواد الخطرة أثناء مراحل الإنشاء و التشغيل تم مناقشتها في هذا التقرير وهي موضحة أدناه.

### الجدول 1 : إجراءات التخفيف في مرحلة الإنشاء

إدارة جودة الهواء
الانبعاثات الغازية
<ul style="list-style-type: none"><li>- سيتم جلب واستخدام أجهزة إنشاءات ومركبات نموذجية.</li><li>- سيتم صيانة جميع الأجهزة و المركبات بشكل دوري و سيتم اصلاحها من أجل التقليل من الانبعاثات و تشمل ضبط المحرك و تنظيف مصفي الهواء..الخ.</li><li>- لن يتم تشغيل / استخدام المركبات و الأجهزة التي لا تفي بحدود ومعايير الانبعاثات حتى يتم إجراء الخدمة عليها و فحصها و صيانتها بشكل كاف. وعلى مقاول الإنشاءات الهندسية ( EPC ) الإبقاء على سجلات صيانة وإصلاح الأجهزة.</li><li>- سيتم توجيه الهواء والدخان الخارج من الأجهزة إلى الجهة العلوية حيث أمكن.</li><li>- لن يسمح بتعطيل عمل المركبات والأجهزة. وسيتم ، حسبما يكون مناسباً ، استخدام الأجهزة المشغلة بالطاقة الكهربائية بدلاً من الأجهزة التي تعمل بالجازولين أو الديزل.</li><li>- سيقوم المقاول بوضع جميع المواد الخطرة وتشمل المواد الكيماوية و الأصباغ و مواد التنظيف و التذويب ومنتجات منع الذوبان في حاويات بها ملصقات تشير إليها في نهاية كل يوم. وبعد وضع المواد في الحاويات وإحكام إغلاقها ، فإنه سيتم تخزين الحاويات في المناطق المخصصة ( اي 110% احتواء كامل).</li><li>- في حال إجراء تخزين في الموقع لنفط الوقود ، فإنه سيتم توفير خزانات ذات أسقف ثابتة أو بدلا منها خزانات مصممة بشكل جيد وكاف للوقود.</li><li>- سيتم فحص الخزانات وتجهيزاتها بشكل دوري من أجل تقليل التسرب.</li><li>- سيتم توفير حجيرات مصبوغة مخصصة ومغلقة و ساحات للتصنيع.</li></ul>



<p>- سيتم توفير أجهزة وقاية شخصية كافية للعمال لتقليل استنشاق الدخان السام.</p>
<p><b>انبعاثات الغبار</b></p>
<p>- سيتم تقليل حفر الموقع. وإزالة التربة العلوية في أي وقت سيقصر فقط على الأشياء الضرورية للإنشاءات.</p> <p>- لن يُسمح بحرق المخلفات عمداً.</p> <p>- سيتم تغطية جميع المركبات التي تحمل مواد صالحة من أجل تجنب تسربها أو تشويش الرياح لها. و سيتم المحافظة على الأغطية بشكل جيد وبدون تمزق.</p> <p>- ستلتزم جميع المركبات بالسير في حدود السرعة المقررة على طرق أو مداخل مرصوفة.</p> <p>- على مقاول الأعمال الهندسية اتخاذ كافة الإحتياطات مثل رش المياه على المناطق غير المستوية و مناطق الحفر .. الخ للتقليل من مستويات انبعاث الغبار.</p> <p>- على المقاول رصف طريق المدخل للموقع من أجل التقليل من كمية الغبار الذي تسببه حركة الشاحنات الداخلة و الخارجة من الموقع.</p> <p>- سيتم وضع تهيئة للمناطق غير المستوية خلال فترة الإنشاءات حيث يكون ملائماً.</p> <p>- سيتم المحافظة على ارتفاع تكدس الكومة بمستوى انحدار 2:1 ، وسيتم ضغطه عند الضرورة في المناطق المحددة فقط.</p> <p>- تدريب المقاولين من الباطن والموظفين سيشمل إجراءات التقليل من الغبار.</p>
<p><b>الحياة النباتية و الحيوانية الأرضية</b></p>
<p>- سيتم الإحتفاظ بالتراب العلوي ( 8 – 10 سم) وسيتم إعادة وضعه بعد الردم في المناطق المحفورة أو استخدامه لتجميل موقع أرض المشروع.</p> <p>- سيتم تهيئة الوادي بعد اصلاحه.</p> <p>- سيتم وضع أساس مشابه للوادي الحالي في وحول الوادي لتمكين نمو النباتات المحلية وتشمل الأنواع المستوطنة مثل (ي. هادراماتويكا) و (ج. تشاسكانيفلورس).</p> <p>- سيتم وضع نطاق أخضر على السياج الجنوبي للموقع المقترح.</p> <p>- سيتم زراعة أنواع أشجار محلية للمدى الممكن على طول الوادي و في النطاق الأخضر. و تم</p>



اقترح بعض أنواع الأشجار لزراعتها في النطاق الأخضر وتشمل : بي. سيناناريا و أ. تورتيليس و زيزفوس سيينا – كريستي و ز. لوكوديرميس ، و فونكس داكيتيليفيرا..الخ. و زراعة الأنواع المحلية من الأشجار لن يعزز تنوع النباتات فحسب، بل أنه سيزيد من تنوع الطيور من خلال جذب الطيور التي تقتات على الثمار. كما أنه سيزيد من جمال الطبيعة في المكان.

- سيتم الإشراف على مراقبة استيطان أنواع النباتات الدخيلة ( بوسوييس جولفلورا : بي. جوليفلورا) ضمن حدود الموقع وسيتم تنفيذ برنامج إزالتها بشكل منتظم.
- سيتم قيادة المركبة خارج الطرق منعاً باتاً.

إضافة إلى الإجراءات المشار إليها أعلاه ، سيتم دراسة الإجراءات التالية بشرط أن تكون ممكنة بشريا و تجاريا:

- المحافظة على الأنواع المستوطنة – حيث يمكن إنقاذ نباتات ( ي. هادراماتيكا) و ( ج. تشاسكانيفلورس) و استعادتها قبل تغيير المجرى، ويمكن زراعتها بعد تغيير المجرى و في النطاق الأخضر حالما يتم وضع أساس مناسب.
- المحافظة على النباتات المحلية: من المحتمل أنه وبعد وضع أساس مناسب فإن أنواع النباتات المحلية ستستوطن المنطقة المشوشة ( اي قناة الوادي المغيرة ). ومع ذلك ، فإن أحد الطرق الفعالة لضمان زراعة الأنواع المحلية هي وضع البذور و زراعة الأجزاء المقطوعة و الأعشاب الصغيرة. وسيطلب ذلك جمع مواد ( البذور و الأجزاء المقطوعة و النباتات ..الخ) في الموقع وما حوله قبل تغيير مجرى الوادي.

## إدارة التلوث الصوتي

- سيتم جلب و استخدام الأجهزة التي تتماشى مع معايير ضبط التلوث الصوتي.
- قبل البدء بعمليات ربما تسبب تلوثا صوتيا ، سيتم وضع إجراءات تحدد طرق العمل و البرامج و مستويات التلوث الصوتي المتوقعة و مواصفات المصنعين للأجهزة و المعدات.
- جميع الأجهزة التي تصدر أصواتا سيكون بها أجهزة عوادم صوت فاعلة و عوازل لتقليل الضجيج الصوتي بأكبر قدر عملي ممكن.



- سيتم تبني ممارسات عملية لتجنب الانبعاثات الصوتية المستمرة ( مثلا ، سيتم إغلاق الأجهزة حيث أمكن).
- سيتم ضبط الانبعاثات الصوتية من خلال تركيب موانع صوتية.
- في حال وجود مستويات تلوث صوتي عالية ، سيتم تحديد مصدر الصوت و سيتم تنفيذ إجراءات بديلة إضافية لضبط الصوت.
- سيتم فرض حدود لسرعة المركبات في الموقع لتقليل الانبعاثات الصوتية.
- لن يسمح بتوقف وتعطل المركبات. و سيتم استخدام أجهزة تعمل بالكهرباء حيث أمكن بدلا من تلك التي تعمل بالجازولين أو الديزل.
- سيتم صيانة الأجهزة والمركبات بشكل جيد لتقليل توليد الصوت.
- سيقوم مقاول الإنشاءات الهندسية بالتحقق من شكاوي الصوت و زيادته عن مستويات الحد الأقصى المتفق عليها بشكل فوري.
- سيتم مراقبة الصوت بشكل منتظم في الموقع و سيتم الأخذ في الحسبان شروط الجهات المعنية.

## ضبط تعرية التربة و التآكل

- سيتم وضع لوائح توجيه مؤقتة في المواقع المناسبة و في المسارات المعتمدة لطريق المدخل إلى شريط العمل و مواقع العمل الأخرى.
- سيقوم موظفو المحافظة على الصحة والسلامة والبيئة بإبلاغ العاملين عن الإجراءات المتبعة من خلال لقاءات السلامة اليومية القصيرة و من خلال برامج رفع التوعية من أجل الإلتزام بالمنطقة المخططة. وسيكون مشرفو العمل مسؤولين عن اتباع العاملين لديهم بتلك الإجراءات.
- سيتم تغطية المواد باستخدام صفائح بلاستيكية من أجل التقليل من تآكل المواد بالرياح و دخول ماء العواصف في تلك المواد.
- سيتم تصنيف المخلفات في الموقع على أنها مخلفات غير خطرة و مخلفات خطرة. وسيتم فصل مسارات المخلفات في الفئات المناسبة وسيتم تخزينها في المواقع المعتمدة للتخلص منها بشكل مناسب.
- الطرق الداخلية المخصصة للمركبات المتوسطة والخفيفة سيتم دكها و ترطيبها لمنع الغبار. وسيتم إجراء أعمال الدك المناسبة حسب الطلب.





- من أجل إنشاء خطوط التصريف ، فإنه سيتم وضع خط صخري على سطح التصريف لتقليل التآكل.
- سيتم زراعة النباتات فوراً بعد اكتمال الأعمال.
- سيتم حماية المنطقة قرب الوادي بحيث لا توجد إعاقة للماء. وسيتم اتخاذ الإجراءات الوقائية لمقابلة حالات طوارئ الفيضانات.
- بعد إكمال أعمال الإنشاءات ، سيتم تسليم الموقع للمالك بطريقة نظيفة و مرتبة.

## إدارة التربة و المياه الجوفية

- سيتم إجراء جرد لجميع المواد الخطرة الممكنة و المواد الكيميائية حسب تعليمات المصنعين و صفحة بيانات سلامة المواد.
- سيتم توفير خزانات للمواد الكيماوية و الوقود على شكل حاويات / مساحات كافية. وسيتم وضع الكميات الكبيرة من الوقود في منطقة مستقرة و محتواة وسيتم رصفها بمواد مناسبة غير قابلة للإختراق بسعة تخزين 110%.
- سيتم إغلاق خزانات المخلفات في جميع الأوقات ( باستثناء عند التفريغ / التجميع).
- سيتم فحص جميع مناطق التخزين بشكل منتظم بحثاً عن الشقوق الثقوب ..الخ.
- لن يسمح بالتزويد بالوقود في الموقع و لا غسل المركبات أو الأجهزة و لا صيانتها في الموقع.
- سيتم مراقبة أنشطة إدارة المخلفات لضمان عدم حدوث تلوث.
- سيتم توفير اسطوانات التسرب في الموقع وخصوصاً بالقرب من الخزانات الكبيرة.
- سيتم منع اطلاق المواد السائلة التي يمكن أن تتسرب و تلوث المياه الجوفية.
- سيتم تدريب العاملين والموظفين على حالات الرد على الطوارئ و التسرب و التلوث و كيفية التعامل مع المواد و إجراءات التخزين.
- سيتم إعادة استخدام ماء الفحص لأكبر قدر ممكن للفحوصات المتعددة. وإذا لم تتماشى جودة ماء الفحص مع معايير التصريف الأرضي حسب المرسوم السلطاني رقم 115 / 2001 و القرار الوزاري رقم 93/145 فإنه يجوز تصريف الماء على الأرض ( التصريف الإنحلالي و إنشاء نطاق أخضر و إخماد الغبار ..الخ). وفي حال عدم الإلتزام بذلك ، سيتم تجميع ماء الفحص في حفرة تبخر طولية.



- سيتم تجميع مخلفات المياه الصحية من مجمعات السكن و المكاتب في خزانات لمعالجتها في أقرب محطة معالجة للمياه الصحية في صلالة.

## إدارة المياه

- سيتم اعداد خطة للأعمال المائية محددة فرص تقليل استهلاك الماء. و سيتم مراقبة الإستهلاك الفعلي للماء وتسجيله على اساس شهري.  
- سيتم مراقبة معاملات جودة الماء وخصوصا ماء الشرب بشكل منتظم.

## إدارة المخلفات

هدف إجراءات الضبط هو توفير طرق فعالة لتخزين و تجميع و معالجة ونقل و اعادة استخدام و التخلص من المخلفات الصلبة اثناء مرحلة تشغيل المشروع المقترح. و هدف إجراءات الضبط هي:

- وصف كيفية إدارة و معالجة و تسجيل و التخلص من مواد المخلفات حسب الشروط / اللوائح المطبقة.

- تقديم إرشاد لإدارة مواد المخلفات من أجل حماية الصحة و التقليل من الآثار على البيئة.

- ضبط كمية المخلفات الناتجة من خلال تقليلها في المصدر و تطبيق ممارسات التشغيل الجيدة و تنفيذ مبادئ تقليل المخلفات.

- تقديم إرشادات و التخلص من المخلفات بطريقة آمنة من خلال تطبيق هرمي لإعادة الإستخدام و التدوير و المعالجة و التخلص النهائي في مواقع الرمي المعتمدة.

والخطوة الأهم في كل عملية إدارة المخلفات هي تقييم طبيعة المخاطر. و المعلومات الأساسية المطلوبة هي تحديد ممارسات إدارة المخلفات الصحيحة لنوع معين من المخلفات و تحديد خيارات التخلص منها. و تعرف المخلفات الخطرة على أنها تلك المخلفات التي بها صفات خطيرة تؤدي أو تسبب سموم لصحة الإنسان/ الحياة و/أو البيئة.

## المخلفات غير الخطرة

- سيتم توفير مناطق تخزين مناسبة ( مصممة بحجم بشكل كاف للحماية من الأمطار ولمنع أي



- تسرب وتمنع الوصول غير المصرح لها) للمخلفات المفصولة.
- سيتم تصميم أحجام مناطق التخزين حسب كميات المخلفات المتوقعة عدد مرات التخلص منها.
- سيتم وضع ملصقات مناسبة لحاويات المخلفات للتعرف السهل على المواد.
- سيتم الحصول على الموافقات من الجهات المعنية من أجل التخلص من المخلفات الصلبة.
- سيتم تجميع خردة المعادن و الأخشاب و حاويات خالية للمواد غير الخطرة ومواد التعبئة... الخ وسيتم فصلها و إعادة استخدامها للمتعاملين مع الخردة بالشكل المجدي ، واما المخلفات غير القابلة للتدوير فسيتم التخلص منها في مواقع ردم البلدية المعتمدة.
- لن يتم خلط المخلفات غير الخطرة مع المخلفات الخطرة في أي وقت. والمخلفات غير الخطرة التي يُعتقد بأن ملوثة بمخلفات خطرة سيتم التعامل معها على أنها مخلفات خطيرة.
- سيتم فقط الإستعانة بشركات النقل المعتمد لنقل المخلفات.
- سيتم وضع كشوفات وبيانات المخلفات حسب شروط الجهات التنظيمية المعنية.
- سيتم إجراء التدريب و الإجتماعات الميدانية القصيرة ووضع اللافتات في الموقع من أجل إدارة فاعلة للمخلفات و رفع الوعي و تعزيز الإتصالات.
- سيتم مراقبة المخلفات في الموقع بشكل دوري لضمان تنفيذ إدارة كافية للمخلفات.

## المخلفات الخطرة

- سيتم توفير منطقة التخزين المناسبة ( المصممة بشكل كاف لحماية المخلفات من المطر و منع التسرب) مع أرضية غير قابلة للنفاذ وسقف و مرافق لتجميع التسرب حسبما يكون مناسباً لتجميع وفصل تخزين المخلفات الخطرة.
- سيتم تصميم أحجام مناطق التخزين حسب كميات المخلفات المتوقعة عدد مرات التخلص منها.
- سيتم وضع ملصقات مناسبة لحاويات المخلفات تشير إلى المواد و طبيعة الخطر.. الخ.
- التربة الملوثة الناتجة من حوادث التسرب سيتم تخزينها في منطقة مسدودة و محمية مع أرضية غير قابلة للنفاذ و غطاء للتقليل من من تنثرها بسبب الرياح أو التربة أو النفاذ.
- سيتم معالجة أي تسرب من حاويات المخلفات في الأرض بشكل فوري للتقليل من التلوث على التربة و المياه الجوفية.
- لن يتم خلط المخلفات الخطرة مع المخلفات غير الخطرة في اي وقت. و المخلفات غير الخطرة



- التي يُعتقد بأنها ملوثة بمخلفات خطيرة سيتم اعتبارها مخلفات خطيرة.
- سيتم دراسة الفرص المحتملة للتدوير / إعادة الإستخدام بالنسبة للمخلفات إذا كانت مجدية. و سيتم دراسة احتمالية اعادتها للموردين مثل المواد الكيماوية غير المستخدمة و الحاويات الفارغة للمواد الخطرة...الخ.
- سيتم استخدام ألبسة الوقاية الشخصية المناسبة للعمال عند التعامل مع المخلفات الخطرة.
- سيتم وضع كشوفات وبيانات المخلفات حسب شروط الجهات التنظيمية المعنية.
- سيتم إجراء التدريب و الإجتماعات الميدانية القصيرة ووضع اللافتات في الموقع من أجل إدارة فاعلة للمخلفات و رفع الوعي و تعزيز الإتصالات.
- سيتم مراقبة المخلفات في الموقع بشكل دوري لضمان تنفيذ إدارة كافية للمخلفات.

## المواد الكيماوية

- لن يتم استخدام المواد الكيماوية الممنوعة من قبل وزارة البيئة والشؤون المناخية.
- لن يتم شراء مواد كيماوية إلا إذا تم تقييمها و فحصها مسبقا من قبل نظام بيانات سلامة المواد.
- سيتم فحص المواد الكيماوية حسب المعايير التالية: الأقل سمومية و الأقل احتمالية للتراكم البيولوجي و الأعلى انحلالا.
- قبل تلقي المواد الخطرة ، فإن على المورد تقديم معلومات عن المناولة السليمة و التخزين و التخلص من المواد المذكورة في نظام بيانات سلامة.
- المواد الكيماوية التي يمكن شراءها محليا يجب طلبها على أساس الحاجة لتجنب التخزين غير الضروري.

## اسطوانة الغاز المضغوط

- سيتم وضع أغطية واقية على صمامات الإسطوانات عندما لا يتم استخدامها أو عند نقلها.
- سيتم حفظ اسطوانات الغاز المضغوط بعيدا عن الحرارة و المعادن الذائبة ( أو المتوهجة ) أو خطوط الكهرباء ولن يتم نقلها بارتفاعات متقلبة إلا إذا تم استخدام حاملات خاصة.
- سيتم تخزين اسطوانات الغاز المضغوط في وضع منتصب. وإذا تم حفظها خارج المنطقة المغطاة



، فإنه سيتم تهويتها.  
- لن يتم استخدام اسطوانات الغاز السائل المضغوط في وضع أفقي ، لأن السائل يمكن أن ينهمر من الخرطوم مسببا خطر حريق أو انفجار.

## الجدول 2 : إجراءات التخفيف لمرحلة التشغيل

### إدارة جودة الهواء

- سيتم تطبيق المعايير المحلية والدولية بخصوص انبعاثات الهواء من نقطة المصدر.
- سيتم ضمان جعل المداخل في ارتفاع مناسب للتوزيع المناسب للملوثات و الإلتزام باللوائح المطبقة.
- سيتم نصب نظام مراقبة الدخان الإستباقي ( PEMS ) في أنظمة حرق الغازات (المدخن)  
لضمان تطبيق الإنبعاثات لحدود الملوثات الأساسية حسب القرار الوزاري رقم 2004/118 )  
سيتم استخدام نظام مراقبة الدخان الإستباقي في المصنع لأن نظام مراقبة الدخان المستمر ( CEMS ) لا يمكن استخدامه للمدخن و ليس هناك مصادر احتراق غير الوهج في مصنع (الأمونيا).
- سيتم ادخال اجراءات الضبط الهندسي في التصميم من اجل تقليل الأخطار المحتملة.
- سيتم المحافظة على شروط التشغيل/ التخزين المناسبة من أجل التقليل من انبعاثات الطوارئ من المدخن.
- سيتم اعداد " خطة رد طوارئ" تتضمن اجراءات لتقليل ظروف الأخطار على المدى القصير الممكن.
- سيتم زيادة أعداد التجهيزات لتقليل الإنبعاثات الطريفة.
- سيتم تجهيز خزان الأمونيا بنظام تبريد و نظام حرق الغازات لتقليل فرص انبعاث الأمونيا.
- سيتم مراقبة صيانة جميع الأجهزة و المولدات و أنظمة حرق الغازات بشكل دوري كجزء من خطة مراقبة البيئة. و سيضمن ذلك ملاحظة زيادة الإنبعاثات و حينها سيتم تطبيق إجراءات التخفيف حتى الإيفاء بالمعايير المطبقة. و يمكن ان يشمل التخفيف إغلاق العملية.



- بالإضافة إلى مراقبة نقطة المصدر ، فإنه سيتم مراقبة جودة الهواء المحيط في الموقع المحددة ( سيتم اختيارها حسب نموذج الانتشار).
- سيتم استخدام موانع ضاغطات الغاز الجاف في العمليات.
- سيتم تجهيز الخزانات و الهياكل المرتفعة باضواء إنذار للتماشي مع لوائح الملاحه الجوية و السلامة ، عند الطلب.
- سيتم تبني إجراءات ضبط هندسي مناسب لإكتشاف التسربات في خط صادرات الأمونيا السائل من مصنع الأمونيا إلى ميناء صلالة. و آلية وتقنية ذلك الضبط موضحة في الملحق 7 من الدراسة.
- سيتم وضع صيانة دورية للأجهزة و المركبات حسب ظروف المصنع.
- سيتم تدريب المشغلين على الشروط البيئية.

## إدارة التلوث الصوتي

- سيتم إجراء صيانة دولية للأجهزة حسب تعليمات المصنع للتقليل من خطر زيادة الانبعاثات الصوتية من القطع البالية أو ضعيفة الصيانة.
- سيتم فقط استخدام الأجهزة التي لا يزيد مستوى ضجيج صوتها عن 85 dB(A) من مسافة 1 متر
- سيتم وضع خرائط التلوث الصوتي لتحديد مناطق الضجيج الصوتي المرتفع. و سيتم تحديث تلك الخرائط بشكل سنوي.
- سيتم وضع أضواء انذار الضجيج الصوتي المرتفع في المناطق التي من المحتمل أن يزيد مستوى الضجيج الصوتي فيها ن 85 dB(A).
- سيتم توفير ألبسة الوقاية الشخصية لأولئك الذين يعملون في باحة مصدر الضجيج الصوتي الذي يزيد عن 85 dB(A). وسيكون لبس تلك الألبسة إجباريا في مناطق الضجيج الصوتي المرتفع.
- وفي المناطق التي ربما يقع فيها ضجيج صوتي زائد ، سيتم دراسة وضع عوازل حسب الإمكان.
- وسيتم تنفيذ برنامج دوري لمراقبة التلوث الصوتي ( على حدود الموقع) لضمان أن لا يتجاوز



- الضجيج الصوتي عن الحدود العامة المقررة.
- سيتم تطبيق عوازل صوتية للأنابيب حيث يتوقع حدوث ضجيج صوتي زائد في الأنابيب. وفي المواضيع التي يتم فيها وضع العوازل، ستشمل دواعم الأنابيب صفائح ذبذبة العزل.
- سيتم وضع إحاطة على الضاغطات و المولدات مع أنظمة تنفيس صوتي منخفض و اكتشاف الحريق والغاز و أنظمة اطفاء الحريق.
- سيتم تجهيزة أطقم المضخات الكبيرة بإحاطات صوتية على نمط (بيت الكلب) عند الضرورة. و يجب أن تقي المضخات والمحركات الإعتيادية بمستوى الصوت المطلوبة.

## إدارة المياه البحرية

- سيتم مراقبة سير تدفق برج التبريد قبل تصريفه في قناة التصريف التي يستخدمها مصنع الميثانول من أجل ضمان الإلتزام بمعايير التصريف البحري المطبق حسب القرار الوزاري رقم 2005/159م.
- سيتم تطبيق مراقبة فاعلة على العمليات والصيانة بخصوص التلوث البيولوجي.
- سيتم تجنب الجرعات الزائدة من المواد الكيماوية التسممية.

## إدارة الماء و المخلفات المائية

- سيتم إعداد الخطة المائية المبنية على النشاط وهي تحدد الفرص الكامنة لتقليل من استهلاك الماء. و سيتم مراقبة الإستهلاك الفعلي للمياه و سيتم تسجيله على أساس شهري.
- سيتم مراقبة معاملات جودة الماء وخصوصا لأغراض الشرب بشكل دوري.
- سيتم منع إطلاق أي نوع من المواد السائلة التي يمكن أن تنفذ و تلوث المياه الجوفية.
- سيتم ضمان الضبط الكافي لخطوط الأنابيب السطحية ( مثل الماء العذب و مياه المجاري ..الخ) لمنع اي تسرب حادث أو تسرب محتمل.
- سيتم اتباع الفحص و التقرير الفوري لضمان سلامة وصلاحية الهياكل الإسمنتية و إجراء التدخل والإصلاحات عند الحاجة.
- سيتم تنفيذ نظام فحص ميداني دوري يشمل إجراءات ضبط التسرب و منع التلوث لمناولة المواد الكيماوية وتخزينها.





- سيتم ضمان توفر صناديق التسرب الطارئة وجاهزيتها للرد الفوري.
- ستكون البسة الوقاية الشخصية متوفرة وجاهزة لجميع اولئك الذين يعملون في الموقع من أجل استخدامها بشكل فوري في حالات الطوارئ و تقليل الآثار على صحة الإنسان.
- سيتم اتباع نظام صارم لوضع الملصقات ( وتشمل جميع البيانات المطلوبة عن المحتويات و المكونات الملوثة الخطرة أو الكامنة ) لتحديد الحاويات.
- سيتم تجريد تدفق التكثيف من وحدة الفصل الهوائي و نظام الغلاية و نظام تبريد الماء من الأمونيا باستخدام البخار . و سيتم حرق البخار والأمونيا المصاحب في وحدة حرق الغازات. و ستمر السوائل من خلال نظام معالجة المخلفات السائلة لمصنع الميثانول و ستستخدم بعد ذلك لزراعة النطاق الأخضر.
- سيتم تجميع المخلفات السائلة والتي من المحتمل أنها تحتوي على الأمونيا في الأوعية و المضخات و أنظمة الأنابيب في خزان. و سيتم تبخير الأمونيا السائلة في خزان التجميع باستخدام بخار منخفض الضغط .
- سيتم توفير نظام تنظيف مائي متنقل للمخلفات المائية .
- الماء المستخدم في تنظيف التسربات و الغسيل و حوادث الحريق ..الخ من مناطق العمليات و المرافق سيتم معالجته بشكل مناسب للتماشى مع المعايير المذكورة في المرسوم السلطاني رقم 2001/115 و القرار الوزاري رقم 93/145 و سيتم بعدها تصريفه.
- سيتم توجيه ماء العاصفة ( الجارف) من منطقة المصنع إلى شبكة تصريف ماء العاصفة حتى لا يلامس بخار الماء الملوث أو منطقته.
- المخلفات المائية من مصنع الأمونيا سيتم توجيهها إلى محطة معالجة مخلفات مصنع الميثانول المائية.

خطة إدارة المخلفات - هي نفس الإجراءات المتبعة في مرحلة الإنشاءات ( نرجو النظر في

جدول رقم 1)



من خلال التنفيذ الفعال لخطة الإدارة البيئية المقترحة ، و التصميم الحذر ، والأخذ في الحسبان الإعتبارات الهندسية والتخطيطية والإنشائية و العملياتية ، فإنه يمكن أن تبقى الآثار المرتبطة بالمصنع على البيئة في مستوى منخفض. وعليه فإنه لا يتوقع أن تسبب تلك الآثار تغييرا مهما أو طويلا أو غير قابل للتغيير على البيئة و المجتمع.

وسيتم إعداد الأنشطة المرتبطة بخطط الإدارة البيئية لمرحلة الإنشاء ( CEMP ) و لمرحلة التشغيل ( OEMP). ويتحمل مقاول الأعمال الهندسية و الإنشائية الذي يسند إليه المشروع مسؤولية تنفيذ خطة الإدارة البيئية لمرحلة الإنشاء. وتضمن شركة صلالة للميثانول تنفيذ خطة الإدارة البيئية لمرحلة التشغيل.

وسيتم إجراء تدقيق ومراقبة بيئية دورية من قبل شركة صلالة للميثانول / مقاول الأعمال الإنشائية والهندسية أو من قبل استشاري مستقل يكلف بتلك الأعمال لضمان التنفيذ الفعال لخطة الإدارة. كما سيتم تنفيذ أعمال تصحيحية مناسبة بناء على مخاطبات وموافقة وزارة البيئة والشؤون المناخية لتجنب أي انحرافات.



وتوضح الجداول التالية برامج المراقبة والتدقيق لمراحل العمليات و التشغيل الخاصة بالمشروع.

### جدول 3 : برنامج المراقبة والتدقيق لمرحلة الإنشاء

عدد المرات	الطريقة / الشروط	نطاق المراقبة / التدقيق	الجانب البيئي
ربع سنوي	استخدام محلات متنقلة	تركزات الغبار في الهواء المحيط و مكان العمل في المواقع المناسبة في موقع المشروع	جودة الهواء
	استخدام محلات متنقلة	تركزات اكسيد الكربون و ثاني اكسيد الكبريت و اكسيد النيتروجين و العناصر العضوية المتقلبة و الأوزون من أجهزة الإنشاءات و المركبات	
شهري	استخدام النوع (1) من عداد مستوى ضغط الصوت	مستوى ضغط الصوت في مواقع متعددة في مواقع العمل و على خطوط السياج	مستويات التلوث الصوتي
لكل شحنة	حساب الكمية بناء على سعة الناقلية. إشعار شحنة المخلفات الصادرة لكل عملية نقل.	كمية مياه المجاري الخام المصروفة من مواقع العمل	مياه الصرف الصحي
لكل شحنة	حساب الكمية الوزن بناء على سعة الناقلية.	كمية كل فئة من المخلفات التي يتم التخلص منها من مواقع العمل.	المخلفات
بشكل مستمر	الفحص و الإشراف	الإستخدام المناسب لألبسة الوقاية الشخصية و لافتات السلامة و صندوق الإسعافات الأولية و أجهزة مكافحة الحريق	الصحة والسلامة
ربع سنوي	اعتمادا على مواصفات منظمة	أنظمة الإدارة	التدقيق البيئي



عدد المرات	الطريقة / الشروط	نطاق المراقبة / التدقيق	الجانب البيئي
	المواصفات العالمية ISO 14010 / شروط التصريح.	وبيانات المراقبة و حالة الإلتزام	

#### جدول 4 : برنامج المراقبة والتدقيق لمرحلة التشغيل

عدد المرات	الطريقة / الشروط	نطاق المراقبة / التدقيق	الجانب البيئي
تقرير شهري	استخدام نظام مراقبة الدخان الإستباقي – وهو نظام مربوط ببيانات المصنع ونظام الضبط. حيث سيتم ادخال بيانات الغاز المتوهج لبرنامج ذلك النظام و سيصدر النظام تركيز انبعاث الملوثات	مراقبة انبعاثات أنظمة حرق الغازات الخاصة بـ اكسجين النيتروجين و اكسيد الكربون و هيدروجين الكربونات غير المحترقة و ثاني اكسيد الكربون و الأمونيا	جودة الهواء
مراقبة مستمر و تقرير شهري	نظام CAAQMS	جودة الهواء المحيط في وحول المصنع بخصوص اكسوجين النيتروجين و اكسيد الكربون و الميثان و هيدروجين الكربون غير الميثاني و الأمونيا و الأوزون	
سنوي	نظام EPA 21 or EN 15446	مراقبة الانبعاثات الطريد	
سنوي	استخدام النوع (1) من عداد مستوى ضغط الصوت	وضع خريطة للتلوث الصوتي في جميع مرافق المصنع و تحديثها	مستويات التلوث الصوتي
لكل شحنة تخزين	حساب الكمية/ الوزن بناء على سعة حاوية الخزان أو منطقة التخزين	كمية كل فئة من المخلفات المخزنة في الموقع	المخلفات الصلبة الخطرة
لكل شحنة يتم	الكمية / الوزن بناء على سعة الناقل	كمية كل فئة من المخلفات التي يتم	المخلفات



عدد المرات	الطريقة / الشروط	نطاق المراقبة / التدقيق	الجانب البيئي
التخلص منها		التخلص منها من مواقع العمل	الصلابة غير الخطرة
تحليل اسبوعي و تقرير شهري	أخذ عينات و تحليل مختبري	مصّب ماء البحر العائد بخصوص الحموضة و الملوحة و درجة الحرارة و اجمالي الكلور و اجمالي الكبريت و نيتروجين الأمونيا و النترات و COD	المخلفات السائلة
مستمر	الفحص والإشراف	الإستخدام المناسب لألبسة الوقاية الشخصية و لافتات السلامة و صندوق الإسعافات الأولية و أجهزة مكافحة الحريق	الصحة والسلامة
ربع سنوي	اعتمادا على مواصفات منظمة المواصفات العالمية ISO 14010 / شروط التصريح.	نظام الإدارة بيانات المراقبة وضع الإلتزام	التدقيق البيئي

إضافة إلى خطة الإدارة البيئية ، سيتم تقديم خطة منع التسرب في العمل و خطة الرد على الحالات الطارئة في التقرير.



## Executive Summary

### Overview

Salalah Methanol Company LLC (SMC) proposes to develop a 1,000 metric tons per day (MTPD) Ammonia Plant on Plot 34 (Ammonia Project), adjacent to SMC's existing Methanol Plant in Salalah Free Zone (SFZ). The liquid ammonia product from the Ammonia Plant will be exported to the Port of Salalah (POS) by pipeline. The Ammonia Plant will be owned, operated and managed by SMC.

The scope of the development is as follows:

- Modification of the reformer fuel system at the Methanol Plant in order to supply reformer purge gas to Ammonia Plant for ammonia manufacture;
- Construction and operation of the Ammonia Plant in SFZ;
- Construction and operation of a pipeline for transporting the product from the Ammonia Plant to the export jetty in POS for export; and
- Sharing of utilities between the Ammonia Plant and the Methanol Plant.

SMC has contracted WorleyParsons for carrying out the Environmental Impact Assessment (EIA) study for the Ammonia Project. The EIA study has been conducted in accordance with the Guidelines for Obtaining Environmental Permits' issued by the Directorate General of Environmental Affairs (DGEA) at the Ministry of Environment and Climate Affairs (MECA). As an initial requirement an EIA Scoping report was prepared and submitted to MECA (Dhofar Governorate) through SFZ during January 2014. In response MECA made recommendations for the EIA study, which were considered during the study. It must be noted that an Addendum to this EIA study will be prepared and submitted to MECA when the project design will be further detailed.

### Process Overview

The Ammonia Project will consist of process units and support utilities for the production, storage and export of 1,000 MTPD of liquid anhydrous NH<sub>3</sub>. The Ammonia Plant will utilize as feedstock the H<sub>2</sub>-rich purge gas from the adjacent Methanol Plant and N<sub>2</sub> from a new air separation plant as part of the new facility. The process flow diagram is presented in Figure 1 on the next page.

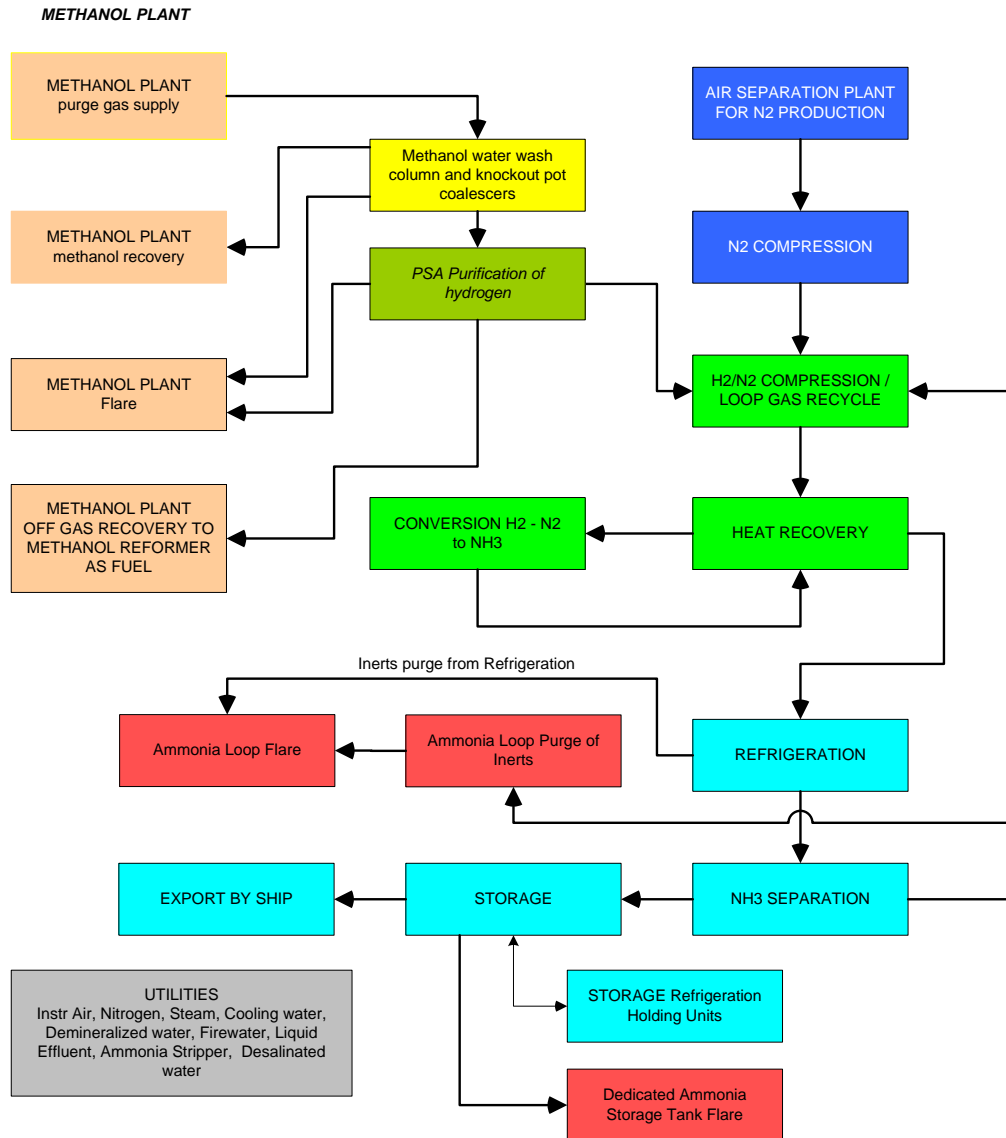
The major process units/operations in the Ammonia Plant will be:

- Air Separation Unit (ASU) – Will be a cryogenic unit producing 900,000 kg/d of high pressure nitrogen. Ambient air will be taken into the ASU through twin centrifugal compressors and passed through air filters to remove any particulate matter in the ambient air. The compressed air will be chilled in order to condense out any water content in the ambient air. The chilled will then enter a set of temperature / pressure regenerative air driers to remove moisture and carbon dioxide from the air. The dried is then routed to a cold box consisting of distillation towers, heat exchange systems and a turbo-expander. Here the air will be separated into a high purity stream of nitrogen and a stream of oxygen enriched air. The nitrogen stream from the cold box will be then compressed and sent to the ammonia process compression unit to be mixed with hydrogen (generated in the pressure swing adsorber unit) for ammonia production.



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT



**Figure 1: Process Block Flow Diagram for SMC Expansion Ammonia Process**

- **Pressure Swing Adsorber (PSA) Unit** – This unit is the main feedstock purification unit for the methanol purge gas, to be received from the adjacent Methanol Plant, to generate hydrogen for ammonia production. The purge gas from the Methanol Plant will contain significant amount of methanol which will be removed in the wash column in the PSA unit and the recovered methanol stream will be returned to the Methanol Plant. The PSA unit will use mole sieves, activated carbon and activated silica to remove the purge gas impurities (like  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , and other) and provide high purity hydrogen.
- **Ammonia Synthesis** – Hydrogen from the PSA Unit and nitrogen from the ASU will be mixed to a ratio of 3 to 1 mol/mol and homogenised. The homogenised gas will be preheated and routed to the Haldor Topsoe S-300 reactor, which will serve as the Ammonia Converter wherein the





## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

hydrogen and nitrogen gas mixture will be converted to ammonia. The ammonia synthesis reaction releases heat (exothermic). This heat will be recovered and used to generate steam. The ammonia gas will be further cooled and condensed. The final condensation of the ammonia gas will take place in the Synthesis Gas Chillers, where the condensed ammonia product will be separated out and flashed to remove any dissolved synthesis gas before delivery to product storage tanks.

- **Product Cooling** – Product will be cooled by routing through heat exchangers and refrigeration unit will be used to further cool the product to form liquid ammonia. The refrigeration unit will create refrigeration for several units in the Ammonia Plant, and also will be used to cool down the ammonia product down to -33 °C for atmospheric storage.
- **Product Storage and Loading** – The liquid ammonia product will be stored in 2x15,000 metric tonne double wall, high integrity refrigerated storage tankage complete with electric holding compressors and a dedicated storage tankage ammonia flare system. Water will be added to the product ammonia to prevent stress corrosion cracking of the storage tank. From storage, the liquid ammonia will be pumped via pipeline to either POS or in future within the SFZ for consumption by other users. The product export pipeline will be of 16" diameter and 4.5 km long, and will be maintained at cryogenic temperature through constant recirculation of cryogenic ammonia circulated in the pipeline and returned via a recirculation line. For loading there will be a custody transfer quality mass flow meter at the jetty loading system for measurement of loaded product to the ship. During ship loading, the pipeline recirculation will be halted (or slowed). It must be noted that the Ammonia Project load out facilities end at the loading arm inlet flange with the loading arm and associated systems designed, owned and operated by POS.

The utilities in the Ammonia Plant will include steam system and power generation (steam turbo-generator-set), electric power from Dhofar Power Company, flare systems (NH<sub>3</sub> Plant Flare and NH<sub>3</sub> Storage Flare), seawater supply and return system, HVAC system, desalinated and demineralised water supply from Methanol Plant, cooling water system, drainage system, wastewater treatment plant, instrument and utility air, nitrogen supply, natural gas for pilot flame, firewater system.

#### **Baseline Conditions**

**Location** - The Ammonia Plant will be developed with a designated industrial zone (SFZ). The plot is surrounded by Methanol Plant, a polyethylene terephthalate and pure terephthalic acid manufacturing plant and cattle feed factory.

**Landscape / Topography** - The site is almost flat with a wadi channel flowing across from west to east in the northern portion of the plot creating a depression of about 2 m in the northern portion. From site visits and satellite image review it appears that there have been anthropogenic activities on site.

**Climate** - The site experiences three climatic seasons (winter, summer and monsoon) like the rest of Salalah / Dhofar. The mean temperature varies between 33 °C and 16 °C. A strong southwest monsoon brings some heavy rainfall to the area. The average annual rainfall varies from as low as 50 mm in the plains to 300 mm in the mountains. The mean wind speed ranges from 5 to 13 km/h.



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

---

Geology and Soil Quality - A geotechnical investigation conducted at the project site revealed a surface layer of uncontrolled fill material with variable density and thickness, typically extending 4 to 5 m overlying weathered limestone, followed by fair quality limestone. The site typically comprises of backfill materials (slightly silty sandy gravel and gravelly sand) followed by solid strata of highly fractured limestone and solid bed rock of bioclastic limestone. Soil samples were collected from the six locations in the site and analysed. The soil is dry and slightly alkaline. Exceedances in some metal contents were observed from a sampling location in the site where foreign soil material was dumped.

Groundwater - Similarly groundwater samples were also collected from six locations within the site and analysed. Analysis showed the groundwater from the site is brackish and hard. The groundwater is not suitable for domestic use without treatment. Further, the groundwater quality is within the contamination criteria.

Terrestrial Ecology - The site is sparsely vegetated, with the vegetation concentrated in the wadi channel. A rapid flora and fauna assessment at the project site, the overhead line route (Dhofar Power Company to the project site) and the export pipeline route documented 40 species of plants and 9 species of birds. All the species of plants encountered during the study are common and none are listed as threatened, rare or endangered. The birds observed are generalist feeders, mainly omnivores and insectivores. These birds use wadi area for foraging and perching.

Marine Environment - Marine surveys were conducted at the Methanol seawater intake and outfall areas. Seawater and sediment samples were collected and analysed in laboratory. Video surveys were conducted along transect line to identify any ecological sensitivity. Physicochemical profiles collected from each site were found to be well mixed and physically similar between sites for all parameters, with the exceptions of depth, temperature and turbidity. Subtidal benthic habitats identified during the survey were homogenous in the wadi and at the intake, but variable within the bay. Intertidal habitats were dominated by bare sediments. One mangrove species (*Avicennia marina*) was identified in the tributary north of the outfall.

Ambient Air and Noise - The ambient air quality with the exception of particulate matter (dust levels) is compliant with the USEPA National Ambient Air Quality Standards. The high dust levels were due to the construction and land preparation activities ongoing in SFZ near the project site. The ambient noise levels around the construction activities south of Dhofar Power Company and within the POS were higher when compared to the ambient noise level at the project site, where the noise levels are below the applicable standard limit.

Social Setting - The nearest community to the project site is Munshahat in South Raysut which is located at about 700 m westwards from the project site. It has farms and residential properties but the infrastructure in general is limited. Majority of the community members depend on permanent jobs for their livelihood, while a few residents depend on some traditional jobs and crafts as a source of income. A social survey was conducted as part of this EIA study with the objective of understanding the existing social profile of the neighbouring communities and in order to identify and assess the potential social impacts from the project. The survey was conducted through consultations with the local Shura Council member and the community members. The data collated from the social consultations are presented in this report.



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Archaeology Sites – there are no archaeological sites or sites of cultural interest within the project site or along the overhead line and export pipeline routes.

#### **Impact Identification and Assessment**

The impacts, related to construction and operation of the Ammonia Project, are discussed in this report. The impacts have been identified considering the identified environmental releases from the project and the baseline settings. The identified impacts have been assessed considering the likelihood of occurrence and severity of the impacts for Unplanned Impacts and considering the duration of impact and severity of impacts for Planned Impacts. The impacts are rated using the appropriate impact assessment matrix. The matrix for Planned Impacts is the result of the interaction between the duration and severity of impacts, and the matrix for Unplanned Impacts is the result of the interaction between the likelihood and severity of impacts.

Impacts on natural resources, ambient air quality, ambient noise level, terrestrial ecology, soil and groundwater, socio-economic set-up, and public health and safety for both construction and operation phases of the project were assessed qualitatively, except for operation phase impact on ambient air which was assessed quantitatively by conducting an air dispersion modelling study of the emission sources in the Ammonia Plant. The marine environment at the outfall area will be impacted only during the operation phase; and hence only operation phase impact on marine impact was assessed.

The assessment of the abovementioned impacts for construction and operation phases resulted in the impacts being rated as Low or No impacts.

#### **Environmental Management Plan (EMP)**

The EMP presented in this report is a framework EMP for maintaining the identified impacts to Low level. The mitigation measures for management of various environmental releases, and storage and handling of hazardous materials during the construction and operation phases are discussed in the report, and reproduced below in Table 1 and Table 2.

**Table 1: Mitigation Measure for Construction Phase**

<b>AIR QUALITY MANAGEMENT</b>
<b>Gaseous Emission</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standard construction equipment and vehicles will be procured and utilised.</li> <li>▪ All equipment and vehicles will be periodically maintained and repaired in order to minimize emissions including engine tuning, filter cleaning etc.</li> <li>▪ Vehicles and equipment that fail to meet emission limits and standards will not be operated / used until adequate servicing, testing and maintenance has been conducted. EPC contractor will maintain records of equipment maintenance and repairs.</li> <li>▪ Equipment exhaust will be directed upwards wherever possible.</li> <li>▪ Idling of vehicles and equipment will not be permitted. Where appropriate, electrically powered equipment will be used instead of gasoline or diesel powered equipment.</li> <li>▪ All hazardous materials including chemicals, paints, cleaning agents, solvents and solvent containing products will</li> </ul>



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

be adequately sealed in labelled containers at the end of each day by the contractor. After sealing the materials, all containers will be stored in contained areas (i.e. 110 % containment).

- In case of onsite storage of fuel oil, fixed roof tanks or alternatively adequately designed fuel dispensing tankers will be provided.
- Tanks and fittings will be periodically inspected to eliminate leaks.
- Dedicated and enclosed painting booths and fabrication yards will be provided.
- Adequate PPEs will be provided to workers to reduce inhalation of toxic fumes

#### Dust Emission

- Site clearing will be minimised. Removal of topsoil at any one time will be limited to that necessary to provide for construction.
- No deliberate burning of waste materials will be allowed.
- All vehicles carrying fine materials will be covered to avoid spillage and wind disturbance of materials. Covers will be maintained in good condition, free of any excessive tears.
- All vehicles will strictly adhere to speed limits on seal roads or access ways.
- EPC contractor will take precautions like water sprinkling of un-surfaced areas, excavations etc. to reduce the dust levels as required.
- EPC contractor will pave the access road to the site to minimise the amount of dust generated by truck movements entering and leaving the site.
- Progressive rehabilitation of disturbed areas will be carried out throughout the construction period where practicable.
- Height of the stockpiles will be maintained at a 2:1 slope, compacted as necessary, at designated areas only.
- Training of sub-contractors and employees will include dust reduction measures.

#### TERRESTRIAL ECOLOGY

- Top soil (8-10 cm) will be preserved and re-lay after backfilling of excavated area or use for landscaping in the project site.
- Wadi channel to be rehabilitated after its shifting and training.
- Creation of similar substrate to existing one in and around the wadi will be explored to enable re-colonisation of native vegetation including endemic species like *E. hadramautica* and *C. Chascaniflorus*.
- A green belt will be created along the southern fenceline of the proposed site.
- To the extent possible, native tree species should be planted along the trained wadi channel and in the green belt. Some tree species suggested for creation of green belt include - *P. cineraria*, *A. tortilis*, *Ziziphus spina-christi*, *Z. leucodermis*, *Phoenix dactylifera* etc. Planting of native species will not only enhance plant diversity but it will also enhance bird diversity by attracting frugivorous birds (birds feeding on fruits). It will also impart naturalness.
- Monitoring of invasive species *Prosopis juliflora*: *P. juliflora* recolonisation within the site boundaries should be monitored and its removal program should be undertaken at regular intervals.
- Off road driving will be strictly prohibited.

In addition to the above measures, the following measures will be considered, provided they are found to be physically and



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

commercially feasible:

- Conservation of endemic species – individuals of *E. hadramautica* and *C. chascaniiflorus* could be rescued and recovered before training of wadi channel and these could reintroduced after shifting and training of wadi channel and in the green belt once suitable substrate is created.
- Conservation of native vegetation: It is most likely that after creation of suitable substrate, native species of plants will colonize the disturbed area (i.e., the trained wadi channel). However one of the effective ways of ensuring colonization by native species is broadcasting of seeds, and planting of cuttings and transplantation small herbs and shrubs. This will involve collection of propagation material (seeds, cuttings, naked seedlings etc.) within site and from its immediate surrounding before shifting and training of wadi channel.

#### NOISE QUALITY MANAGEMENT

- Equipment that complies with the applicable noise standard will only be procured and used.
- Prior to commencement of particularly noisy operations, a procedure detailing the method of work, program, predicted noise levels and manufacturers specifications for equipment and machinery, will be developed by the EPC contractor.
- All noisy equipment will be with effective silencers and noise reducing insulation as practical.
- Work practices will be adopted to avoid continuous emissions (e.g. equipment will be switched off where possible).
- Where practical, noise emissions will be controlled by the erection of acoustic shielding.
- If elevated noise levels are encountered, the source of noise will be identified and alternative methods or additional control measures will be implemented.
- Speed limit will be imposed on the site to minimize noise emissions.
- Idling of vehicles and equipment will not be permitted. Where appropriate, electrically powered equipment will be used instead of gasoline or diesel powered equipment.
- Equipment and machinery will be properly maintained to minimize noise generation.
- EPC contractor will investigate noise complaints and excesses of any agreed maximum acceptable levels immediately.
- Regular noise monitoring will be performed at site and will take into account any requirement set by regulators.

#### LAND & EROSION CONTROL

- Temporary direction signs will be placed at appropriate locations and at approved routes for access road to work strip and other work sites.
- HSE personnel at site will adequately advise the workforce through toolbox meetings and awareness programs to strictly adhere to the demarcated area. Work supervisors will be responsible for their crew to follow such restrictions.
- Material will be covered using plastic sheeting to minimise wind erosion and storm water ingress into material.
- Waste generated at site will be classified as non-hazardous waste and hazardous waste. The waste streams will be separated into the appropriate categories and stored in authorised locations for appropriate disposal.
- Internal roads carrying medium traffic and light vehicles will be gravelled to suppress dust. Whenever required appropriate dust suppression work will be undertaken.



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

- For the construction of drainage lines, drain surface should be rock-lined to minimize erosion.
- Immediate re-vegetation (wherever needed) following completion of works.
- Area near the wadi will be protected / reinstated in such a way that there will be no obstruction to flow of water. Preventive measures will be in place to meet emergency flooding conditions.
- After the completion of construction work, the site will be handed over to the owner in a clean and tidy manner.

#### SOIL & GROUNDWATER MANAGEMENT

- An inventory will be maintained for all potentially hazardous materials and chemicals as per manufacturer's instructions and MSDS.
- All chemical and fuel storage will be provided with adequate containment / bunded area. Bulk Fuel will be placed in stable and contained area, lined with suitable impermeable material with a capacity of 110% of storage fuel.
- Waste skips will be closed at all times (except during emptying/collection).
- All storage areas will be inspected regularly for cracks, holes, etc.
- Onsite fuelling, vehicle or equipment washing, and maintenance will not be allowed.
- Waste management activities will be monitored to ensure no cross-contamination takes place;
- Spill kits will be made available onsite and at appropriate locations especially near bulk storage locations.
- Release of any liquid materials that can potentially infiltrate and contaminate groundwater will be prevented.
- Personnel will be trained on emergency and spill response, containment, material handling and storage procedures.
- Hydro-test water will be reused to the extent possible for multiple hydro-tests. If the used hydro-test water quality does comply with the land discharge standards prescribed in RD 115/2001 and MD 145/93, then the water may be discharged on land (sacrificial discharge, greenbelt development, dust suppression, etc.). In case of non-compliance, the hydro-test water will be collected in a lined evaporation pit.
- Sanitary wastewater from camps and offices will be collected in holding tanks for further treatment at the nearest STP in Salalah.

#### WATER MANAGEMENT

- Activity based water requirement plan will be prepared, identifying potential opportunities for minimizing water consumption. Actual consumption of water will be monitored and recorded on a monthly basis.
- Relevant water quality parameters especially for drinking purpose will be monitored on a regular basis.

#### WASTE MANAGEMENT

The purpose of this control measures are to provide effective methods for storage, collection, handling, transportation, recycling/reuse and disposal of solid wastes during the operation phase of the proposed project. The objective of the control measures are:

- To describe how the wastes materials will be managed, handled, recorded and disposed of within the applicable requirements / regulations.
- To provide guidance for the waste material management to protect human health and to minimize the impact on the receiving environment.



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

- To control the amount of waste generated by reducing waste at source through good operating practices and implementation of waste reduction principles. and
- To give guidance and disposal of wastes in a safe manner through hierarchical application of reuse, recycling, recovery, treatment and final disposal in approved disposal sites.

The most important step in the whole waste management process is to assess the hazardous nature. This basic information is required to decide the appropriate waste management practices for a specific waste, and to determine its principal disposal options. Hazardous waste is defined as any waste having hazardous properties that is harmful or toxic to human health/life and/or the environment.

#### Non-Hazardous Waste

- Suitable storage areas (adequately designed and sized to protect from rains, to prevent any run offs, and to secure from any unauthorized access) will be provided for segregated collection of wastes.
- Sizing of such areas will be in accordance with the expected waste quantities and the frequency of disposal.
- The waste containers holding the waste material will be suitably labelled for easy identification of material.
- Applicable approvals will be obtained from the authorities in order to dispose the solid wastes.
- Metal scrap, wood scrap, empty containers of non-hazardous materials, packing materials, etc., will be collected, segregated and recycled to scrap dealers as feasible and the non-recyclable waste will be disposed of to an approved municipal dumpsites.
- Non-hazardous wastes will not be mixed with hazardous wastes at any time. Non-hazardous wastes suspected to be contaminated with hazardous wastes will be treated as hazardous wastes.
- Only the approved transporters will be engaged for waste transport.
- Waste manifests will be maintained as per the requirement of the regulators.
- Training, tool box talks and posters will be placed across the site for adequate waste management, awareness and communication.
- Waste monitoring will take place onsite on a regular basis to ensure that adequate waste management is implemented.

#### Hazardous Waste

- Suitable storage area (adequately designed to protect from rains and to prevent any run offs) with impervious flooring, bunds, roof and spill collection facilities as appropriate will be provided for collection and segregated storage of hazardous wastes.
- The sizing of such areas will be in accordance with the expected waste quantities and the frequency of recycling/disposal.
- The waste skips/containers holding the waste material will be properly labelled indicating the material, hazardous nature, etc.
- Contaminated soil generated due to accidental spills will be stored in a dyked and sheltered area with impervious flooring and cover to minimise blowing away by wind, run off and infiltration;
- Any spills/leaks from the waste containers onto land will be immediately remediated to minimise the potential to soil and groundwater contamination.
- Hazardous wastes will not be mixed with non-hazardous wastes at any time. Non-hazardous wastes suspected to





## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

<p>be contaminated with hazardous wastes will be considered as hazardous wastes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potential opportunities for recycle/reuse will be considered for wastes as feasible. Potential for returning to the suppliers to be explored for wastes such as unused chemicals, empty containers of hazardous materials, etc.</li> <li>▪ Suitable PPEs will be used by workers handling hazardous wastes.</li> <li>▪ Waste manifests for hazardous wastes will be maintained as per the requirement of the regulators.</li> <li>▪ Only approved transporters to be used for transportation of hazardous waste materials.</li> <li>▪ Waste monitoring will take place onsite on a regular basis to ensure that adequate waste management is implemented.</li> </ul>
<p><b>Chemical Material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Items listed in the MECA banned category of chemicals will not be used.</li> <li>▪ No chemicals and substances will be purchased unless the MSDS has been evaluated and pre-screened.</li> <li>▪ Chemicals will be pre-screened according to the following criteria: lowest toxicity, lowest bioaccumulation potential and highest biodegradation.</li> <li>▪ Before receiving a hazardous material, information on proper handling, storage and disposal of the material contained in MSDS must be forwarded by the supplier.</li> <li>▪ The MSDS shall again be reviewed prior to use.</li> <li>▪ Chemicals that can be purchased locally shall be requested on an as needed basis to avoid unnecessary storage.</li> </ul>
<p><b>Compressed Gas Cylinder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protective caps will be placed over the cylinder valves when not in use or when being transported.</li> <li>▪ Compressed gas cylinders will be kept away from heat, fire, molten metal, or electrical lines, and not transported by mobile cranes unless a special carrier is used.</li> <li>▪ Compressed gas cylinders will be stored in upright position. If stored outside a covered area, then well ventilated areas will be provided.</li> <li>▪ Liquid compressed gas cylinders will never be used in a horizontal position, as the liquid may be forced out through the hose causing a fire hazard or explosion.</li> </ul>

**Table 2: Mitigation Measures for Operation Phase**

<p><b>AIR QUALITY MANAGEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Air emissions from point sources will meet all the national and international standards identified in Chapter 2 of this report.</li> <li>▪ Adequate stack heights will be ensured for proper dispersion of pollutants and compliance with applicable regulations.</li> <li>▪ PEMS will be installed on the flares to ensure compliance of the emissions with standard limits prescribed for primary pollutants in MD 118/2004 (PEMS will be used in the plant since continuous emission monitoring system (CEMS) cannot be used for flares, and there are no other combustion sources apart from the flares in the Ammonia Plant).</li> </ul>
---



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

- Engineering control measures will be incorporated in the design for eliminating potential upset scenarios.
- Appropriate operating / storage conditions will be maintained in order to minimise emergency releases through flaring.
- Detailed 'Emergency Response Plan (ERP)' will be prepared, including procedures to reduce the upset conditions to the shortest period practicable.
- Number of fittings will be optimized to reduce the fugitive emissions.
- Ammonia storage tank will be equipped with refrigeration system and dedicated backup flare system to mitigate any chance of ammonia emissions.
- Regular monitoring and maintenance of all equipment, generators, and flares will occur as part of the environmental monitoring plan. This would ensure that any emission excess is noticed, and then mitigation measures are put in place until the appropriate criteria are met. Mitigation could include process shut down.
- Besides point source monitoring, regular ambient air quality monitoring will be carried out in specific locations (selected in accordance with the dispersion model).
- Dry gas compressor seals will be used where there is proven experience in their operation.
- Tanks and elevated structures will be fitted with warning lights to comply with air and safety navigation regulations, if required.
- Appropriate engineering control procedure will be adopted to detect the leaks in the liquid ammonia export line from the Ammonia Plant to POS. The mechanism and the technology for such control are presented in Appendix 7 of this report.
- Regular maintenance will be scheduled for equipment and vehicles as per the manufacturer condition.
- Operators will be trained on the environmental requirements.

#### NOISE QUALITY MANAGEMENT

- Regular maintenance of equipment in accordance with manufacturer's instructions will be carried out to reduce the risk of increased noise emissions from worn or poorly maintained parts.
- Equipment with noise levels not more than 85 dB(A) at 1 m distance from them will only be used.
- Noise mapping will be undertaken to delineate the high noise areas. Noise mapping will be updated annually.
- High noise warning signs to be displayed in areas where noise level is likely to exceed 85 dB(A).
- Personnel working in the vicinity of noise source having noise level higher than 85 dB(A) will be provided with ear protective equipment. Use of such PPEs will be made mandatory in high noise areas.
- In areas where excessive noise may occur, noise countermeasures will be considered, such as insulation as practical.
- A regular program for noise monitoring (along the site boundary) will be carried out to ensure that the public noise limit is not exceeded.
- Pipe acoustic insulation will be applied, where excessive piping noise is expected. Where insulation is provided, pipe supports will include vibration isolation pads.
- Compressors and generators will be fitted with acoustic enclosures with low noise ventilation systems, fire and gas detection and fire extinguishing systems, as practical.
- Large pump sets will be fitted with "dog house" style acoustic enclosures, if necessary. Standard pumps and



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

motors will meet the required noise levels.
<b>MARINE WATER MANAGEMENT</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cooling tower blowdown stream will be monitored prior to discharge into the Methanol Plant sweater outfall system in order to ensure compliance with applicable marine discharge standards stipulated in MD 159/2005.</li> <li>▪ Effective operation and maintenance for bio-fouling control will be practiced.</li> <li>▪ Overdosing of toxic chemicals will be avoided.</li> </ul>
<b>WATER &amp; WASTEWATER MANAGEMENT</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activity based water requirement plan will be prepared, identifying potential opportunities for minimizing water consumption. Actual consumption of water will be monitored and recorded on a monthly basis.</li> <li>▪ Relevant water quality parameters especially for drinking purpose will be monitored on a regular basis.</li> <li>▪ Release of any liquid materials that can potentially infiltrate and contaminate groundwater will be prevented.</li> <li>▪ Adequate control of any subsurface pipelines (such as freshwater, sewage, etc.) will be ensured in order to prevent any accidental or potential leakage locally.</li> <li>▪ A check-up and prompt reporting system will be followed to ensure the concrete structures in the facility are intact and to allow quick intervention in case of need.</li> <li>▪ Regular site inspection system will be implemented that includes spill control and pollution prevention procedures for handling and storage of chemicals.</li> <li>▪ The presence of readily available emergency spill response kits will be ensured to secure immediate intervention in case of need.</li> <li>▪ All personnel operating on the site will have personal protective equipment ready and available for immediate use in case of emergency in order to reduce impacts to human health.</li> <li>▪ Strict application of a labelling system (including all needed data of contents, including hazardous or potentially contaminative components) will be followed to identify the containers.</li> <li>▪ Condensate blow-down from the ASU, process boiler system and cooling water system will be steam-stripped to remove any ammonia. The stripped vapour will be flared. The liquids will be passed through the effluent treatment system of the Methanol Plant and then used for irrigating the green belt.</li> <li>▪ Wastewater from drainage of liquid NH<sub>3</sub> bearing vessels, pumps and piping systems will be collected in a collection tank tied to the flare system. The liquid ammonia in the collection tank will be vaporised by low pressure steam.</li> <li>▪ A portable water scrubbing system will be provided for the wastewater during depressurization of the product pipeline.</li> <li>▪ Water used for clean-up of spills, washings, fire events, etc. from process and utility areas Will be appropriately treated to comply with standards specified in RD 115/2001 and MD 145/93 and then discharged.</li> <li>▪ Storm water from the plant area will be routed to the storm water drainage network such that it does not come in contact with contaminated water stream or area.</li> <li>▪ Domestic wastewater from the Ammonia Plant will be routed to the Methanol Plant effluent treatment plant.</li> </ul>
<b>WASTE MANAGEMENT PLAN – Same as the measures during construction phase (refer Table 1).</b>



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Through effective implementation of the proposed EMP, and careful design, engineering, planning, construction and operation considerations the associated impacts can be maintained at Low level. Consequently, these impacts are not expected to cause any significant, long term and irreversible change on the environment and the local community.

Activity specific EMPs for the construction phase (CEMP) and for the operation phase (OEMP) will be prepared. The engineering, construction and procurement (EPC) contractor to be assigned for the project will have the responsibility of implementing the CEMP during the construction phase. SMC will ensure implementation of the OEMP during the operation phase.

Periodic environmental audits and monitoring will be conducted by SMC / EPC contractor or by an independent consultant commissioned for the purpose to ensure effective implementation of the management plan. Appropriate corrective actions will be implemented with due correspondence and consensus with MECA for any deviations. The monitoring and audit programs proposed for construction and operation phases of the project are presented in Table 3 and Table 4 below.

**Table 3: Monitoring and Auditing Program for Construction Phase**

Environmental Aspect	Scope of Monitoring / Auditing	Method / Requirement	Frequency
Air quality	Ambient and workplace dust concentrations at suitable locations in project site	Using portable analysers	Quarterly
	CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , VOC and O <sub>3</sub> concentrations from construction equipment and transport vehicles	Using portable analysers	
Noise levels	SPLs (L <sub>eq</sub> ) at several locations within work sites and along the fence lines	Using Type I SPL meter	Monthly
Sewage	Quantity of raw sewage disposed from work sites	Volume calculated based on tanker capacity Waste consignment note issued for each transfer	For every consignment
Wastes	Quantity of each category of waste disposed from work sites	Volume / weight calculated based on tanker capacity	For every consignment
Health & Safety	Proper use of PPEs, safety signboards, first aid kit and firefighting devices	Inspection and supervision	Continuous
Environmental Auditing	Management system Monitoring data Compliance status	Based on ISO 14010 specifications / Permit Condition	Quarterly



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

**Table 4: Monitoring and Auditing Program for Operation Phase**

Environmental Aspect	Scope of Monitoring / Auditing	Method / Requirement	Frequency
Air quality	Flare emissions monitoring for NO <sub>x</sub> , CO, UHC, CO <sub>2</sub> and NH <sub>3</sub>	PEMS – software connected to the plant's data and control system. Flare feed gas data will be fed to the PEMS software via the control system; and the software will estimate the pollutant emission concentration;	Monthly reporting
	Ambient air quality in and around the plant for NO <sub>x</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , NMHC, NH <sub>3</sub> , O <sub>3</sub>	CAAQMS	Continuous monitoring and monthly reporting
	Fugitive emission monitoring	EPA 21 or EN 15446	Annually
Noise levels	Noise mapping of the whole facility and update of the same	Using Type I SPL meter	Annually
Hazardous solid wastes	Quantity of each category of waste stored on site	Volume / weight calculated based on storage container capacity or storage area	For every storage consignment
Non-hazardous solid wastes	Quantity of each category of waste disposed from work sites	Volume / weight calculated based on tanker capacity	For every disposal consignment
Liquid effluents	Outfall seawater return for pH, salinity, temperature, total chlorine, total phosphorus, ammoniacal nitrogen, nitrate, COD	Grab sampling and laboratory analysis	Weekly analysis and monthly reporting
Health & Safety	Proper use of PPEs, safety signboards, first aid kit and firefighting devices	Inspection and supervision	Continuous
Environmental Auditing	Management system Monitoring data Compliance status	Based on ISO 14010 specifications / Permit Condition	Quarterly

In addition to the EMP, a framework spill prevention plan and a framework emergency response plan are also presented in the report.



## Contents

1	Introduction .....	53
1.1	Overview .....	53
1.2	Need for the Project .....	53
1.3	Objectives of the EIA Study .....	54
1.4	Project Proponent and EIA Consultant .....	55
1.5	Assessment Methodology .....	56
1.6	Structure of the Report .....	56
2	Regulatory Framework .....	58
2.1	Overview .....	58
2.2	Omani Environmental Laws and Regulations .....	58
2.3	International Standards .....	60
3	Project Description .....	61
3.1	Preamble .....	61
3.2	Process Overview .....	61
3.3	Ammonia Plant .....	62
3.4	Utilities .....	67
3.5	Modifications in Methanol Plant .....	73
3.6	Operation Phase Manpower and Accommodation .....	74
3.7	Project Construction .....	74
3.8	Environmental Releases .....	75
3.9	Project Schedule .....	82
4	Baseline Conditions .....	83
4.1	Overview .....	83
4.2	Project Location .....	83
4.3	Site Features .....	84
4.4	Topography .....	85
4.5	Climate and Meteorology .....	86
4.6	Geology .....	86



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

4.7	Soil Quality .....	87
4.8	Groundwater Quality .....	91
4.9	Terrestrial Ecology .....	95
4.10	Marine Environment.....	105
4.11	Ambient Air Quality and Noise Level .....	107
4.12	Social Setting .....	118
4.13	Archaeological and Cultural Heritage .....	125
5	Analysis of Alternatives.....	127
5.1	Statement of Need .....	127
5.2	No Action Alternative .....	127
5.3	Site Alternatives .....	127
5.4	Utilities Alternatives.....	128
5.5	Technology Alternatives.....	129
6	Climate Affairs.....	132
6.1	Overview .....	132
6.2	Climate Affairs Contact .....	132
6.3	Ozone Depleting Substances (ODS) .....	132
6.4	GHG Emissions from Energy Sources .....	133
6.5	GHG Emissions from Ammonia Process.....	139
6.6	GHG Emissions from Solvent Use in Ammonia Plant .....	139
6.7	GHG Emissions from Solid Waste Generating from Ammonia Plant .....	140
6.8	GHG Emissions from Wastewater Treatment in Ammonia Plant .....	140
6.9	Reporting Total Amount of GHG Emissions .....	140
6.10	Assessment of Climate Change Impacts and Vulnerabilities .....	140
6.11	Climate Change Mitigation and Adaptation .....	141
6.12	Climate Change Adaptation.....	142
7	Impact Identification and Assessment .....	143
7.1	Impact Identification and Assessment Methodology .....	143
7.2	Environmental Impacts – Construction .....	146



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

7.3	Environmental Impacts – Operation .....	158
8	Environmental Management Plan (EMP) .....	181
8.1	Construction Phase Environment Management .....	182
8.2	Operation Phase Environment Management .....	190
8.3	Decommissioning Phase Environment Management.....	193
8.4	Environmental Compliance .....	194
9	Spill Prevention Plan (SPP) .....	195
9.1	Scope and Objectives .....	195
9.2	Potential Sources.....	195
9.3	Spill Prevention Strategies.....	195
9.4	Spill Containment.....	196
9.5	Spill Response Procedure .....	197
9.6	Spill Notification .....	197
9.7	Near Misses .....	198
9.8	Spill Containment Kit.....	198
9.9	Mitigate .....	199
9.10	Spill Response Training.....	199
10	Emergency Response plan (erp) .....	200
10.1	Emergency Management Objectives.....	200
10.2	ERP Scope and Applicability .....	200
10.3	Potential Types of Emergencies .....	201
10.4	Emergency Classification .....	201
10.5	Environmental Considerations for ERP .....	201
10.6	Emergency Coordinators .....	201
10.7	Site Security.....	202
11	Conclusion .....	203





## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

#### Appendices

- Appendix 1 - Incorporation of MECA Comments on the EIA Scoping Report
- Appendix 2 - Overall Project Layout Plan
- Appendix 3 - MSDSs of Treatment Chemicals
- Appendix 4 - Photographs of Important Plant Species observed within the Project Site
- Appendix 5 - Ammonia Project – Marine Environmental Baseline Survey Report
- Appendix 6 - Emission Rate Calculations and Air Dispersion Modelling Isopleths
- Appendix 7 - Mechanism and Technology for Leak Detection of Ammonia Export Pipeline

#### List of Tables

Table 2-1: Applicable Omani Environmental Regulations.....	58
Table 3-1: Treatment Chemicals for Ammonia Project .....	69
Table 3-2: Summary of Planned Environmental Releases – Construction Phase .....	76
Table 3-3: Summary of Planned Environmental Releases – Operation Phase .....	78
Table 3-4: Summary of Planned Environmental Releases – Decommissioning Phase .....	82
Table 3-5: Ammonia Project Schedule.....	82
Table 4-1: Ammonia Project Plot Coordinates .....	83
Table 4-2: Soil Sampling Locations within Ammonia Project site .....	87
Table 4-3: Soil Sample Analysis Results .....	88
Table 4-4: Soil Sample Pollutant Exceedances .....	90
Table 4-5: Groundwater Sampling Locations within Ammonia Project Site.....	91
Table 4-6: Groundwater Sample Analysis Results .....	93
Table 4-7: Groundwater Sample Metal and Organic Pollutant Exceedances.....	95
Table 4-8: List of birds observed during the ecological study .....	99
Table 4-9: List of Plants observed during the Ecological Study.....	101
Table 4-10: CAAQMS Monitoring Results .....	109
Table 4-11: Ambient Dust Levels - Project Site, OHL Routes and Export Pipeline Route .....	110
Table 4-12: Diffusion Tube Ambient Air Monitoring Results (except top-10 VOCs) .....	113
Table 4-13: Diffusion Tube Ambient Air Top-10 VOC Monitoring Results.....	114



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Table 4-14: Ambient Noise Levels - Project Site, OHL Route and Export Pipeline Route .....	115
Table 5-1: Alternatives Considered for No-Action.....	127
Table 5-2: Alternatives Considered for Utilities .....	128
Table 5-3: Alternatives Considered for Technology.....	130
Table 6-1: Sources, Lifetime and GWPs of some prominent GHGs.....	134
Table 6-2: Total Annual Fugitive GHG Emissions from the Project.....	138
Table 6-3: Forecast of Total Fugitive GHG Emissions during Project Life Cycle .....	138
Table 6-4: Details of GHG Emission Calculations .....	139
Table 6-5: Expected Total GHG Emissions from Ammonia Project Operation Phase .....	140
Table 6-6: Climate Affairs Risk Matrix.....	141
Table 7-1: Impact Assessment Matrix for Normal / Planned Aspects.....	144
Table 7-2: Environmental Severity Rankings - Normal / Planned Impact.....	145
Table 7-3: Impact Assessment Matrix for Unplanned Impacts .....	145
Table 7-4: Environmental Severity Rankings - Unplanned Impacts .....	145
Table 7-5: Environmental Impacts of Major Air pollutants from Combustion Sources .....	147
Table 7-6: Typical Emission Factors for Construction Equipment .....	148
Table 7-7: Uncontrolled Particulate Emission Factors for Open Dust Sources .....	149
Table 7-8: Typical Sound Pressure (Noise) Levels of Construction Machinery.....	151
Table 7-9: Subjective Effect of Changes in Sound Pressure .....	152
Table 7-10: Emission Rates for Scenario 1 (Normal Operation of NH <sub>3</sub> Plant Flare and NH <sub>3</sub> Storage Flare) .....	161
Table 7-11: Emission Rates for Scenario 2 (Start-up/Shut-down of NH <sub>3</sub> Plant Flare and Normal Operation of NH <sub>3</sub> Storage Flare).....	161
Table 7-12: Emission Rates for Scenario 3 (Emergency Situation at NH <sub>3</sub> Plant Flare and Normal Operation of NH <sub>3</sub> Storage Flare).....	162
Table 7-13: Emission Rates for Scenario 4 (Normal Operation of NH <sub>3</sub> Plant Flare and Emergency Situation at NH <sub>3</sub> Storage Flare).....	162
Table 7-14: Emission Rates for Scenario 5 (Normal Operation of Methanol Plant Reformer .....	163
Table 7-15: Model Configurations for the Present Study .....	165
Table 7-16: Modelling Result for Scenario 1 (Normal Operation of NH <sub>3</sub> Plant Flare and NH <sub>3</sub> Storage Flare) .....	165



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Table 7-17: Modelling Result for Scenario 2 (Start-up/Shut-down of NH <sub>3</sub> Plant Flare and Normal Operation of NH <sub>3</sub> Storage Flare) .....	166
Table 7-18: Modelling Result for Scenario 3 (Emergency Situation at NH <sub>3</sub> Plant Flare and Normal Operation of NH <sub>3</sub> Storage Flare) .....	167
Table 7-19: Modelling Result for Scenario 4 (Normal Operation of NH <sub>3</sub> Plant Flare and Emergency Situation at NH <sub>3</sub> Storage Flare) .....	167
Table 7-20: Modelling Result for Scenario 5 (Normal Operation of Methanol Plant Reformer).....	168
Table 7-21: Typical A-weighted SPLs for a Range of Industrial Noise Sources.....	169
Table 7-22: Marine Modelling Scenarios.....	173
Table 8-1: Environmental Management for Construction Phase .....	183
Table 8-2: Environmental Monitoring and Auditing Plan for Construction Phase .....	189
Table 8-3: Environmental Management for Operation Phase.....	190
Table 8-4: Environmental Monitoring and Auditing Plan for Operation Phase .....	193
Table 9-1: Spill Response Kit Contents .....	198

### List of Figures

Figure 1-1: Location of the Ammonia Project site .....	54
Figure 3-1: Process Block Flow Diagram for Ammonia Process .....	62
Figure 3-2: Ammonia Plant Overall Drainage Concept Scheme .....	72
Figure 4-1: Project Site Features and Neighbouring Facilities .....	84
Figure 4-2: Project Site Features .....	85
Figure 4-3: Soil Sampling Locations within the Ammonia Project Site .....	88
Figure 4-4: Groundwater Sampling Locations within Ammonia Project Site .....	92
Figure 4-5: CAAQMS Monitoring Locations around the Ammonia Project Site.....	108
Figure 4-6: Diffusion Tube Monitoring Locations around the Ammonia Project Site .....	113
Figure 4-7: Noise Measurement Locations at Project Site and along OHL Route .....	117
Figure 4-8: Noise Measurement Locations along Export Pipeline Route .....	117
Figure 4-9: Gender Distribution .....	123
Figure 4-10: Age Composition .....	123
Figure 4-11: Marital Status .....	124



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Figure 4-12: Literacy Rate.....	124
Figure 4-13: Education Levels .....	124
Figure 4-14: Employment Percentage by Gender .....	125
Figure 4-15: Employment Sector .....	125
Figure 7-1: Assessments and Mitigation Procedure .....	143
Figure 7-2: Windrose for Ammonia Project Location (2008 – 2012).....	164
Figure 7-3: Extent of the 2D regional (top) and local 3D hydrodynamic model (bottom).....	172
Figure 7-4: Predicted maximum surface temperatures for the existing case (top) and the future case (bottom) during winter conditions. ....	174
Figure 7-5: Predicted maximum temperature differences at the seabed (top) and the sea surface (bottom) .....	175
Figure 7-6: Predicted maximum surface salinity for the existing case (top) and the future case (bottom) during winter conditions .....	176
Figure 7-7: Predicted maximum salinity differences at the seabed (top) and the sea surface (bottom) .....	177
Figure 8-1: Objectives of Mitigation Measures for Environmental Impacts.....	181
Figure 8-2: Proposed HSE Organisation Structure for Construction Phase .....	182

### List of Plates

Plate 4-1: A view of the levelled part of the Project Site .....	96
Plate 4-2: A view of the Wadi Channel in the Project Site .....	96
Plate 4-3: <i>Pristurius</i> sp. ( <i>rupestris</i> ).....	97
Plate 4-4: Little Green Bee Eater ( <i>Merops orientalis</i> ) .....	98
Plate 4-5: Desert Wheatear ( <i>Oenanthe deserti</i> ) .....	98
Plate 4-6: Unidentified Warbler ( <i>Phylloscopus</i> sp.).....	99
Plate 4-7: <i>Prosopis juliflora</i> stands in wadi.....	100
Plate 4-8: <i>Withania somnifera</i> flowers.....	100
Plate 4-9: <i>Glossonema varians</i> .....	103
Plate 4-10: <i>Euphorbia hadramautica</i> .....	103
Plate 4-11: Starting point of the Pipeline Corridor.....	103



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

---

Plate 4-12: Alignment of the corridor.....	103
Plate 4-13: Along Salalah Methanol Plant and the road .....	104
Plate 4-14: Alignment of the corridor before turning towards Port .....	104
Plate 4-15: OHL ROW looking towards site .....	104
Plate 4-16: OHL ROW looking away from site .....	104
Plate 4-17: A bend along OHL ROW .....	105
Plate 4-18: OHL ROW near Sub-station .....	105



## Abbreviations

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ADWEA	Abu Dhabi Water and Electricity Authority
ASU	Air Separation Unit
BFW	Boiler Feed Water
BOD	Biochemical Oxygen Demand
CAAQMS	Continuous Ambient Air Quality Monitoring Station
CAPEX	Capital Expenses
CDM	Clean Development Mechanism
CEMP	Construction Environmental Management Plan
CEMS	Continuous Emission Monitoring System
CFC	Chlorofluorocarbon
CH <sub>4</sub>	Methane
CO	Carbon Monoxide
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide
COD	Chemical Oxygen Demand
CWS	Clean Storm Water Sewer System
dB(A)	Decibel (A-weighted) – Unit of sound level
DG	Diesel Generator
DGCA	Directorate General of Climate Affairs
DGEA	Directorate General of Environmental Affairs
DMW	Demineralised Water
DNA	Designated National Authority
DPC	Dhofar Power Company
EIA	Environmental Impact Assessment
EMP	Environmental Management Plan
EPC	Engineering Procurement Construction
ERP	Emergency Response Plan
FEED	Front End Engineering Design



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

---

GHG	Greenhouse Gas
GLC	Ground Level Concentration
GWP	Global Warming Potential
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon
HFC	Hydrofluorocarbon
HP	High Pressure
HSE	Health Safety Environment
HSEMS	Health Safety Environment Management System
IEP	Initial Environmental Permit
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISQG	Interim Marine Sediment Quality Guideline
LIN	Liquid Nitrogen
LP	Low Pressure
MD	Ministerial Decision
MECA	Ministry of Environment and Climate Affairs
MoTC	Ministry of Transport and Communication
MP	Medium Pressure
MSDS	Material Safety Data Sheet
MTPD	Metric Tonnes Per Day
MW	Megawatt
N <sub>2</sub> O	Nitrous Oxide
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards
NH <sub>3</sub>	Ammonia
NMHC	Non-Methane Hydrocarbons
NO <sub>x</sub>	Oxides of Nitrogen
ODP	Ozone Depleting Potential
ODS	Ozone Depleting Substance
OEMP	Operation Environmental Management Plan
OHL	Overhead Line



## SALALAH METHANOL COMPANY LLC

### SMC EXPANSION AMMONIA PROJECT - ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

---

OPEX	Operations Expenses
OS	Omani Standard
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OWS	Oily Water Sewer System
PCSS	Potentially Contaminated Sewer System
PEMS	Predictive Emission Monitoring System
PFC	Perfluorocarbon
PM	Particulate Matter
POS	Port of Salalah
PPE	Personnel Protection Equipment
PSA	Pressure Swing Adsorber
PSV	Pressure Safety Valve
R-134a	Refrigerant (1,1,1,2-tetrafluoroethane)
RD	Royal Decree
ROP	Royal Oman Police
SFZ	Salalah Free Zone
SMC	Salalah Methanol Company LLC
SPP	Spill Prevention Plan
STP	Sewage Treatment Plant
SWS	Sanitary Water Sewer
TDS	Total Dissolved Solids
TOC	Total Organic Carbon
TSP	Total Suspended Particulates
TSS	Total Suspended Solids
UHC	Unburnt Hydrocarbon
USEPA	United States Environment Protection Agency
VOC	Volatile Organic Compounds
WorleyParsons	WorleyParsons Oman Engineering LLC
WWTP	Wastewater Treatment Plant