



التوزيع : محدود
E/ESCWA/ENV/1993/5
١٩٩٣ مايو ٢٣
Arabic
الاصل : بالعربية

الأمم المتحدة

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

شعبة الموارد الطبيعية والعلم والتكنولوجيا

تقرير مهمة استشارية في
المملكة العربية السعودية

الادارة البيئية في المدن الصناعية بالمملكة العربية السعودية

(المرحلة الاولى: الرياض ١٢-٢٣ كانون الاول/ ديسمبر ١٩٩٢)

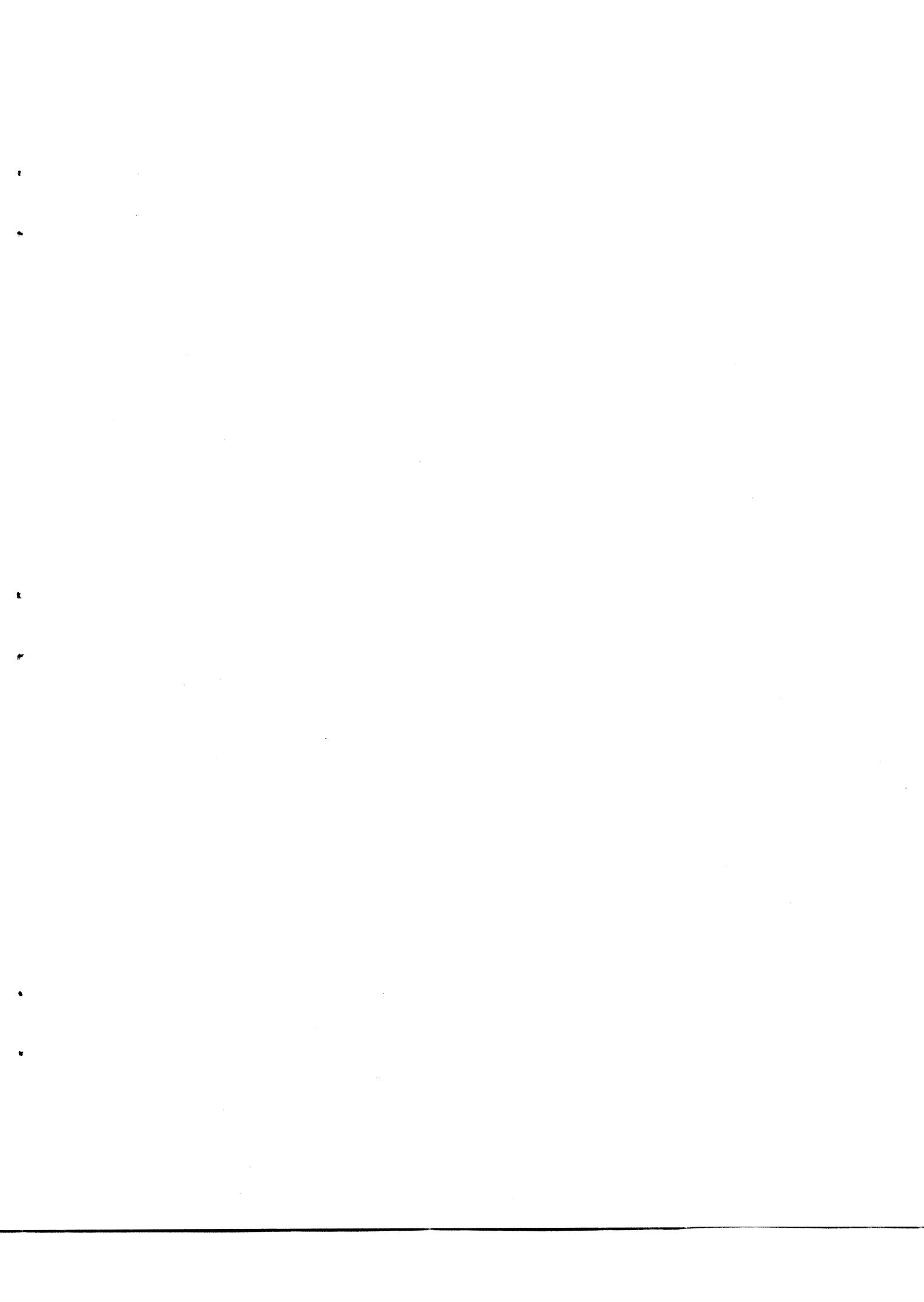
(المرحلة الثانية: جده والدمام ١٠ - ٢٠ نيسان/ ابريل ١٩٩٣)

إعداد

أحمد حمزه

المستشار الاقليمي للبيئة

الاراء الواردة في هذا التقرير تعبر عن وجهة نظر المستشار الاقليمي ولا تمثل بالضرورة
رأي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.



المحتويات

ii

موجز التقديم

١

١. مقدمة

٢

٢. الادارة البيئية في المدن الصناعية بالمملكة

٣

٣.١ تقييم الوضاع البيئية في المدن الصناعية

٤

٣.٢ التخلص من النفايات الخطرة

٥

٣.٣ المحطات المركزية لتنقية المخلفات السائلة بالمدن الصناعية

٦

٣.٤ اعداد مركز للمعلومات البيئية لخدمة المدن الصناعية في المملكة

٧

٣.٥ التوعية والتدريب في مجال ادارة البيئة الصناعية

٨

٣.٦ انشاء وحدة للرقابة البيئية بادارة المدن الصناعية.

٩

٣.٧ اهداف ومراحل انشاء وحدة الرقابة البيئية

١٠

٣.٨ مجالات عمل وحدة الرقابة البيئية

١١

٣.٩ الوسائل المقترحة لتعزيز الادارة البيئية بالمدن الصناعية بالمملكة

١٢

٣.١٠ الاقلال من الفاقد والحد من التلوث في القطاعات الانتاجية الرئيسية بالمدن الصناعية

١٣

٣.١١ التوصيات والاستنتاجات العامة

١٤

الملحق: برامج التوعية والتدريب في مجال ادارة البيئة الصناعية

موجز التقرير

تعتمد استراتيجية التنمية الصناعية في المملكة على استغلال الموارد الطبيعية والتوسيع في عمليات تصفيف البترول لتقليل الاعتماد على النفط الخام كمصدر رئيسي للدخل الوطني . ومن ناحية أخرى تهتم الاستراتيجية الصناعية بتشجيع مساهمة القطاع الخاص لإنشاء المشروعات الصناعية وعلى الأخص في مجال الصناعات التحويلية لدعم القدرة الإنتاجية الوطنية وذلك في إطار خطة تنمية إقليمية صناعية متوازنة في كافة أنحاء المملكة.

ويؤدي التكامل بين الصناعة والبيئة في المدى البعيد إلى تجنب معظم المشكلات البيئية للتلوث الصناعي وإتخاذ القرارات المناسبة لتحديد موقع المصانع في المدن الصناعية الجديدة وتوسيع المدن الصناعية القائمة . كما ان الاتجاه إلى إدخال نظم التكنولوجيا النظيفة وإقرار التدابير التي تحد من الفاقد في العمليات الإنتاجية وزيادة كفاءة المعالجة المركزية للمخلفات السائلة سوف تؤدي إلى مزيد من تحسين الظروف البيئية في المدن الصناعية . ومن ناحية أخرى فإن التوسيع التدريجي في إستعادة المواد الثانوية في المدن الصناعية سوف يؤدي إلى الأقلال من تولد النفايات كما سيوفر مصدرا ثانويا للمواد الخام.

الا أنه من الضروري تطوير برامج الرقابة البيئية بالمدن الصناعية ودعم الكوادر الفنية في إطار خطة متكاملة لمراقبة الانبعاثات السائلة والغازية والصلبة وتوجيه العناية الى دراسات تقييم الأثر البيئي للصناعة واعتبارها عنصرا مكملا لدراسات الجدوى للمشروعات الصناعية كما أنه من الضروري إعداد لوائح تنفيذية موحدة للحدود القصوى للانبعاث من الانشطة الصناعية المختلفة ودعم السلطة التنفيذية لادارة المدن الصناعية بطريقة تكفل فرض الجزاءات الفعالة في حالة المخالفة.

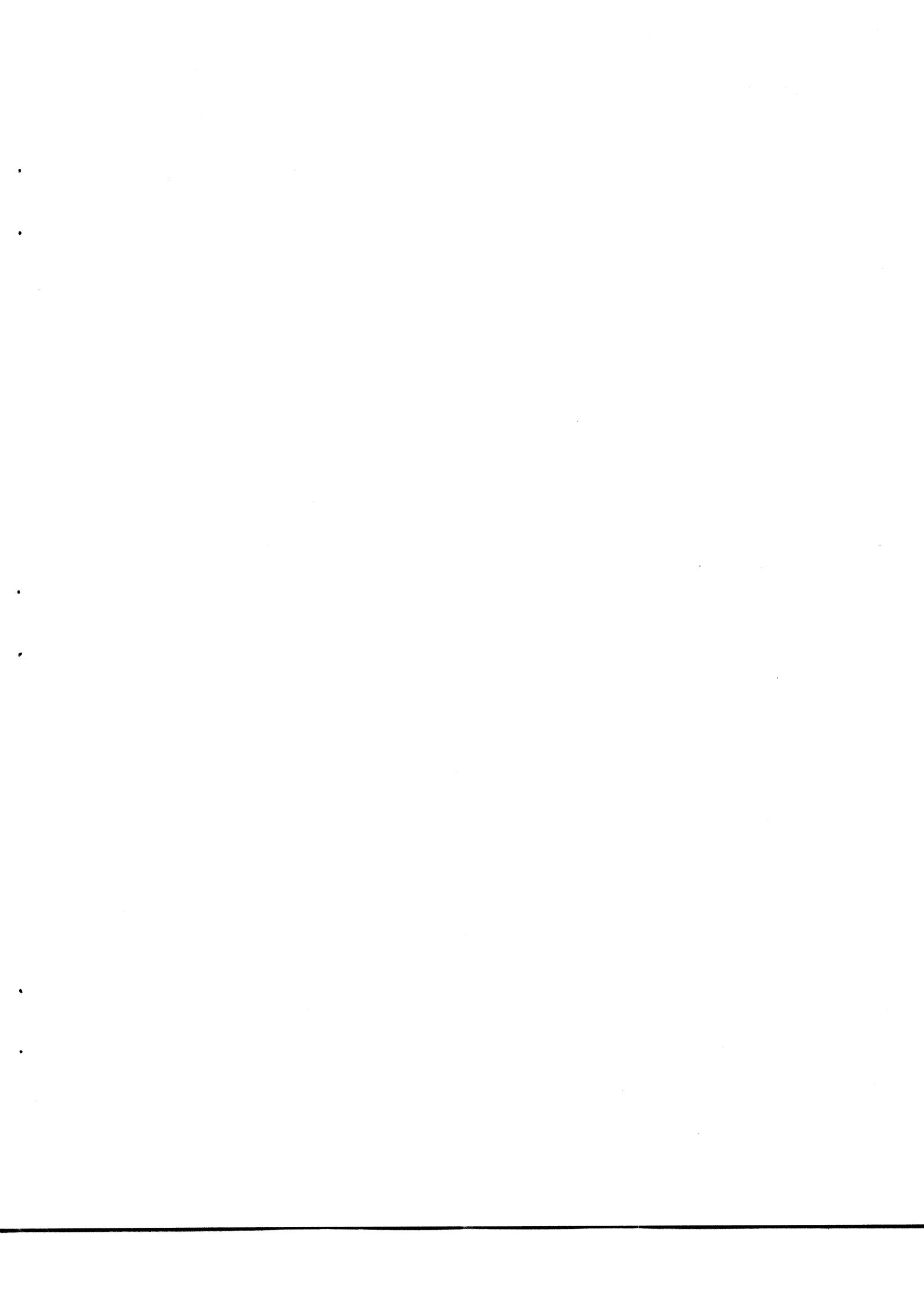
ومن المهم ايضا ان تلعب الاجراءات الاقتصادية دورا أكثر فعالية لدعم الادارة البيئية في المدن الصناعية ويشمل ذلك الحوافز الاقتصادية أو التمويل الجزئي لبرامج الحد من الفاقد والمعالجة الاولية للنفايات بمواقع الانتاج وفرض الغرامات وعدم تجديد تصاريح الانتاج للوحدات المخالفة لشروط ولوائح الانبعاث الصناعي لاجبار المنتجين على إدخال التكنولوجيا النظيفة و يجب في جميع الاحوال وضع وتنفيذ معايير مناسبة لحماية البيئة والاقلal من إنبعاث الملوثات مع تنفيذ الروادع الاقتصادية المناسبة على الا يؤدي ذلك الى احداث آثار سلبية على الكلفة او الاستثمار في الانتاج الصناعي.

ويحتوي التقرير على دراسة الوضاع البيئية في المدن الصناعية بالرياض وجده والدمام ووسائل التخلص من النفايات الخطرة وتنقية المخلفات الصناعية السائلة والاقتراحات الخاصة باعداد مركز للمعلومات البيئية للمدن الصناعية وبرامج التوعية البيئية والتدريب للادارة العليا والفنين العاملين بوحدات الانتاج ٢٠

كما يرد بالتقرير تفصيل خطة مقتراحه لانشاء وحدة للرقابة البيئية بادارة المدن الصناعية بوزارة الصناعة والكهرباء والاقتراحات الخاصة بتعزيز الادارة البيئية بالمدن الصناعية بالمملكة.

كما يتناول التقرير دراسة قطاعية للاشطة الانتاجية الرئيسية بالمدن الصناعية والاقتراحات الخاصة بالاقلal من الفاقد وتطبيقات التكنولوجيا النظيفة في كل قطاع على حده. ويرد في نهاية التقرير الاستنتاجات والتوصيات العامة.

وقد اعد التقرير بناءا على نتائج المهمة الاستشارية لدراسة الارضاع البيئية في المدن الصناعية كطلب وزارة الصناعة والكهرباء بالمملكة العربية السعودية. وقد تمت المهمة على مرحلتين الاولى لزيارة المدن الصناعية بالرياض في الفترة من ١٢ - ٢٣ ديسمبر ١٩٩٢ والثانية لزيارة المدن الصناعية في جده والدمام في الفترة من ١٠ - ٢٠ ابريل ١٩٩٣ .



١- مقدمة

تهدف السياسة الاقتصادية لحكومة المملكة العربية السعودية الى تنويع مجالات التنمية الصناعية وذلك بتشجيع الاستثمارات الخاصة في الصناعات التحويلية والاستفادة من المزايا النسبية التي تتيحها الأسعار المنخفضة للطاقة وتتوفر المواد الخام الناتجة عن البترول ومشتقاته بالإضافة إلى التوسيع في مجالات الزراعة والتعدين والتي توفر موارد اضافية تسمح بتنوع مجالات الانتاج الصناعية .

وتتبني حكومة المملكة مبدأ التنافس الحر في مجال الاستثمار الصناعي والذي يسمح للمؤسسات الخاصة باختيار نوعية المشروعات الانتاجية وتقوم وزارة الصناعة والكهرباء بتوفير المعلومات الازمة لاختيار وتنفيذ المشروعات ذات الجدوى الاقتصادية وتقديم الخدمات الفنية والإدارية للمنشآت الصناعية بالإضافة إلى منع الاعفاءات الجمركية لمستلزمات الانتاج .

وفي إطار الرؤية بعيدة المدى لضرورة حماية البيئة والأقلال من التأثيرات السلبية للصناعة ، فقد سعت حكومة المملكة منذ بداية السبعينيات إلى تشجيع إقامة المدن الصناعية خارج نطاق المدن الكبرى لدرء أخطار الصناعة عن التجمعات البشرية . ولتحقيق هذا الهدف فقد أنشأت وزارة الصناعة والكهرباء عدداً من المدن الصناعية في مدن الرياض وجدة والدمام والقصيم والاحساء ومكة المكرمة ويجري إنشاء مجموعة من المدن الصناعية الأخرى في كل من المدينة المنورة وعسير وتبوك وحائل والجوف وعرعر وجيزان .

وتقوم إدارة المدن الصناعية بوزارة الصناعة والكهرباء بتجهيز المدن الصناعية بالمرافق الأساسية مثل الطرق والماء والكهرباء وشبكات الصرف الصحي ومرافق الخدمات العامة مثل الدفاع المدني والصحة والهاتف . وتعطى الأولوية في مشروعات المدن الصناعية إلى الصناعات المدرجة ضمن خطط التنمية الصناعية بالمملكة وتوسيعات الصناعات القائمة بالمدن الصناعية والصناعات التحويلية المكملة لانشطة صناعية أخرى . كما توجه إدارة المدن الصناعية عنابة خاصة إلى الاعتبارات البيئية عند التصريح بأقامة منشآت صناعية جديدة ويشترط لذلك أن تكون أساليب الانتاج ومعداته مناسبة ببيئها مع التركيز على إعادة استخدام فاقد الانتاج والأقلال من النفايات الخطرة والحد من استخدام المياه وذلك بإعادة تدويرها في عمليات الانتاج أو إدخال التقنيات الأقل استخداماً للمياه كما يشترط لا تحتوى المخلفات السائلة على كيماويات ضاره أو سامة قد تؤثر على شبكات الصرف الصناعي أو محطات التنقية .

وتقوم وزارة الصناعة والكهرباء بالإشراف على إدارة المرافق العامة والخدمات عن طريق الإدارات التنفيذية للمدن الصناعية والتي تتولى مهام الإشراف على إنشاء الطرق وصيانتها وإمداد المياه والاشراف على شبكات الصرف وتشغيل محطات التنقية .

وتولى وزارة الصناعة والكهرباء إصدار الموافقة المبدئية للمشروعات في المدن الصناعية ويطلب من المؤسس تقديم التصميمات التنفيذية للمشروع وتفاصيل عمليات الانتاج قبل إصدار التصريح الخاص ببدء التنفيذ . خلال التنفيذ تقوم الادارة المدن الصناعية بمتابعة عمليات البناء والتأكد من مدى الالتزام بالشروط الواردة في قرار الترخيص.

وعقب دخول المشروعات مرحلة التشغيل يتركز الاهتمام البيئي على مدى تطابق الملوثات الناتجة مع المعايير الخاصة بصرف النفايات الى شبكات الصرف بالمدن الصناعية والاشتراطات الخاصة بالتخلص من النفايات الصلبة بالإضافة الى المعايير الخاصة بضمان السلامة الصحية للعاملين (وزارة الصحة) ومتطلبات الأمن والسلامة (ادارة الدفاع المدني) .

وتختلف اجراءات المراقبة البيئية في المدن الصناعية من موقع لآخر. وهي في جملها تعتمد على اشتراطات خاصة أو معايير قصوى للملوثات الناتجة عن العمليات الصناعية تعد في كل مدينة صناعية على حده بهدف حماية البيئة والحفاظ على شبكات الصرف. وتنتفاوت درجة الالتزام بالمعايير طبقاً لمدى كفاءة المراقبة.

٢ - الادارة البيئية في المدن الصناعية

تتجنب حكومة المملكة العربية السعودية فرض القيود السعرية أو الكمية على إنتاج القطاع الخاص كما توفر المناخ المناسب للمستثمرين لاختيار واستغلال الموارد الاقتصادية بهدف رفع كفاءة الانتاج الصناعي الى أقصى حد ممكن . ولضمان التنمية المستدامة فإن الحكومة تسعى الى تحقيق التوازن بين متطلبات التوسيع الصناعي في مختلف المجالات و ضرورة الحفاظ على المقومات البيئية والايكلولوجية في المملكة . وحتى يمكن تفادى الاخطار الناجمة عن التلوث الصناعي فقد عملت وزارة الصناعة والكهرباء على تركيز الصناعات التحويلية في مدن صناعية بعيدة عن المراكز الحضرية وتوفير الموارد البشرية والفنية لمعالجة التلوث الصناعي واستخدام الاليات التنفيذية المناسبة لحفز الادارة الصناعية على اتخاذ الاجراءات المناسبة للحد من مشاكل التلوث الصناعي مع الأخذ في الاعتبار ضرورة الاهتمام بالانتاج وتشجيع الانشطة الصناعية الجديدة لمواكبة التطور الصناعي العالمي .

١.٢ - تقييم الوضاع البيئية في المدن الصناعية

شملت هذه المهمة زيارات موقعة للمدن الصناعية الاولى والثانية بالرياض خلال الفترة من ١٣ - ١٢ ديسمبر ١٩٩٢ والمدينة الصناعية بجدة (أربعة مراحل) في الفترة من ١٠ - ١٣ ابريل ١٩٩٣ والمدن الصناعية الاولى والثانية بالدمام في الفترة من ١٤ - ١٧ ابريل ١٩٩٣ .

وتقع المدينة الصناعية الاولى بالرياض على بعد ٢٥ كيلومتر الى الشرق من مركز المدينة ويحدها من الغرب مجموعة من الانشطة التجارية وورش صيانة السيارات والورش الميكانيكية كما يحدها من الشرق خط السكك الحديدية بين الرياض والدمام.

ويعتبر هذا التجمع الصناعي والمعوجد على مساحة ٤٥٠٠ متر مربع من المدن الصناعية الصغيرة بالملكة ويحتوي على حوالي ٦٠ وحدة صناعية عاملة في مجالات الصناعات الغذائية وت تصنيع المعادن والجلفنة والطلاء والبلاستيك والسباكه والاثاث والادوات المنزليه وأجهزة التكيف وضع هياكل الوحدات المنزليه المتنقلة. ولا يوجد بالمدينة شبكة منفصلة للصرف الصناعي ويسمح بصرف المخلفات السائلة الى شبكة الصرف الصحي لمدينة الرياض وذلك في حالة مطابقتها لاشتراطات الصرف. المطبقة من بلدية الرياض والتى تقوم بالمتابعة الدورية لمدى التزام وحدات الانتاج بأشتراطات الصرف ومن ناحية أخرى تتولى الوحدات الانتاجية تجميع النفايات السائلة والصلبة الخطرة في (تنوك) تخزين موقعية ويتم نقلها الى موقع مخصص للدفن في نطاق المكب الصحي للنفايات والذي يبعد حوالي ٣٠ كيلومترا عن المدينة ويتم تشغيله تحت اشراف بلدية الرياض .

ويقوم بعمليات النقل مقاولي القطاع الخاص والشركات المتخصصة في التعامل مع النفايات دون اشراف مباشر من ادارة المدينة الصناعية الاولى ويلاحظ ان الموقع المخصص للتخلص من النفايات الصناعية الخطرة لا توفر فيه الشروط الرئيسية لحماية البيئة والسلامة المهنية للعاملين والموقع بوضعه الحالى غير مسور ولا توفر به إمكانيات التخزين طويل الأمد للكيماويات الخطرة والسامة ولا يتوفّر به شروط الاشراف الصحي كما لا يتبع نظام محدد للرقابة على عمليات النقل من موقع الانتاج الى موقع الردم والتخلص (نظام المناقصتو) للتأكد من التزام مقولي النقل بالتخلص من النفايات في الموقع المحدد لذلك.

والقضاء على مشكلة التعامل مع النفايات الخطرة في المملكة فقد اعدت مصلحة الارصاد وحماية البيئة مشروع قانون لادارة النفايات الخطرة يشمل اشتراطات الرقابة على إنتاج و النقل والتخلص النهائي و الاشتراطات الخاصة بموقع الردم والحصول على التصاريح للمؤسسات والافراد في مجال التعامل مع النفايات الخطرة ويجري حاليا استطلاع رد الهيئات المعنية في مشروع القانون قبل إقراره في صورته النهائية ومن المرجح ان اخضاع ادارة النفايات الخطرة الى الرقابة الحكومية سوف يدفع السلطات المحلية والوحدات الصناعية الى اتباع وسائل اكثر فاعلية للتتأكد من التخلص الآمن من النفايات الخطرة .

ويجدر باللحظة ان المدينة الصناعية الاولى والتي أنشأت في بداية السبعينيات كانت بمثابة مشروع رائد لتجمیع الأنشطة الصناعية في موقع يبعد عن الأنشطة السكانية إلا أن الامتداد العمراني السريع أدى إلى دخول المدينة الصناعية في إطار مدينة الرياض وإمكانية تأثير ذلك على الاحوال البيئية في المناطق العمرانية المحيطة وقد روعي ذلك في إنشاء المدن الصناعية الأخرى بالملكة بحيث تبعد إلى الحد الذي يسمح بأساس الرقعة العمرانية المستمرة دون احتواء هذه التجمعات الصناعية لضمان تأثر المدن بمشاكل التلوث الصناعي والضوضاء والنقل وغيرها من المشاكل البيئية والتي تنتجم عادة عن المجمعات الصناعية الكبرى.

وتقع المدينة الصناعية الثانية بالرياض على بعد ١٨ كيلومتر من مركز المدينة على طريق الخرج وتبلغ مساحة المدينة ثلاثة وعشرون مليون متر مربع منها ١٦ مليون خصصت للأنشاءات الصناعية في الفترة ١٩٧٨ ١٩٨٨ بالإضافة الى ٣ مليون متربع خصصت لاسكان العاملين بالمدينة الصناعية وأربعة ملايين متربع للتوسيعات الصناعية المستقبلية . وقد تم زيارة ٦ مصانع في المدينة الصناعية الأولى للتعرف على الوسائل

المتبعة لحماية البيئة بها.

وقد زوالت المدينة الصناعية الثانية بالخدمات الصحية والدفاع المدني والشرطة والخدمات العامة ويوجد بالمدينة ثلاث شبكات منفصلة لمياه الشرب ومياه الصناعة والري وشبكة الصرف الصناعي التي تتصل بمحطة المعالجة المركزية داخل المدينة الصناعية حيث يتم تنقيتها وإعادة ضخها في شبكة مياه خاصة للاستخدامات الصناعية التي لا تتطلب جودة عالية كما زوالت المدينة ببرجين للمياه أحدهما لمياه الشرب والثاني لمياه الصناعة والتي يتم الحصول عليها من مصادر المياه الجوفية.

ويوجد حالياً بالمدينة حوالي ٤٠٠ وحدة صناعية عاملة في مجالات الصناعات الغذائية وتصنيع السجاد والملابس والصناعات الميكانيكية والمطابع كما تحتوي المدينة على العديد من الصناعات المنتجة للملوثات ومنها المدابغ وانتاج مواد العزل وتصنيع الكيماويات ومواد الطلاء والدهانات وصناعات البلاستيك وطلاء المعادن وقد تم زيارة ٢٤ مصنعاً انتاجياً في المنطقة الصناعية الثانية للتعرف على مشاكل التلوث الصناعي بها والوسائل المتبعة حالياً للتخلص من النفايات بصورها المختلفة والتعديلات المقترنة لدخول التكنولوجيا النظيفة في عمليات الانتاج بهدف الحد من الفاقد وإعادة تدوير النفايات .

تعتبر المدينة الصناعية بجدة من المدن الكبرى بالمملكة وتبعد حوالي ٨ كيلومترات عن مركز مدينة جدة وتحتل مساحة ١٣ مليون مترمربع بدأ في تنفيذ المرحلة الأولى منها عام ١٩٧٥ على مساحة نصف مليون مترمربع وتولى بعد ذلك إنشاء المرحلة الثانية على مساحة مليون مترمربع والثالثة على مساحة ٣٥ مليون مترمربع والرابعة على مساحة ٤ مليون مترمربع ويجري حالياً تجهيز المرحلة الخامسة على مساحة ٤ مليون مترمربع والمصانع العاملة بالمدينة حالياً حوالي ٢٥٠ مصنعاً في قطاعات الصناعات الغذائية والنسيج ومنتجات الجلود والاثاث والورق والطباعة والمنتجات الكيماوية والاجهزه الكهربائية والسباكه والطباعة وقد زوالت المدينة بخمس خزانات مياه أرضية وبرجين للمياه لتزويد المصانع بأحتياجاتها الأساسية من المياه . وتتجه المصانع ذات الاستخدام المكثف للمياه للحصول على معظم احتياجاتها عن طريق النقل من موقع آخر .

والمدينة مزودة بشبكة للصرف الصناعي للمياه العادمة والتي تقوم بضخ المياه إلى محطة التنقية حيث تتم معالجة جزئية للمياه الملوثة ويعاد ضخ المياه إلى محطة تنقية المجاري بمدينة جدة ولا يعاد استخدام المياه بعد المعالجة الجزئية لعدم صلاحيتها لاستخدامات الري والصناعة ويلاحظ أن نقص المياه بالمدينة يحد من انتشار المساحات الخضراء في مختلف أنحائها.

ومن ناحية أخرى فإن التخلص من النفايات العادمة والخطرة يتم بالتعاقد بين المصانع ومقاولي القطاع الخاص وبدون اشراف مباشر من ادارة المدينة الصناعية . ويتم التخلص من النفايات العادمة في المردم الصحي للنفايات والذي تديره بلدية جدة ويتم التخلص من النفايات الخطيرة في موقع صحراوية نائية ولا تتتوفر حالياً معلومات موثقة عن كمية ونوعية النفايات الخطيرة ومصادرها الصناعية وكيفية تخزينها بالموقع الصناعية وطرق التخلص منها و مواقع التخلص أو الردم والتأثيرات البيئية طويلة الأجل لهذه النوعية من الملوثات ومن المتوقع ان

ادارة النفايات الخطرة في اطار النظام المقترن من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة سوف يقضي على المشاكل المتعلقة بجمع وتخزين النفايات وتحديد موقع محددة للتخلص من المواد السامة بوسائل مأمونة بيئياً.

وتقع المدينة الصناعية الاولى بالدمام على طريق الدمام - الخبر السريع بمساحة اجمالية تبلغ ٢٧٠ مليون مترمربع موزع على ثلاثة مراحل ويوجد بالمدينة حوالي ٣٩٠ منشأة صناعية عاملة في مجالات الصناعات الكيماوية والالمنيوم والتغليف والطباعة والصناعات الميكانيكية والصناعات الغذائية والمعدنية ومواد البناء والبلاستيك والدهانات وصناعات متعددة . ولا يوجد بالمدينة محطة مركبة لمعالجة المخلفات السائلة ويتم التخلص من مخلفات المصانع في حالة مطابقتها لمواصفات المخلفات السائلة التي يسمح بصرفها في شبكة الصرف الصحي للدمام إلا أن أغلب المخلفات السائلة يتم تخزينها حالياً في موقع بداخل المصانع ثم التخلص منها في موقع صحراوية نائية . ونظر العدم توافر المياه فإن المساحات الخضراء تعتبر قليلة نسبياً ويطلب من المصانع القائمة القيام بعمليات التشجير من مصادر المياه الخاصة بكل منها.

ويوجد بالمدينة الصناعية الثانية بالدمام والتي تقع على طريق الدمام - الرياض ٨٣ مصنعاً لانتاج المواد الغذائية والمعدنية والمواد العازلة والبلاستيك والدهانات والمواد الكيماوية والمنظفات الصناعية والمنظبات وتصنيع الورق ويتم تزوييد المصانع بجزء من احتياجات المياه اللازمة لعمليات التصنيع عن طريق آبار عميقه موصولة الى خزانات أرضية وعلوية وشبكة التوزيع التي تغطي كافة أنحاء المدينة كما يوجد شبكة لتصريف مياه السيول شبكة منفصلة لنقل المياه الصناعية العادمة لمحطة المعالجة المركزية الموجودة بالمدينة والتي تستخدم مياهها في المسطحات الخضراء بالمدينة الصناعية .

٢.٢ - التخلص من النفايات الخطرة

بالنسبة للنفايات الصلبة العادمة فيتم تخزينها بمواقع مؤقتة بالوحدات الانتاجية ثم التخلص منها بعد ذلك في المردم الصحي لمدينة الدمام . أما النفايات الخطرة السائلة والصلبة فأن المصانع تستد مهمة التخلص منها الى شركتين متخصصتين تتوفّر لهما آليات متخصصة لنقل المواد الخطرة الى موقع محدد للتخلص من هذه النوعية من النفايات في منطقة الجبيل الصناعية المجاورة ونظراً لأن الموقع المشار إليه تتوفّر فيه امكانيات التخزين والمعالجة والتخلص بوسائل مأمونة بيئياً لذلك فإنه - وبصورة عامة - يتم التخلص من النفايات السامة للمدن الصناعية بمنطقة الدمام بوسائل مناسبة . الا أنه يلزم تعزيز النظام القائم بتوفير وسائل رقابية من قبل الادارة التنفيذية للمدن الصناعية لمتابعة عمليات النقل والتأكد من وصول شحنات النفايات السامة الى موقع الجبيل وتطبيق نظام "منافستو متابعة نقل النفايات" لتحقيق هذا الغرض ويدل الحصر السريع لمصادر النفايات في المدن الصناعية على احتواها على التالي :

- مواد مصنعة مرفوعة غير مطابقة للمواصفات
- مواد إنتهت فترة صلاحية استخدامها
- فاقد الانسكاب أو نتيجة لحوادث تقويت الاجهزه والمعدات
- بقايا عمليات النظافة العامة وصيانة الآلات

- عوامل عمليات التعبئة
- عوامل الحوافز الصناعية
- المواد الصناعية المنتهية الفاعلية مثل الاحماض والقلويات والمذيبات المحتوية على نسبة شوائب عالية
- بقايا الترسيب في "تنوك" التخزين
- رواسب عمليات معالجة النفايات
- بقايا عمليات التصنيع والتجهيز (رش المعادن وبقايا عمليات السباكة)

ويمكن حصر النفايات الخطرة بشكل عام في المواد التالية :

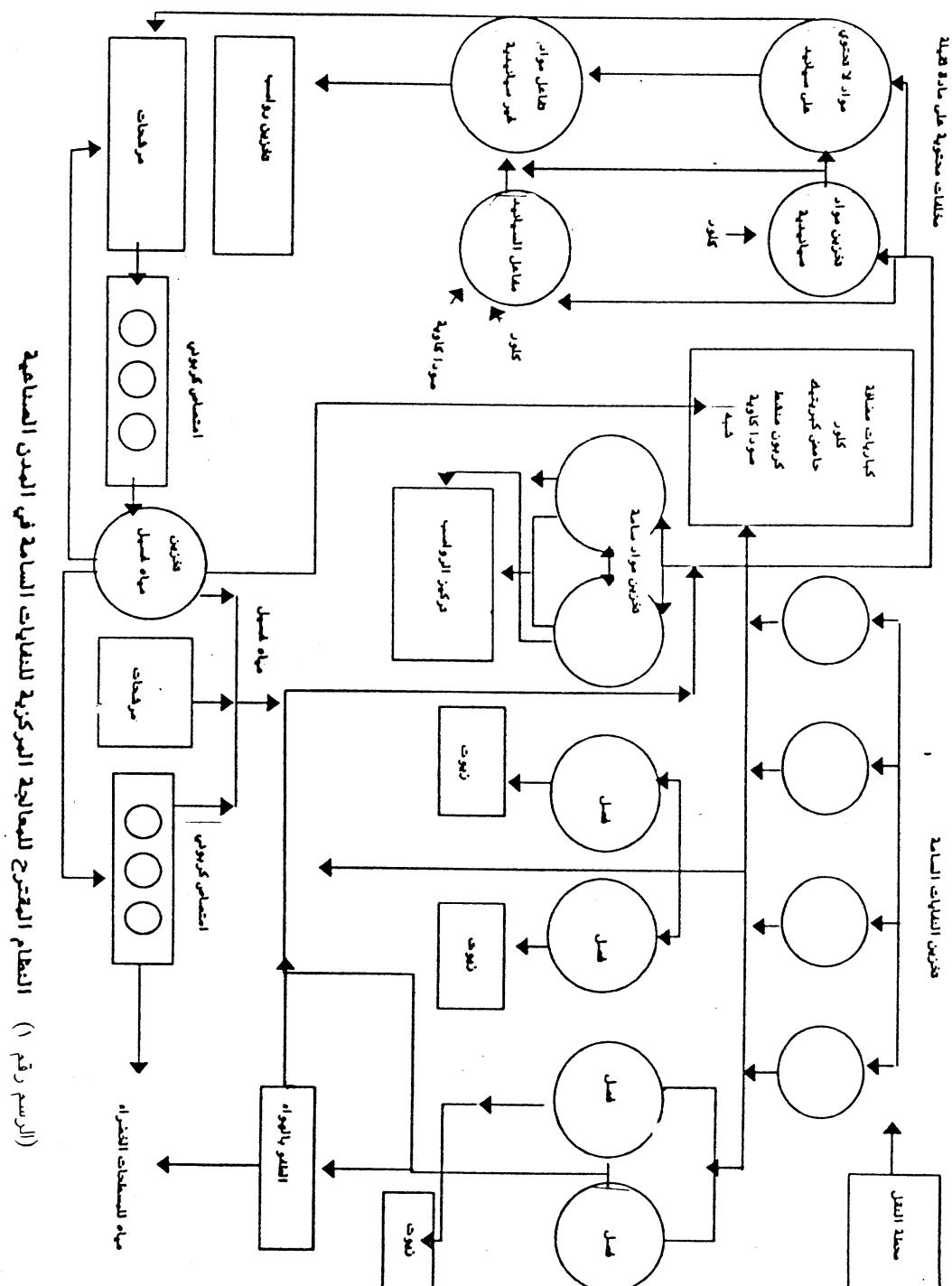
- المذيبات العضوية الشائبة
- الاملاح المحتوية على السيانيد
- الزيوت المعدنية المستخدمة في الصناعات الميكانيكية
- المواد المحتوية على PCB'S
- الاخبار والاصباغ والورنيش ومواد الطلاء
- الصمغ والمواد البلاستيكية وللداهن
- المواد العضوية غير الهايوجينية
- المواد الحافظة المستهلكة (معادن ثقيلة)

هذا ويلاحظ ان المدن الصناعية بالمملكة لا تتوفر بها امكانات مركبة لمعالجة النفايات الخطرة بما يتبع إعادة تدويرها في الصناعات المولدة لهذه النفايات أو استخدامها في صناعات أخرى بالمدن الصناعية . وباستثناء بعض الحالات المنفردة التي يتم فيها تجميع المذيبات وإعادة تقطيرها واستخدامها فإن أغلب المصانع تقوم حالياً بالخلص من نفاياتها الخطرة لارتفاع تكلفة المعالجة الموقعة في كل مصنع على حدة . ونتظراً لوجود العديد من المصانع المنتجة للنفايات الخطرة في موقع واحد (مدينة صناعية) أو في منطقة صناعية واحدة (جدة - الرياض - الدمام - القسم) فإنه يقترح دراسة إمكانية إنشاء وحدات معالجة مركبة للمواد الخطرة على مستوى المناطق الصناعية إما بتمويل حكومي أو بالاستثمارات الخاصة ويمكن أن تقوم هذه الوحدات المركزية وبالتالي :

- تقطير المذيبات
- إعادة تنشيط الحوافز المستهلكة بعد تخلصها من الشوائب
- تركيز المعادن الموجودة مع الرواسب
- إعادة تنشيط الاحماض والقلويات
- إعادة تكرير زيوت التزييت

والرسم رقم (١) يوضح العمليات الأساسية المقترحة في الخطة المركزية لمعالجة النفايات الخطرة.

(الرسم رقم ١)



وعلى وجه العموم فإن المعالجة المركزية للكميات الكبيرة من النفايات سوف تتيح تحقيق تخفيض في تكاليف المعالجة والقضاء على المشاكل البيئية الناجمة عن وسائل التخلص غير المناسبة بيئياً والتي تتبعها بعض المصانع حالياً . كما يتبع إعادة الاستخدام وفرا في المواد الخام المستوردة للإنتاج الصناعي (الكيماويات والمذيبات والعوامل المساعدة ... الخ) .

٣.٢ - المحطات المركزية لتنقية المخلفات السائلة بالمدن الصناعية

زودت المدينة الصناعية الثانية بالرياض والمدينة الصناعية بجدة والمدينة الصناعية الثانية بالدمام بمحطات للمعالجة المركزية (الطبيعية والبيولوجية) للمخلفات الصناعية السائلة وقد تمت زيارة هذه المحطات الثلاث لدراسة أوضاع التشغيل بها وأساليب الرقابة المعملية المتبعة وقد أُسند تشغيل المحطات الثلاث إلى شركة وطنية متخصصة (السعودية تومبين) والتي تقوم بكافة مهام التشغيل والرقابة المعملية بأشراف الادارات التنفيذية للمدن الصناعية المعنية .

وبينما تبلغ القدرة التصميمية لمحطة المعالجة في المدينة الصناعية الثانية بالرياض ١٤٠٠٠ متر مكعب يومياً إلا أنها تعمل بقدرة تتراوح بين ٧٠٠٠ - ١٠٠٠٠ متر مكعب يومياً (٥٠ - ٧٠ في المائة) نظراً لأن المصانع الموصلة لشبكة الصرف حوالي ٢٥٠ مصنع فقط ويتناول أن يتم التشغيل الكامل لمحطة بعد استكمال توصيل بقية المصانع للشبكة في نهاية عام ١٩٩٤ .

ومن ناحية أخرى فإن محطة المعالجة بمدينة جدة الصناعية يتم تشغيلها حالياً بحوالي ٢٠ في المائة من قدرتها التصميمية البالغة ٢٢٠٠٠ متر مكعب يومياً نظراً لوجود صعوبات في التشغيل وعدم امكان توصيل العديد من المصانع العاملة نظراً لعدم مطابقتها لشروط الصرف في الشبكة المشتركة للصرف الصناعي .

وبالنسبة لمحطة التنقية في المدينة الصناعية الثانية في الدمام فتصل قدرتها التشغيلية الفعلية لحوالي ٨٠٠٠ - ١٠٠٠٠ متر مكعب يومياً.

والطريقة المتبعة في عمليات التنقية هي ضخ المخلفات السائلة من الشبكة بواسطة مجموعة طلمبات رئيسية إلى فاصل الأعمدة لفصل المحتويات كبيرة الحجم نسبياً والتي يحتمل وجودها في المخلفات ثم إلى حوض الفصل لفصل المواد العالقة الأقل حجماً من اسم وتمر المياه بعد ذلك إلى قناة قياس معدل التصرف . ومن الملاحظ أن أجهزة قياس وتسجيل معدلات الرصد لا تعمل في محطات الرياض وجدة على الرغم من أهميتها في تحديد معدلات التصرف وبالتالي أحمال التلوث الموجودة في المخلفات المعالجة .

وتنتمي المرحلة الاولى للمعالجة (الخلط والتجلس والترسيب والأكسدة الأولية) في احواض سعتها بين ٦٠٠ رم - ٧٠٠٠ متر مكعب حيث تعرض المخلفات السائلة للتهدية بالدفع الميكانيكي لمدة تتراوح من ٦ -

٨ أيام وتنتمي الأكسدة النهائية في أحواض الأكسدة حيث تتم عملية التهوية الميكانيكية لمدة ٦ - ٧ أيام ويتم في هذه المرحلة أكسدة معظم المواد العضوية الذائبة ويعقب ذلك امرار المياه إلى أحواض الترسيب النهائي وتتراوح كفاءة المعالجة في أحواض الأكسدة الأولية والنهائية من ٦٠ - ٧٥ في المائة للمواد العالقة و ٦٥ - ٧٠ في المائة للأوكسجين الكيماوي الممتص و ٨٠ - ٧٠ للأوكسجين الحيوي الممتص إلا أن النتائج التي تم الحصول عليها من محطة المعالجة بالمدينة الصناعية بجدة تدل على انخفاض ملحوظ في كفاءة المعالجة نظراً لصعوبات فنية في التشغيل وزيادة تركيز الملوثات في المخلفات المعالجة إلى أكثر من خمسة أضعاف القدرة التصميمية (تم اسناد عملية تشغيل المحطة مؤخراً إلى شركة السعودية تومبين) ويجري حالياً إجراء عمليات صيانة شاملة لرفع كفاءة التشغيل بالمحطة .

ونظراً لتسرب بعض الملوثات السامة إلى شبكات الصرف الصناعي من مصانع المواد الكيماوية والطلاء والمعادن وما قد تسببه هذه الملوثات من تعطيل لعملية المعالجة البيولوجية ولاحتمال صرف نفايات صناعية تحتوي على احمال عضوية عالية (تلجلج بعض المصانع إلى الصرف غير القانوني لعواجم الانتاج في شبكات الصرف وقد شوهت عملية صرف ألبان إنتهت صلاحيتها من أحد المصانع إلى الشبكة مباشرة كوسيلة للتخلص الأقل كلفة من المواد المستغنى عنها) ويتسبب ذلك في ارتفاع فجائي في تركيز الملوثات مما يؤدي إلى انخفاض حاد في كفاءة المعالجة .

وعلى وجه العموم فإن محطات التنقية بالرياض والدمام تعمل بكفاءة مرضية باستثناء الاحوال التي تتعرض فيها لزيادة مفاجئة في احمال التلوث وعلى الأخص المعادن السامة والأحماس والقلويات . وتنتمي في محطات الرياض والدمام عمليات كلورة نهائية لمدة ٦٠ دقيقة وبتركيز كلور يصل إلى ٨ مجم/لتر أما بالنسبة لمحطة المعالجة بجدة فيتم صرف المخلفات المعالجة جزئياً إلى شبكة المجاري العامة مما لا يستدعي كلورتها قبل الصرف . ومن ناحية أخرى فإن المحطات مزودة بوحدات للهضم الهوائي للرواسب التي يتم تجميعها من أحواض التهوية والترسيب ثم تجفيف الرواسب المعالجة في أحواض تجفيف قبل التخلص منها في موقع صحراوية مجاورة لمحطات المعالجة .

وبالنسبة لعمليات الرقابة على تشغيل محطات المعالجة والرقابة الدورية على المخلفات المنصرفة من المصانع الانتاجية فقد زوالت المحطات بمختبرات للتحليل (معظم الاجهزة التحليلية الموجودة في مختبر جدة لا تعمل أو لا يمكن الاعتماد على نتائجها ويلزم سرعة إعادة تجهيز المختبر بأجهزة التحليل الروتيني للمياه والاجهزة المتقدمة لقياس آثار المعادن والمواد العضوية ويمكن الترتيب لإجراء هذه التحاليل المتقدمة في مختبرات خارجية) .

ومن ناحية أخرى فإن التحاليل العادية (التركيز الأيوني والمواد الصلبة والأوكسجين الممتص واللون والعکارة والتوصيل الكهربائي ...الخ) يتم إجرائها بطريقة مرضية في مختبرات الرياض والدمام وكل المختبرات مزودين بأجهزة متقدمة لقياس آثار المعادن (جهاز الامتصاص الذري) إلا أن هذه الاجهزة لا تعمل بالكفاءة المرجوة حالياً وتسعي الادارة التنفيذية في كل المواقعين للقضاء على عقبات التشغيل .

وتتبع جميع المختبرات برامج غير محددة للرقابة الدورية على مخلفات المصانع ولا يوجد خطة محددة للتحليل الدوري من المصانع شديدة التلوث (المدابغ والصناعات الكيماوية ...الخ) والتقارير التي تم الحصول عليها بخصوص نتائج تحليل عينات المخلفات السائلة من المصانع تشير إلى تفاوت شديد لأخطاء محتملة في عمليات الحصول على العينات والحفظ والتحليل . ويقترح أن تزود المختبرات بأجهزة متقدمة لقياس السريع الموقعي لتركيز الملوثات (القياسات اللوبنية للمكونات الكيماوية والتوصيل والأكسجين الذائب والتركيز الأيوني) ويمكن استخدام هذه الأجهزة في الزيارات المفاجأة للمصانع لتحديد مدى التزامها بشروط الصرف على الشبكات وينصح في جميع الحالات بوصف حالة التشغيل أثناء جمع العينات (تشغيل عادي أو جزئي أو فترات النظافة العامة أو التوقف للصيانة الدورية) . وبالأضافة إلى الملاحظات السابقة فإنه من الضروري أن يؤخذ في الاعتبار الآتي :

* تنفيذ خطة لمتابعة كفاءة العمل بمختبرات التحليل (تحليل عينات قياسية خارجية) أو مقارنة نتائج التحليل لعينات مختارة بتحليلها في مختبرات خارجية في مؤسسات البحث العلمي أو الجامعات وذلك للتأكد من مدى دقة التحليل والتعرف على أسباب التفاوت إن وجدت.

* يوجد بالمحطات أجهزة أوتوماتيكية لجمع العينات إلا أن هذه الأجهزة لا تعمل بسبب سوء الصيانة والتشغيل ويجب تزويذ المحطات بأجهزة حديثة للجمع الأوتوماتيكي للعينات وتلافي الاعتماد على العينات اللحظية التي لا تمثل واقع التشغيل نظراً للتفاوت الوقتي الكبير في مواصفات المخلفات السائلة التي يتم ضخها للمحطات .

* ينصح بتزويد المحطات بأجهزة (قياس الكربون العضوي) والذي يمثل مؤشراً يمكن الاعتماد عليه في قياس كفاءة التخلص من المواد العضوية الملوثة ودرجة تركيز الملوثات العضوية في مخلفات المصانع وهذا المؤشر يمثل طريقة عملية وسريعة لتحديد درجة تلوث المخلفات الصناعية.

* ضرورة تشغيل وحدات قياس معدلات التصرف في محطات المعالجة لتحديد كميات المياه المعالجة وكيفية الاستفادة منها في العمليات الصناعية أو ري المساحات الخضراء بالمدن الصناعية.

* لا توجد ضرورة ملحة للتحليل الدوري لآثار المواد العضوية السامة ويمكن الترتيب لإجراء هذه التحاليلات في مختبرات خارجية (تحليل سنوي للنفايات السامة من مصانع الكيماويات والمواد العازلة والدهانات والبلاستيك ...) إلا أنه نظراً لاحتمال تسرب بعض المعادن الثقيلة السامة المستخدمة على عمليات تصنيع المعادن والطلاء الكهربائي ودباغة الجلود وتصنيع الكيماويات فإنه من الضروري الحصول على نتائج دورية عن مستويات تركيز هذه المعادن وذلك باستخدام أجهزة القياس المتقدمة الموجودة بمختبرات محطات التنقية .

* ضرورة إعداد برنامج تدريسي للكيميائيين والمساعدين في المختبرات للتدريب على الطرق القياسية لجمع العينات والتحليل ورصد النتائج وإعداد التقارير الفنية وإعداد برامج تدريبية للفنيين المسؤولين عن عمليات التشغيل والصيانة للتدريب على وسائل التشغيل للصيانة الوقائية وكيفية مواجهة التغيرات المفاجأة في كفاءة المعالجة ويمكن أن تقوم الشركة المسئولة عن التشغيل بالترتيب لتنفيذ هذه البرامج مع مؤسسات التدريب العاملة

في المملكة أو بالاستعانة بخبراء متخصصين في مجالات معالجة المخلفات والتحاليل . ويعتبر رفع كفاءة الكوادر الفنية العاملة في المحطات عملية مكملة للجهود المبذولة لتحسين العمل في المحطات ورفع كفاءة المعالجة بما يتبع التوسيع في استخدام المياه المعالجة في العمليات الصناعية أو الري

ونظراً لتوافر شبكات إعادة توزيع المياه المعالجة في بعض المدن الصناعية المزودة بمحطات للتغذية ولارتفاع تكاليف الحصول على مياه من خارج المدن الصناعية والتدرك النسبي للمياه الجوفية بالمدن فأنه من الضروري توجيه العنایة القصوى للاستفادة من المياه المعالجة برفع كفاءة المعالجة الحالية وتحسين أوضاع المعالجة الكيماوية وإحكام الرقابة على مواصفات المياه المعالجة بما يتبع الحصول على الجودة المطلوبة لعمليات التصنيع والري حتى يمكن تحقيق هذا الهدف فأنه من الضروري زيادة الرقابة على مصادر المياه الصناعية الملوثة ومنع المصادر شديدة التلوث والمحتوية على تركيزات عالية من الاملاح أو المعادن أو المواد العضوية السامة وعدم السماح بصرفها على شبكات الصرف الصناعي نظراً لصعوبة التخلص منها في محطات المعالجة ولتأثيرها الضار على كفاءة المعالجة.

٣- إعداد مركز المعلومات البيئية لخدمة المدن الصناعية في المملكة

تواجه الادارة الصناعية صعوبة في الحصول على المعلومات الفنية في مجال حماية البيئة والحد من التلوث الصناعي في المجالات المتخصصة للإنتاج الصناعي . وعلى سبيل المثال فإن نقص المعلومات بالنسبة لكميات ونوعية المواد الثانوية الموجودة بالمصانع يعيق الاستفادة منها في مصانع أخرى قد تكون في أمس الحاجة لها كما أن عدم توافر المعلومات عن مصادر القروض منخفضة الفائدة المخصصة لمشروعات علاج التلوث قد يحد من الانتفاع بهذه النوعية من الخدمات.

وببناء عليه فإنه من الضروري ان تشرع ادارة المدن الصناعية بالتعاون مع مركز المعلومات بوزارة الصناعة والكهرباء في إعداد قاعدة للمعلومات البيئية وإتاحة الاستفادة القصوى من هذه النوعية الهامة من الخدمات للمستثمرين ومديري وحدات الانتاج في المدن الصناعية بالمملكة. وتشمل قاعدة المعلومات المقترحة القوانين واللوائح الوطنية وال محلية المتعلقة بالحد من التلوث الصناعي وادارة النفايات الخطيرة والحدود القصوى لانبعاث الملوثات وبدائل التكنولوجيا النظيفة وتطبيقاتها العملية بداخل وخارج المملكة في قطاعات الصناعة المختلفة وموردي الاجهزة والمعدات ومصادر التمويل لمشروعات البيئة والبرامج التدريبية المتاحة في مجال ادارة البيئة الصناعية ومصادر ومواصفات المواد الثانوية في مختلف الانشطة الصناعية بالمملكة والمعلومات الاخرى ذات العلاقة بحماية البيئة والحد من التلوث الصناعي .

ويجدر الاشارة إلى وجود فرص استثمار في الصناعات الثانوية مثل إعادة تصنيع الورق والبلاستيك وعبوات الالمنيوم والزجاج واستخدام بقايا الصناعات الغذائية في إعداد الاعلاف وإعادة تكرير زيوت التزييت العادمة وغيرها من المواد ذات القيمة الاقتصادية والتي يمكن استغلالها اذا توفرت الكميات الكافية منها وعليه فإن قاعدة

المعلومات يمكنها أن تؤدي دورا هاما في تحديد فرص الاستثمار في هذه الصناعات الثانية الهامة وبالاضافة إلى العوامل الاقتصادية المشجعة للاستثمار في مجال إعادة تصنيع المواد العادمة فإن استغلالها على الوجه الامثل سوف يؤدي في نفس الوقت للحد من مشاكل التلوث البيئي والقلال من كلفة التخلص من النفايات الصناعية.

ومن ناحية أخرى فإنه من المفيد ربط مركز المعلومات البيئية المقترن بمركز معلومات التكنولوجيا النظيفة (برنامج الامم المتحدة للبيئة - مركز البيئة والصناعة باريس) ومركز المعلومات البيئية بالهيئة الامريكية لحماية البيئة وغيرها من المراكز المتخصصة مما يتبع الاستفادة من التطورات المستمرة في مجال الحد من الفاقد الصناعي وإعادة استخدام المياه وترشيد الطاقة بالإضافة للمعلومات المتخصصة عن المواد الخطرة وكيفية التعامل معها.

ونظراً لوجود البنية الأساسية والاستعدادات الفنية بمركز معلومات وزارة الصناعة والكهرباء فإن إضافة الانشطة المتعلقة بالمعلومات البيئية لهذا المركز سوف يقلل من الأعباء المالية والفنية الازمة لدخول هذه النوعية الهامة من الخدمات بهدف دعم الادارة البيئية للصناعة وتعزيز الجهد الحالي لحماية البيئة في المدن الصناعية بالمملكة.

٤- التوعية والتدريب في مجال ادارة البيئة الصناعية

لا تحتل الاعتبارات البيئية قدرًا مناسباً من إهتمام مسؤولي الادارة الصناعية وتمثل البيئة البعض وسطاً ملائماً للتخلص من النفايات وينظر لاستثمارات مكافحة التلوث بإعتبارها عبأً إضافياً على كلفة الانتاج. ويمكن حدوث تغيير جذري في نظرة الصناعة للبيئة عن طريق الاتصال المباشر مع المسؤولين التنفيذيين والكوادر الفنية في الوحدات الانتاجية بالمدن الصناعية بالمملكة وذلك لمناقشة البديل المتاحة للقلال من الفاقد وترشيد استخدام الخامات والمياه والطاقة وإيضاح العائد منها في بإعتبارها مواد ذات قيمة اقتصادية.

وحيث ان الادارة الصناعية والعاملين بالوحدات الانتاجية يهتمون في المقام الاول بزيادة كفاءة الانتاج وتحسين جودة المنتج فأنا ذلك يعتبر مدخلاً طبيعياً للتوعية البيئية بأعتبار ان حماية البيئة والقلال من الفاقد الصناعي يحققان هدفاً واحداً وهو رفع الكفاءة الانتاجية وخفض كلفة الانتاج.

والتدريب بالوسائل الروتينية المتعارف عليها لا يتناسب ومتطلبات المسؤولين البيئيين في الصناعة حيث يتطلب الامر استعراض التجارب الناجحة التي امكن تطبيقها عملياً بأدخال تعديلات ثانوية على اساليب الانتاج العادي ويحسن ان يتم التدريب في الواقع الصناعي ويشمل طرق تدبير التلوث والتعرف على مصادره وتعديل اساليب الانتاج لخفض الفاقد ووسائل إستعادة العوادم وإحتياطات السلامة في التعامل مع الكيماويات الخطرة وطرق المعالجة الاولية للملوثات في مواقع الانتاج.

بالنسبة للمديرين التنفيذيين فيجب التركيز على تطبيقات التكنولوجيا النظيفة وتقدير الكلفة/المنفعة للتعديلات الالزامية للحد من الفاقد وإدخال تقنيات تدوير المياه وتبادل الطاقة الحرارية في وحدات الانتاج والتعريف بأماكن تطبيق هذه التكنولوجيات وكيفية الاستفادة من برامج تبادل الخبرة الدولية في مجال التكنولوجيا النظيفة والتي يوفرها برنامج الامم المتحدة للبيئة والمركز العالمي للبيئة وغيرها من المؤسسات الدولية.

وبالنسبة للعمال الفنيين والعاملين فإنه يمكن الترتيب لعقد لقاءات مع مدرب متخصص لاستعراض الوسائل الصحيحة للتخلص وتنظيف وصيانة المعلومات وكيفية احتواء الانسكابات والقليل من الفاقد على ان يتم التركيز على الاقتراحات والأراء التي يعرضها العاملون أنفسهم بأعتبارهم المصدر الرئيسي للخبرة في مجال الانتاج.

يتضح مما سبق ضرورة عقد ندوات للادارة العليا الصناعية وبرامج تدريبية لمسؤولي البيئة في الصناعة ولقاءات دورية مع العاملين بالمواقع الصناعية ومن الطبيعي أن يتم تنفيذ هذه الاعمال بطريقة عملية مع تجنب النواحي النظرية ما أمكن وصياغة البرامج بطريقة مواتنة لكل قطاع على حد تحقيق الفائدة المرجوة مع التركيز على الجوانب الايجابية لحماية البيئة مثل امكانية تحقيق عائد اقتصادي والحفاظ على صحة العاملين وتحسين البيئة المحيطة بالمدن الصناعية.

ومن ناحية أخرى فإنه من الضروري ان يساهم العاملون في ادارة المدن الصناعية بفاعلية في انشطة التدريب والتوعية المشار اليها سالفا ومن الطبيعي ان تدريب الكوادر الفنية (المهندسين والكيميائيين) والمساعدين وملحوظ التشغيل في الادارات التنفيذية للمدن الصناعية وخصوصا في مجالات التخطيط والادارة البيئية ومراقبة التلوث الصناعي وأساليب تطبيق القوانين واللوائح المتعلقة بالحد من التلوث سوف يسهم إلى حد كبير في تعزيز جهود حماية البيئة في المدن الصناعية

ودعم الصالحيات المخولة للادارات التنفيذية للمدن الصناعية فيما يتعلق بالتحقق من إتباع الارشادات المناسبة لتشغيل المعدات والتخلص من النفايات والحفاظ على نوعية البيئة في المدن الصناعية. ويقترح ان تنفذ برامج التدريب التوعية بطريقة مركزية وسريعة بحيث قسم بمشاركة واسعة من العاملين بما لا يتعارض واحتياجات ظروف الانتاج ومن المهم الاستعانة بالغرف الصناعية والتجارية في المناطق الصناعية الكبرى (الرياض وجدة والدمام) في تنفيذ البرامج المشار اليها وخصوصا ندوات الادارة الصناعية المعنية بالبدائل الاقتصادية للتكنولوجيا النظيفة وترشيد مدخلات الانتاج والقليل من الفاقد الصناعي ويمكن الاستعانة بالخبراء الدوليين من المنظمات المعنية (الاسكوا ومنظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية وبرنامج الامم المتحدة للبيئة) وضرورة مشاركة الخبراء المحليين من الصناعة والمؤسسات العلمية السعودية في تنفيذ برامج التدريب والتوعية للتأكد من ملائمة تلك البرامج للظروف المحلية . (انظر تفاصيل البرامج المقترحة في ملحق ١)

٥- انشاء وحدة للرقابة البيئية بأدارة المدن الصناعية

ان تعدد الاعمال الصناعية في المدن الصناعية بالمملكة وتوقع استمرار التوسع فيها مستقبلا في ظل ظروف الاستثمار المشجعة وفي اطار السياسة العامة لتشجيع الصناعات التحويلية وتوفير المقومات والمناخ

الملائم لتنميتهما قد يؤدي الى انشاء صناعات ذات آثار سلبية أو منتجة لمواد خطيرة لا تتواءم وطبيعة البيئة المحلية وحساسيتها الايكولوجية لذلك فإنه من الضروري ان تتضطلع ادارة المدن الصناعية بدور اساسي في مجال الادارة البيئية في المدن الصناعية التابعة لها وضرورة تشجيع الصناعات المناسبة للظروف المحلية وأوضاع البيئة والتأكد من استخدام المنشآت الجديدة للطرق المتطرفة والتكنولوجيا النظيفة للحد من الفاقد والاقلal قدر الامكان من مصادر التلوث الصناعي في المملكة.

ومن الطبيعي ان يستد هذا الدور الهام الى ادارة المدن الصناعية باعتبارها الجهة الحكومية المنوط بها من تراخيص استخدام الاراضي بالمدن الصناعية ومن خلال اشرافها على انشطة الصناعات القائمة وتتولى وحدة الرقابة البيئية المقترنة مهام اصدار التصاريح البيئية في اطار النظام القائم لاصدار الترخيص الصناعي وتنفيذ نظام متكامل للرقابة والرصد البيئي في مختلف المدن الصناعية بالمملكة وفيما يلي تصور موجز لاهداف وخطة العمل والواجبات التنفيذية لوحدة الرقابة البيئية.

٥- أهداف ومراحل انشاء وحدة الرقابة البيئية

في اطار تعزيز برامج الرصد البيئي وتنسيق الجهود الحالية وحتى يمكن تحقيق الاستفادة القصوى من امكانيات الرصد البيئي للتلوث الصناعي في المدن الصناعية ينصح بانشاء وحدة للرقابة البيئية في اطار الهيكل التنظيمي لإدارة المدن الصناعية وتتضطلع بالمهام التالية :

- تنسيق وتنفيذ برامج مشتركة بين مختبرات الرقابة البيئية في محطات المعالجة وتوحيد طرق أخذ العينات والتحاليل وانشاء وحدات متنقلة لرصد تلوث الهواء في المدن الصناعية .
- رصد مدى التقييد بالمعايير المتعلقة بالتلويث الصناعي وتنفيذ برامج طويلة الامد لرصد تلوث الهواء والنفايات السامة والتلوث الناتج عن المخلفات السائلة.
- متابعة التغير في مستويات التلوث والانبعاثات من الانشطة الصناعية وتقديم الخدمات الفنية المتعلقة بدراسات تقييم الاثر البيئي للجهات القائمة بهذه الدراسات .

ومع الأخذ في الاعتبار التوجه للحد من التوسع في الهيكل التنظيمي لإدارة المدن الصناعية الا ان تشعب عملية الرصد البيئي واداراتها كقاعدة اساسية لتنفيذ خطة لحماية البيئة من التلوث الصناعي يستلزم ضرورة دعم القدرة الذاتية لإدارة المدن الصناعية في مجال الرقابة وتزويدها بأجهزة الرصد الالزمة لمراقبة نوعية البيئة في المناطق الصناعية الرئيسية ويقترح ان يعتمد نشاط الرصد البيئي في المرحلة الاولى على الموارد المتاحة بالتعاون مع المختبرات البيئية بمحطات التقنية القائمة على ان يتم دعم امكانات ومعدات الرصد البيئي في مرحلة لاحقة وطبقا لخطة يتم تفزيذها على ثلاثة مراحل كالتالي :

(أ) المرحلة الاولى (ستة سنين)

- جمع البيانات والدراسات ونتائج الرصد الروتيني الأخرى المتوفرة وخصوصا في المجالات التي لا تتوفر فيها معلومات كاملة مثل تلوث الهواء والنفايات السامة.
- اقتراح التدابير الوقائية والعلاجية طويلة الامد للحد من التلوث الصناعي في المجالات ذات الاولوية.

(ب) المرحلة الثانية (ثلاث سنوات)

- اعداد خطة طويلة الامد للرصد البيئي في المدن الصناعية وتحقيق الاستفادة القصوى من الامكانيات المتاحة في الجهات المتعاونة.
- دعم الامكانيات الذاتية للرصد البيئي في المدن الصناعية وتزويدها بمعدات تحاليل ميدانية متنقلة ومعدات التحاليل المعملية العادلة للرصد الروتيني لمصادر التلوث الرئيسية في الصناعة وانشاء نظام للحصول على العينات وتبنيها وتفسيرها في اطار خطة لاعداد قاعدة للمعلومات عن التلوث الصناعي ويمكن الاستعانة بالامكانيات الفنية لمصلحة الارصاد وحماية البيئة في هذا المجال .

(ج) المرحلة الثالثة (خمس سنوات)

- توسيع نطاق انشطة الرصد لتغطي مجالات ثانوية مثل الرقابة على مصادر الضجيج وتحديد نوعية ومصادر الكيماويات السامة شائعة الاستخدام .
- موافقة رقابة فاعلية التدابير العلاجية والوقائية لحماية البيئة في المدن الصناعية .

٢٠٥ - مجالات عمل وحدة الرقابة البيئية

يقترح ان يستند لوحدة الرقابة البيئية تنفيذ البرنامج في اطار خطة طويلة الامد للرصد الشامل لنوعية البيئة في المدن الصناعية ومراعاة المرونة في تطوير معايير الانبعاث بغية الاستجابة للمتغيرات المستمرة في الوضاع الاقتصادية والاجتماعية وأولويات حماية البيئة في المدن الصناعية ومن المهم التركيز على استخدام الرصد كأداة فعالة لمتابعة الالتزام بالتشريعات البيئية وتقدير الاثار الاقتصادية للتلوث وفيما يلي المكونات الاساسية المقترحة للبرنامج.

(ا) الرقابة على النفايات الصناعية وتشمل ثلاثة مراحل

التقييم المبدئي : حيث يطلب من الصناعات القائمة للسماح باستمرار التشغيل او التوسيع او في حالة انشاء صناعات جديدة ان تقدم لوحدة الرقابة البيئية تقريرا شاملا يتضمن المعلومات التالية: وصف المصنع والمواد الاولية والثانوية المستخدمة ولا سيما الكيماويات الخطرة وتوازن المياه وخصائص احمال التلوث المتوقعة ووصف لمرافق معالجة المياه العادمة وتخطيط المصنع واستخدامات التكنولوجيا النظيفة وطرق اعادة استخدام المياه.

التصريح بالتنفيذ : تخطر وحدة الرقابة البيئية مقدم الطلب في خلال مدة محددة بعد دراسة التقييم المبدئي اما بالتصريح ببدء البناء او التصريح المشروط لاستيفاء معلومات او تعديلات اضافية او الرفض. ولتفادي تعقيد الاجراءات فأنه يمكن دمج مراحل التصريح البيئي في نظم الترخيص الحالية والمعمول بها في وزارة الصناعة والكهرباء والتى تتعلق بالموافقة على تخصيص اراضي بالمناطق الصناعية والترخيص للمنشآت الصناعية بالتشغيل.

(ب) رصد نوعية الهواء

ويهدف الرصد المستمر الى :

- تقييم نوعية الهواء وخصوصا في مراكز التركيز الصناعي (انتاج المواد العازلة ومواد البناء) والاثار الصحية والبيئية للتلوث الهوائي.

- اعداد نماذج تنبؤية باتجاهات تشتت الهواء على اساس تركيز الملوثات والتأثيرات الجوية واقتراح الموضع المناسب لتفادي تأثير التلوث عند انشاء الصناعات الجديدة. ومن الملاحظ ان بعض المصانع التي جرى انشاؤها مؤخرا قد خصصت لها موقع مجاورة لصناعات اخرى لا توائم طبيعة عمل وظروف الانتاج في المصانع الجديدة.

- تقييم احمال التلوث من المصادر الصناعية وكفاءة اجهزة التخلص من مكونات التلوث وسوف يمكن الرصد المستمر من تحديد التجاوزات اليومية والمناطق شديدة التلوث والتتبؤ بالتأثيرات المستقبلية على نوعية الهواء.

- مراقبة نوعية الهواء وخصوصا في حالات الحوادث الصناعية الطارئة او انسكابات المواد المتطايرة.

- نظرا لعدم وجود تشريع بيئي للحدود القصوى لانبعاث ملوثات الهواء الصناعية في المملكة فأنه من الضروري ان تقوم وحدة الرقابة البيئية بتحديد ارشادات توجيهية للحدود القصوى للملوثات مثل أكسيد الكبريت والنيدروجين وأول أكسيد الكربون والأوزون والفلوريدات والمواد العالقة بالنسبة للهواء المحيط او الغازات المنبعثة من مصادر صناعية ملوثة.

- ستمكن البيانات المجمعة من شبكات الرصد الثابتة وأجهزة الرصد المتنقل في المناطق شديدة بالإضافة إلى بيانات القياس بالمصانع إلى تحديد التجاوزات وتقدير فاعلية الاجراءات المتعلقة بالحد من تلوث الهواء واقتراح سبل تقييد الأنشطة في المناطق الملوثة.

(ج) رصد النفايات الصلبة والخطرة

يهدف برنامج رصد النفايات الصلبة والخطرة إلى تقييم التقييد بالحدود التوجيهية التي تحددها وحدة الرقابة البيئية للادارة السليمة للنفايات الخطرة على أن يؤخذ في الاعتبار الاجراءات التنظيمية التي سيتم تنفيذها على المستوى الوطني بشرف مصلحة الارصاد وحماية البيئة والمتعلقة بأدارة النفايات الخطرة ومتابعة عمليات التخلص وإعادة الاستخدام بطرق موافقة صحيًا وبيئيًا ويقترح أن تتكون عناصر برنامج الرصد بما يلي :

- اعداد توجيهات ارشادية لادارة النفايات الصناعية الصلبة ورسم قواعد الممارسة لتقدير عمليات الجمع والتخلص التي تقوم بها مؤسسات خاصة وإعادة الاستخدام.

- تقدم المرافق الصناعية الجديدة والقائمة إلى وحدة الرقابة البيئية البيانات المتعلقة بالفضلات المتولدة من حيث النوعية والكمية وأسلوب التخلص منها ومخلفات عمليات الانتاج.

- تتعامل وحدة الرقابة البيئية مع مصلحة الارصاد وحماية البيئة فيما يتعلق بالاشراف على مكبات النفايات الخطرة واشتراطات الموقع والتشغيل وتقوم بإعداد تقارير دورية عن عمليات الردم الصحي (الكميات والنوعية والمصادر وطرق التغطية ووسائل التخلص من السائل الناتج عن الدفن ومدى انتشار الروائح ... الخ).

(د) رصد الضجيج ويشمل ذلك :

- رصد مصادر الضجيج الرئيسية في المواقع الصناعية ويركز الرصد على القياس في الاماكن المفتوحة بالإضافة إلى رصد الضجيج بداخل الوحدات الصناعية وتأثيره المهني على العاملين.

- يتم الرصد بتسجيل قياسات الضجيج بواسطة الطرق الوزنية ومستوى الضغط الجاوي للذبذبات الصوتية على أن يتم القياس أثناء التشغيل العادي للمنشآت الصناعية والأنشطة عالية الضجيج المؤقتة (الحفر - الرصف - الترميم) .

- تتولى وحدة الرقابة البيئية احطار المخالفين في حالة تعدى الحد الاقصى (٩٠ ديسيل مثلا) ومتابعة الاجراءات التصحيحية للحد من الضجيج.

٦- الوسائل المقترنة لتعزيز الادارة البيئية بالمدن الصناعية بالمملكة

من المهم ان ينظر الى المستثمرين ومديري الوحدات الانتاجية بالمدن الصناعية بالمملكة بأعتبارهم شركاً رئيسياً في وضع برامج الحد من التلوث الصناعي وفي تنفيذها . فباشراكهم في وضع البرامج لحماية البيئة يحسنون فهم الاهداف التي تسعى لتحقيقها هذه البرامج ويسدون المشورة الصحيحة ويساركون في المسؤولية ويكون لديهم الاستعداد لتنفيذ اللوائح الخاصة بالحد من التلوث ومن خلال التعاون بينهم وبين ادارة المدن الصناعية يمكن تنفيذ الاقتراحات والاجراءات الوقائية للاقلال من الفاقد والتعاون في تنفيذ برامج الرقابة البيئية.

ومن الناحية التكنولوجية فإنه يمكن استخدام عدة خيارات لتحقيق مستوى معين لحدود ابعاث الملوثات في اطار خطة حماية البيئة المستقبلية . وتشمل الخيارات المتاحة اتخاذ بعض الاجراءات للحد من تولد الفساد . واجراءات للسيطرة عليها بعد تولدها والأخذ بأساليب تعزز القدرة الاستيعابية للبيئة . ويتم اختيار التدابير المناسبة في ضوء احتمال الملوثات الناتجة عن عمليات الانتاج وقدرة وسط الاستيعاب والاعتبارات التقنية والاقتصادية في كل منطقة على حدة . ومن المنطقي أن القرارات المتعلقة بتحقيق التوازن السليم بين مختلف التدابير لا يمكن أن تقوم على أساس اقتصادي فحسب إذ لا بد وان يأخذ في الاعتبار العوامل الايكولوجية والتكنولوجية عند اختيار برنامج أمثل للمكافحة في ظل الظروف المحلية للمناطق الصناعية المختلفة.

وطبقاً للتقديرات التقريرية للتكلفة بالتكلفة فإن المياه تمثل في أغلب الأحيان من ١%٣ من التكلفة الكلية للإنتاج ويؤدي عدم توافر المياه الصالحة للاستخدامات الصناعية بأسعار رخيصة نسبياً في العديد من الواقع إلى توجيه عناية أكبر للتحكم في استخدام المياه وتطبيق التكنولوجيا الحديثة التي تستخدم كميات أقل من المياه ومن ناحية أخرى فإن زيادة الاهتمام بمشاكل التلوث الصناعي في السنوات الأخيرة ادي الى توجيه العناية لبرامج للحد من التلوث الصناعي وحماية المصادر الطبيعية والى دفع الادارة الصناعية للبحث عن وسائل جديدة للاقلال من الفاقد الصناعي وتطوير طرق الانتاج للحد من التلوث . وتتلخص وسائل الحد من التلوث الصناعي في التالي :

أولاً : الطرق المتتبعة للاقلال من الفاقد الصناعي :

* تطوير طرق الانتاج بتطبيق التكنولوجيا المتقدمة والاهتمام بالصيانة الوقائية للمعدات وهو ما تتجه له معظم المصانع القائمة حالياً كما أن المصانع المزمع إنشاؤها تتبع في اعتبارها أحدث طرق التصنيع للحد من التلوث الصناعي .

* التحكم في القدرة الانتاجية : تؤدي اختلافات الانتاج في بعض الأحيان إلى تشغيل المصانع بأكثر من قدرتها الفعلية وينعكس ذلك على زيادة الفاقد في المواد الخام وعوامل الانتاج وإلى تحمل الأجهزة فوق طاقتها

مما يؤدي لزيادة الأعطال ويفثر ذلك بطريقة مباشرة في زيادة التلوث الصناعي . وتعني الادارة الصناعية في معظم الحالات بتوفير ظروف التشغيل الملائمة والحد من تعدي القدرة القصوى للانتاج للأقلال من الفاقد ومنع التلوث.

* تغير المواد الخام والعوامل المساعدة واستبدالها بمواد ذات تأثير أقل بالنسبة للتلوث ، كمثال لذلك فإن صناعة السجاد تتجه حاليا لاستبدال الصبغات والمثبتات ومواد التنظيف بمواد مماثلة في الكفاءة إلا أنها تحدث تأثيرا أقل بالنسبة للتلوث.

* إعادة استخدام المياه : تقوم بعض المصانع بمحاولات جادة لخلق دوائر المياه وخصوصا في الصناعات الغذائية وصناعة الورق ويؤدي هذا الاتجاه إلى الحد من استهلاك المياه وتوفير مصادر المياه الازمة للتوسعات الصناعية بالإضافة إلى أن الحد من استهلاك المياه يؤدي أيضا للحد من التلوث والأقلال من تكاليف نقل ومعالجة المخلفات السائلة.

ثانياً: التحكم في الملوثات الصناعية :

* استرجاع المواد الخام : يتم حاليا في صناعة الزيوت استرجاع جزء كبير من الزيوت الطافية عن طريق استخدام مصايد على خطوط الصرف . وفي كل أوجه النشاط الصناعي يوجد العديد من الوسائل لاسترجاع المواد الخام والعوامل المساعدة وقد أدى الارتفاع المستمر للأسعار لمحاولة الحد من استيراد المواد الخام والعوامل المساعدة عن طريق استعادتها من المخلفات وإعادة استخدامها كلما سمحت ظروف الانتاج بذلك.

* تصنيع العوادم : وتتبع هذه الطريقة في تصنيع العلف الحيواني من الصناعات الغذائية وإعادة تصنيع الورق العادي والبلاستيك والفاقد الصناعي في العديد من الصناعات الأخرى . ومن الطبيعي أنه مع ازدياد ندرة المصادر الطبيعية للخامات فان الصناعة سوف تسعى إلى إعادة تصنيع العوادم نظرا لما تحققه من عائد اقتصادي بالإضافة إلى حماية البيئة والحد من التلوث الناتج عن هذه العوادم.

* معالجة المخلفات الصناعية : يوجد في أغلب الوحدات الانتاجية أوعية للترسيب ووحدات للمعايرة والتصفية وهي في الغالب نوعيات من المعالجة المبدئية التي تعمل بكفاءة منخفضة نظراً لعدم مناسبة التصميم أو لعدم الاهتمام بالتشغيل الأمثل كما أنه لا يوجد بصفة عامة وحدات للمعالجة البيولوجية للتخلص من الملوثات الذائبة والغروية في المخلفات الصناعية . كما أن العديد من المصانع تصرف المخلفات السامة مثل السيانيد والرثيق والكروميوم والكيماويات العضوية بدون معالجات خاصة . لذلك فإنه من الضروري تزويد المصانع بوحدات معالجة للتخلص من العناصر السامة والمواد الملوثة قبل صرف هذه المخلفات في صورها السائلة والغازية والصلبة إلى البيئة .

ويجب على ادارة المدن الصناعية أن تستخدم كل الوسائل العملية التي تتمشى مع السياسات البيئية ، الوطنية ، والمحليه ، لتعزيز برامج مكافحة التلوث وتحقيق أفضل استخدام للموارد الداخلة في ولايتها. ويجد الاشاره الى ان الاعتماد على القانون وحده لا يكفي للحد من التلوث نظرا لبطء الاجراءات القانونية وضعفه المراقبة .

ويقترح لأخذ بنظام لفرض رسوم على الصناعات الملوثة مما سيوفر موارد مالية حيوية تضاف إلى التمويل الذي تقدمه وزارة الصناعة والكهرباء لتشغيل محطات مركبة لمعالجة المخلفات السائلة . ومن شأن هذه الأموال أن تسمح بالاستثمار في انشاء وتشغيل مرافق مكافحة التلوث التي لا يتوفّر لها أي مصدر حالي للتمويل مثل الوحدات المركبة لمعالجة النفايات الخطيرة ، ويمكن تقدير الرسوم بالقياس المباشر لأحمال الصناعات الشديدة التلوث أو فرض رسوم ثابتة استنادا إلى عدد الأشخاص العاملين أو حجم السلع المصنعة التي تنتجهما المشروعات الصغيرة.

إلا أنه يجب ألا ينظر للرسوم بإعتبارها بديل "يستند إلى الشرعية" للإجراءات الوقائية التي يجب أن تقوم بها المصانع للحد من انبعاث الملوثات حيث أن الرسم يمثل فقط "آلية مساعدة" تضمن التقييد بالمعايير ، كما أن الموارد المالية التي تتولد من رفع الرسوم يمكن استخدامها لتمويل مرافق المعالجة المركبة أو لمساعدة الوحدات الانتاجية في تنفيذ مشروعات وقائية أو لإجراء معالجة جزئية في الموقع.

ويمكن فرض الرسوم على المصانع التي تسبب التلوث طبقا للنظام التالي :

$$\text{التكلفة} = \{C_1 + C_2(BOD-X_1) + C_3(SS-X_2) + C_4(N-X_3) + C_5P\}Q$$

حيث:

Q = متوسط التدفق السنوي

C_1 = تكلفة التدفق إلى شبكة المعالجة

BOD = تركيز الاوكسجين الحيوي

SS = تركيز المواد العالقة

N = تركيز المواد النيتروجينية

X_1, X_2, X_3 = على التوالي، التركيز الأقصى للمواد العضوية القابلة للتآكسد والعوالق والمواد النيتروجينية التي لا تخضع لرسوم.

C_2, C_3, C_4 = تكلفة معالجة الوحدة من المواد العضوية والعوالق الصلبة
والمواد النيتروجينية على التوالي.

٧- الاقلل من الفاقد والحد من التلوث في القطاعات الانتاجية الرئيسية بالمدن الصناعية

نظراً لانتشار الصناعات الكيميائية والعمليات الانتاجية المولدة للتقنيات معقدة التركيب او السامة (الطلاء والدهانات والصناعات المعدنية والمنيبيات ... الخ) فان المخلفات الناتجة يصعب علاجها بطرق المعالجة العادلة الطبيعية والبيولوجية . لذلك فان الحد من التلوث عند المصدر اما بالمنع التام او الخفض او التقدير يمثل اختيارياً عملياً لحماية البيئة وقد يؤدي الى فوائد اقتصادية نتيجة لزيادة الكفاءة الانتاجية وتسويق المواد الثانوية بالإضافة الى خفض الاخطار الصحية والبيولوجية والتي قد تترجم عن طريق نقل الملوثات من وسط لآخر (حرق المواد الصلبة وتلوث التربة بالنفايات السامة). ويوضح الرسم رقم (٢) الوسائل المتاحة للحد من التلوث ومعالجة المخلفات الصناعية.

وقد اوضحت زيارة العديد من المصانع في مختلف المدن الصناعية بالمملكة امكانية تطبيق بعض التعديلات قليلة الكلفة والتي تؤدي الى خفض كبير في تولد الملوثات ومنها:

- التحكم في انبعاث المواد المتطايره العضوية وامكانية استرجاعها واعاده استخدامها من صناعات المواد الكيميائية والبلاستيك والطباعة والدهانات.

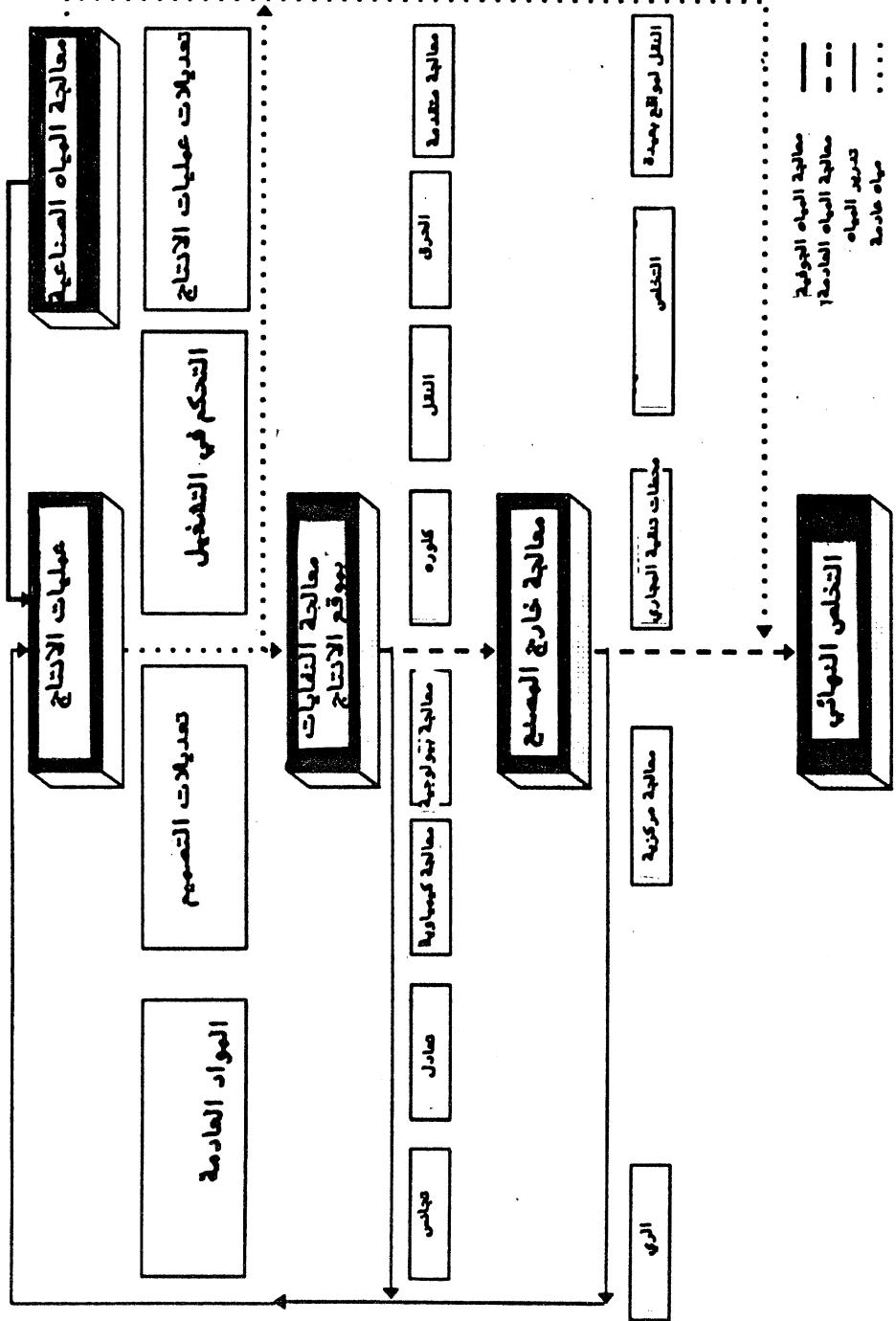
- فصل الزيوت: من الملاحظ ان اغلب المصانع غير مزوده بمصائد الزيوت بالرغم من وجودها في مياه صرف المصانع الغذائية وتبعة الزيوت وتصنيع المعادن وينصح بان تزود هذه المصانع بمصائد الزيوت في نهاية خطوط الصرف الداخلي وقبل التوصيل للشبكات العامة (مجاري او شبكات الصرف الصناعي المركزية).

- يتم في معظم المصانع تغير المواد الكيميائية المستنفذه والمرجوة في تنوك التفاعل الكيميائي او الغسيل او الطلاء اعتماداً على خبرة العمال وقد ينجم عن التخلص من هذه النوعية من المواد قبل انتهاء فاعليتها الى زيادة كمية الملوثات المنصرفة الى شبكات الصرف. ويجب حث المصانع المعنية على اضافة لجهزة قياس فاعلية المواد (قياس الكثافة او التغيرات اللوثرية او التركيز الايوني او نقص المواد الفعالة او التوصل الكهربائي) وذلك لتحديد انتهاء الفاعلية بناء على قياسات فعلية وعدم الاعتماد بالتقديرات غير الدقيقة للعمال ومعظم هذه الاجهزه تعمل بطريقة اوتوماتيكية للتنبيه عند نفاذ فاعلية المحاليل في اوعية التفاعل والغسيل.

- لا ينتشر استخدام المعدات ذات الطاقة الصغيرة لتركيز المنيبيات العادمة وترشيح المحاليل المحتوية على شوائب او وحدات الامتصاص الكربوني للتخلص من المواد الذائبة في المحاليل الكيميائية المستخدمة في العمليات الانتاجية ونظراً لسهولة استخدام هذه المعدات وقلة كلفتها فإنه يجب العمل على اضافتها للمواقع الانتاجية بما يتبع إعادة تدوير المحاليل باهظة الكلفة والتي يؤدي التخلص منها الى زيادة مشاكل تلوث البيئة .

- لوحظ ان معظم المصانع تلجأ لاستخدام المياه المدفوعة تحت الضغط العادي في عمليات النظافة العامة وغسيل معدات التشغيل ويؤدي ذلك الى طول فترات الغسيل واستهلاك كميات اكبر من المياه كما يجب الاستعانته بطرق التنظيف الميكانيكية (السحب) كلما امكن ذلك.

الرسم رقم (٢)



الوسائل التي تبع في ادارة الوباه والوباه العادمه في اثنين الصناعي
بالمملكة العربية السعودية

- يتم عادة جمع المخلفات الصلبة (ورق وعبوات البلاستيك ورایش عمليات تصنيع المعادن والاخشاب والعبوات الزجاجية والرواسب الزيتية) في وعاء تخزين مؤقت في داخل المصانع لحين نقلها الى موقع التخلص النهائي ويؤدي خلط هذه المخلفات الى تلوثها وعدم امكانية الانتفاع بها ويجب كلما امكن فصل كل نوعين من المخلفات على حدة بما يتبع وجودها بحالة تسمح بأعادة تصنيعها وتتجأ المطابع على سبيل المثال الى تجميع الورق العادي وضغطة واعادة تصديره لاستخدامه في عمليات لب الورق كما يمكن اعادة استخدام البقايا المعدنية في عمليات السباكة

ومع الاخذ في الاعتبار استحالة تقييم ظروف التشغيل وتقييم اقتراحات تفصيلية عن استخدام التكنولوجيا النظيفة في الصناعات المتنوعة بالمدن الصناعية بالمملكة خلال الزيارات العاجلة التي تمت لهذه المدن فأن الاقتراحات الواردة فيما يلي تشير الى البدائل المتاحة للاقلال من الفائد واندخال تعديلات على اساليب الانتاج تتبع مزيدا من ترشيد مدخلات الانتاج والحد من تولد الملوثات ومن الطبيعي ان تنفيذ اي من هذه الاقتراحات يحتاج الى دراسات فنية لتقييم كلفتها ومدى ما ستحققه فوائد بيئية وانتاجية.

١.٧ صناعة الالبان ومنتجاتها:

تستخدم معظم مصانع الالبات مساحيق الالبان المجففة المستوردة والتي يجرى اذابتها لانتاج الالبان ذات الصلاحية الممتدة وصناعة منتجات الالبان المتنوعة ونستخدم المصانع تكنولوجيا حديثة في عمليات الخلط والتقطيع والبسترة (المعالجة مرتفعة الحرارة UHT) وتخضع لاشتراطات صحية مكثفة وظروف التشغيل والنظافة العامة في المصانع التي تمت زيارتها في المدن الصناعية بالرياض وجدة والدمام مطابقة للمواصفات القياسية لضمان صحة الاغذية في صناعة الالبان.

و تستخدم معظم أوعية ووصلات وأنابيب من صلب لا يصدأ و تتم عمليات الغسيل موقعيا (CIP) مع تدوير مياه الغسيل و لا يوجد بهذه المصانع وحدات لمعالجة المياه العادمة في الموقع الا انها تستخدم طرق متقدمة لعلاج المياه المستخدمة في خلط الالبان (الامتصاص والفلترة وازالة الايونات و إستخدام الأشعه فوق البنفسجية في التعقيم)

التعديلات المقترحة للحد من التلوث:

- * يجب تزويي مصانع الالبان بعدادات للمياه لاحكام الرقابة على استخدام المياه في النظافة العامة.
- * ضرورة تحليل المواد الصلبة والدهون في المياه العادمه للتأكد من عدم تسرب المنتجات اليها.
- * استخدام صمامات الغلق الارتووماتيكية على خراطيم مياه الغسيل.
- * عند استخدام صمامات متعددة المخارج في خطوط الانتاج يجب تحديد اتجاهات مرور المواد

- لتغادي اخطاء العماله.
- * يجب تزويد التوصيات التي يتم تنظيفها موقعيا بدعائم مناسبة لمنع الاهتزاز والتسرب اثناء التشغيل.
- * يجب تزويد تنوك التخزين واجهزه التعبئة بالحوائل المحيطة لتجميع الالبان المتسربة ومنع مرورها الى شبكة صرف المصانع.
- * الاجهزه والمعدات الصغيرة التي تحتاج لتنظيف خارجي يمكن وضعها في تلك مزود بطلبه لتدوير محاليل الغسيل لترشيد استهلاك المياه في الغسيل الخارجي (COP).
- * يجب اعداد الارضيات بميبل مناسب يسمح بانسياب مياه الغسيل الى قنوات صرف المياه بوحدات المياه ومنع تجمعها في مواقع منخفضة قد تؤدي لمشاكل تلوث داخلي.
- * ينصح بأن تهتم المصانع بالرقابة الذاتية على صرف المخلفات واجراء التحاليل اليومية لها لتحديد محتويات التلوث بها وتعتبر رقابة الملوثات مكملة لبرامج ضبط الجوده حيث يمكن الاعتماد عليها لاكتشاف اختلال ظروف التشغيل وارتفاع نسبة الفاقد.
- * في الحالات الفريدة التي يتم فيها التخلص من منتجات الالبان منتهية الصلاحية الى شبكات الصرف الصناعي فانه يجب توعية العاملين بالاضرار البالغة لهذه الممارسات على البيئة وعمليات تقنية المياه العادمة كما يجب تشديد الرقابة الداخلية لمنع السكب المتعمد للالبان العادمة في شبكة الصرف.

٢٠٧ - إعداد مواد الطلاء والدهانات الصناعية

يتم اعداد الدهانات بخلط الراتنجات (اكrylic او فيدينيل او الكيد) مع المواد المضافة (كريبونات كالسيوم او التلك او اوكسيد التنبيوم) ثم تضاف المذيبات (نافتا او زيلين او تلوبين او بيتنول) وعند الوصول الى درجة الزوجه والسيولة المطلوبة تتوقف عملية الخلط وتتم بعد ذلك عملية تصفيه لفصل الشوائب او المواد غير المذابة ثم تتم بعد ذلك عمليات التعبئة. وفي مواد الطلاء المائية يستبدل الماء كوسيل بديل للمذيبات وتتبع نفس الخطوات السابقة الانتاج. وعلى وجه العموم فان المصنع الموجوده بالمدن الصناعية بالرياض وجده والدمام تستخدم الطرق الجافة في عمليات نظافة الارضيات ولا يوجد شبكات للصرف في داخل وحدات الانتاج مما يؤدي الى الاقلال الى حد كبير من التلوث ومن ناحية اخرى فان معظم المصنع مزوده بوحدات لسحب الهواء مرتكبه على تنوك الخلط بحيث يتم التخلص من الغبار الناتج عن عمليات الاضافة الجافة اولا بأول.

وبالنسبة لعبوات الخامات الفارغة وعواود عمليات النظافة والرواسب فانه يتم تجميعها في موقع للتخزين المؤقت ونقلها على فترات الى المرافق الصحية خارج المدن الصناعية ونظرا لاحتواء معظم هذه العواود على مواد شديدة السمية فانه يجب اعتبارها نفايات خطيرة تخضع للاشتراطات الخاصة بالتخلص من هذه النوعية من النفايات طبقا للنظام المقترن من مصلحة الارصاد وحماية البيئة.

التعديلات المقترنة للحد من التلوث

- * استخدام مسحات مطاطية للتخلص من بقايا الطلاء قبل غسيل تترك الخلط.
- * استخدام معدات غسيل الضغط العالي في تنظيف اواعية الدهانات المائية.
- * المذيبات المستخدمة في غسيل اواعية "دهانات المنبيب" يجب تجميعها واعادة تقطيرها بحيث يمكن الاستفادة منها ثانية في عمليات الغسيل. وتقوم بعض المصانع بتقطير المذيبات العادمة بنجاح ويجب تعميم هذه الطريقة في جميع المصانع.
- * يجب تغطية اواعية الخلط بمادة التفلون للقليل من التصاق الدهانات المصنعة.
- * الاهتمام بترتيب عمليات الانتاج بحيث يتم التدرج من الدهانات الفاتحة الى القاتمة لتجنب غسيل التلوّن عند تغير لون الدهانات.
- * يتم اضافة المواد الخام يدويا في معظم الاحيان وتتيح الاضافة الارتماتيكية ضبط عمليات الانتاج والقليل من ابعاث الغبار في جو المصنع .
- * للقضاء على مشاكل تطاير المذيبات وما تسببه من تلوّن فانه ينصح باستخدام اجهزة سحب مزودة بالكريبون المنشط لامتصاص المواد المتطايره.
- * استخدام الوحدات المركزية لشفط الارتبطة يساعد على تنقية جو المصنع الا انه ينصح كلما امكن بتركيب وحدات منفصلة اعلى تلوّن الخلط بما يسمح باستعادة الغبار واعادة استخدامه في انتاج نفس النوعية من الدهانات.
- * نظرا لانه لا يمكن تجنب حوادث الانسكاب الطاريء فانه يجب عدم تجميع الدهانات المسكونبة باستخدام المواد الكيماوية الممتصه ويجب الاعتماد على التجمع اليدوي بما يسمح باعادة تصنيع الدهانات المسكونبة على ان تتم عملية التجميع فور حدوث الانسكاب لمنع التجفيف والتصاق الدهانات بأرضيات المصنع.
- * الاخبار المتبقية من عمليات الطباعة في مختلف المدن الصناعية يمكن تجميعها واعادة تصنيعها في وحدة مركزية في مصنع اخبار الطباعة لانتاج اخبار طباعة منخفضة الجودة.

٣.٧ - الطباعة التجارية وصناعة النشر

تنتشر وحدات الطباعة التجارية في العديد من المدن الصناعية وخصوصا في المدينة الصناعية الثانية بالرياض وتم الطباعة بطرق عدّة منها الليثوجرافي والجرافير والسكرin بالإضافة إلى العمليات التكميلية مثل الطباعة الكترونية وحفر الاكليشات والحرف الفوتوجرافي وطبع الكتب العاديّة بالليثوجرافي وتستخدم فيه مذيبات وزيوت طياره تسبّب في انتشار المواد العضوية المتطايرة في أجواء عنابر الطباعة. أما الطباعة على العبوات البلاستيكية والورقية والشماعية فتستخدم فيها الفلاكسسيوجرافي وتستخدم فيها اخبار منتشرة في وسط منبيب اما طريقة السكرin فيقتصر استخدامها على الطباعة على المواد النسيجية في المطابع الكبرى.

ونظراً لتولد كميات كبيرة من عادم الورق (الدشت) فإن المطابع الكبرى مزودة عادة بوحدات للتغطية والضغط ويتم تصدير العادم على شكل بالات كبيرة لاعادة صنع اللب في الخارج ونظراً لأن كميات كبيرة من الورق العادم تختلف عن عمليات الطباعة والنشر بالإضافة إلى عادم الورق من الاستخدامات المكتبية والعديد من المصادر الأخرى فإنه من المناسب تشجيع الاستثمار الوطني لانشاء صناعة محلية متخصصة في إعادة تصنيع اللب من الورق العادم الذي يمكن استخدامه كبديل للب المستورد واللازم لصناعات الورق المتخصصه بالمملكة.

وقد لوحظ أن المطابع تستخدم مواد نسيجية مغمورة في المنيبات في عمليات تنظيف الأجهزة وتجمع العوادم (الكهنه) مع بقايا الاخبار والمنبيات ثم يتم التخلص منها مع النفايات العادمة ويجب ان تتخذ الاجراءات مستقبلاً لمنع للتخلص المناسب من هذه العوادم الخطرة.

اقتراحات الحد من الفاقد والتلوث

- * احلال المنظفات غير الملوثة بدلاً من الكحول الايزوبروبيل للاقلال من تصاعد المواد المتطايره.
- * استخدام تكنولوجيا الاعداد الكتروني في الطباعة للاقلال من استخدام الكيميائيات والافلام الحساسة.
- * استخدام النوعيات الجديدة من الافلام غير المحتوية على مادة الفضة مثل (Vesicular) نظراً لعدم احتواها على مواد سامه وقد بدأ بالفعل في استخدام هذه النوعيات في المطابع الكبرى ويجب تشجيع استخدامها في جميع المطابع تدريجياً.
- * العمل على اخلال طرق الحفر باستخدام فوتوبولمير كبديل للحفر بالسيانيد نظراً للمخاطر البيئية للسيانيد.
- * الاحلال التدريجي للمنبيات السامه مثل البنزين ورابع كلوريد الكربون والميثانول بمواد أقل سمية مثل الجليكول.
- * منع تسرب الاخبار ومواد الطباعة لشبكات الصرف الصناعي باستخدام الحوائل المحيطة في موقع الطباعة وتنظيف الاسطوانات.

٤.٧ - بياقة الجلود

تتركز صناعة الجلود في المدينة الصناعية الثانية بالرياض كما توجد مدبغة صغيرة في المدينة الصناعية بجده وباستثناء مدبغة حديثة في الرياض فإن المطابع الأخرى تستخدم تكنولوجيا عتيقة تتسبب في تولد كمية كبيرة من الملوثات التي تؤثر على البيئة وتؤدي إلى اعاقة تشغيل محطات المعالجة نظراً لما تحتويه هذه النفايات من اجمال عضوية مركزه ومواد سامه (الكروميوم). ونظراً لأهمية هذه الصناعة كاحد المصادر الرئيسية لاستخدام المياه ولانتاج الملوثات فإنه ينصح بأحكام الرقابة على الملوثات الناتجة وان يطلب من المصانع القاملة اتخاذ اجراءات فعالة لترشيد استخدام المياه وتطوير طرق الانتاج بما يتناسب والمتطلبات البيئية. على ان تلزم

جميع المصانع باجراء معالجة بالموقع (كيميائية وبيولوجية) لخفض الحمل العضوي والقليل قدر الامكان من صرف الكروميموم اما باسترجاعه واعادة استخدامه او احلاله بمواد الدباغة الحديثة ذات الامتصاص العالى وفي حالة عدم تمكن الوحدات الصغيرة من تطوير طرق الانتاج والالتزام بالاشتراطات الخاصة بصرف الملوثات فانه ينصح باغلاقها علما بان الطاقة الانتاجية للمدابغ الكبرى بالمملكة تكفي لسد الاحتياجات المحلية من الجلد المدبوغة.

اقتراحات القليل من التلوث والفاقد

- * احلال الكروميموم العادي بمواد مثل (BAYCHROMC) والتي تقلل استخدام الكروميموم وزيادة الامتصاص وهو ما يؤدي الى القليل من انباع الكروميموم العادم مع المياه المنصرفة.
- * اعادة تدوير الكروميموم وذلك بتركيزه في المياه العادمه وفصله واعادة الاستخدام علما بان العديد من المدابغ في دول المنطقة تقوم باعادة تدوير الكروميموم بدرجات متفاوتة من الكفاءة.
- * تتسبب العوادم الصلبة في عمليات الاعداد الاولى للجلود (التخلص من البقايا) في زيادة مشاكل التلوث ويمكن الاستفادة من هذه البقايا في تصنيع الدهون الصناعية والبروتين المركز للعلف الحيواني وصناعة الغراء كما يمكن اعادة صناعة عوادم الجلد المدبوغة في اعداد الجلد الصناعية ونعال الاحداثية.
- * لوحظ ان استخدام الكيميائيات في عمليات التحضير والدباغة يعتمد الى حد كبير على خبرة العمال مما يؤدي الى فاقد كبير ويجب احكام عمليات الانتاج اوتوماتيكيا وضبط الجوده للقليل من الفاقد كما يجب التوسع في استخدام المياه الصناعية (المياه العادمة المعالجه) في عمليات الانتاج غير الحساسة وفي النظافة العامة ونقل النفايات (Fluming) والقليل ما امكن من استخدام المياه الجديدة في المدابغ وقصرها على العمليات الحساسة مثل الدباغة والفسيل.
- * لا يوجد في اغلب المدابغ وحدات معالجة موقعة (مصففي ومصائد الدهون) وكما لا تتم بها عمليات ترسيب لعوادم المعاملة بالجير والدباغة ويوجد في مصنع واحد معالجة كيميائية وتهوية المخلفات السائلة. ويجب ان تلتزم المدابغ العاملة والتي ستنشأ مستقبلا بالمدن الصناعية باجراء معالجة متكاملة بيولوجية وكيميائية للتخلص من المواد العضوية الذائبة والا يتعدى تركيز المواد العالقة والاوكسجين الحيوي الممتص عن ٤٠٠ مم/لتر ولا يزيد محتوى كبريتير الايدروجين عن ٣ مم/لتر لحماية شبكة الصرف العامة بالمدن الصناعية ومحطات التنقية المركزية.

الصناعات المعدنية -٥.٧

تمثل الصناعات المعدنية احد انشطة الانتاج الرئيسية في المدن الصناعية بالمملكة حيث تشمل صناعة الاجهزة المنزليه والاثاث المعدني واعمدة مصابيح الاضاءة وصناعة الذهب واعداد منتجات الالمونتيوم. وعلى

الرغم من ان كميات العوادم السائلة المختلفة عن هذه الصناعات تعتبر قليلة الى حد ما الا انها تحتوي على مواد سامة شديدة الخطورة مثل الكروميوم والزنك والنحاس والnickel والرصاص والسيانيد والاحماض القلوية.

وفي عمليات الطلاء الكهربائي يتم تعليق الهياكل المعدنية (البروفيل) على حواجز متحركة بطريقة تسمح بالتعرف الكامل للسطح المعدني وتساقط بقايا مواد المعالجة من الاحواض قبل عملية الغسيل وتبدأ العمليات بالمعالجة المبكرة في احواض ازالة اثار المواد الزيوتية من الاسطح باستخدام منظفات قلوية ويتم التغلب داخليا باستخدام الهواء تصيب بعمليات الغسيل وتنتقل بعد ذلك الهياكل المحمولة اوتوماتيكيا الى احواض المعالجة المحتوية على مادة كبريتات النikel ثم الى مرافق غسيل متواالية (ثلاث مراحل عادة) ثم الى احواض الطلاء المحتوية على محلول الديكرومات ثم الغسيل والتجفيف.

وعمليات الجلفنة تبدأ ايضا بأزالة المواد الزيوتية العالقة على اعمدة الانارة ثم الغمر في حوض حامض ايدركلوريك ثم الغمر في محلول كلوريد زنك وكلوريد امينيوم وتنتمي عملية الجلفنة بالغمر في حوض الزنك السائل ويتم تجميع بقايا الزنك مع الشوائب من حوض الزنك (دروس) ويعاد استخلاص الزنك منه. وفي معظم المصانع التي تمت زيارتها يتم التخلص من مياه الغسيل في الاحواض ومياه غسيل الالات ومعدات الانتاج بصرفها مباشرة الى شبكة الصرف الصناعي .

اقتراحات الاقلal من الفاقد والتلوث

* تؤثر كمية البقايا السائلة العالقة بالهياكل المعاملة عند نقلها من احواض المعالجة الى مياه الغسيل على سرعة تراكم الشوائب في هذه المياه وبالتالي ضرورة التخلص منها على فترات قليلة ومن الطبيعي ان الاقل من انتقال محاليل المعالجة الى احواض الغسيل يؤدي الى زيادة فاعلية المحاليل واطالة فترة استخدام مياه الغسيل ويمكن تحقيق ذلك باستخدام وسائل احداث الاهتزاز الميكانيكي للهياكل المحمولة او التعريض لتيار من الهواء الدافع لاسترجاع اكبر قدر من بقايا المحاليل العالقة قبل انتقال الهياكل الى احواض الغسيل. وفي حالات التنقل بدون تحكم اوتوماتيكي فقد لوحظ الاعتماد على تقدير العمال في انتهاء فترة (Drag Out) ويقترح استخدام طرق التحليل الكيميائي للتحقق الفعلي من انتهاء تساقط البقايا العالقة للحفاظ على فاعلية مياه الغسيل لاطول فترة ممكنة وبالتالي الاقلal من التلوث.

* استخدام طريقة غسيل الايكو (Eco. Rinse) والتي تسمح بخفض استخدام المياه الى النصف بدون اضافات جديدة.

* يتم التخلص من محاليل الطلاء والمعالجة عند انتهاء صلاحيتها على الرغم من احتوايتها على مواد ثمينة ويجب ان يعاد تركيزها بالتبخير بما يسمح باعادة استخدامها في احواض الطلاء.

* ينصح تزويد تنوك المعالجة بالواح تجميع البقايا في الواقع الفاصلة مع احواض الغسيل حيث يتم تجميع بقايا المتساقطة وارجاعها الى احواض المعالجة.

٦.٧ - صناعة الانابيب البلاستيكية وانابيب الصوف الزجاجي المقوى باللداهن

تنتشر صناعة الانابيب البلاستيكية والصوف الزجاجي للاغراض الزراعية والصناعية والصرف الصحي في جميع المدن الصناعية. وتصنع الانابيب من الصوف الزجاجي المغزول والمغمور في لدائن بلاستيك باقطار مختلفة ويتم تصنيع الانابيب باعداد طبقة داخلية مقاومة للكيماويات والصدأ وذلك بلف رقائق الصوف الزجاجي حول اسطوانة من الصلب المغلف بطبقة عازلة من السيلوفان لسهولة فصل الانابيب عقب التصنيع وتقطيع الطبقة الداخلية (Liner) باللداهن (Resin) بالطلاء اليدوي ثم تتم عملية الانضاج (curing) بالتعرض لدرجة حرارة حوالي ٩٥ م في افران سطحية لمدة ١٥ دقيقة وتنقل بعد ذلك بمقاومة الضغط والشد وذلك بتكونين طبقات متتالية من الصوف الزجاجي المغزول والمغمور في اللدائن المكونة من (Resin+hardner+accelerator) وتم عملية اللف بطريقة اوتوماتيكية ثم يعاد اللف في الاتجاه المضاد للزجاجي بزاوية معينة على شكل (helex) يتم التحكم فيها ايا بالكمبيوتر ويكون الصوف الزجاجي حوالي ٧٠ بالمائة من وزن الانابيب وعقب انتهاء التشغيل تتم عملية الانضاج النهائية عند ١٠٠ م لمدة ساعة في افران سطحية الانابيب حتى ٨٠ سم او في افران مغلقة للانابيب اقطار اكبر من ٨٠ سم وتصبح الانابيب معدة لعمليات التشطيب النهائي التي تتم في موقع مفتوح خارج عنبر الانتاج حيث يتم تسوية اطراف الانابيب بالنشر وتشطبة اطراف التوصيل النهائي بماكينة معايرة (Calibrating) وتطلی الانابيب بطبقتين من ورنيش الفينيل استير البرافيني لحماية السطح الخارجي وتنتج المصنع خمسة انواع رئيسية من الانابيب هي:

EPOCORD باستخدام لدائن	-
CEMCORD و MEWCORD باستخدام لدائن	-
UNICORD و ADDS باستخدام لدائن	-

ويتم انتاج انابيب البلاستيك باقطار تتراوح بين ٢٠ - ٣١٥ مم وذلك باستخدام طريقة البثق باستخدام مادة (PVC) وباستخدام اضافات من مادة كبريتات الرصاص ثلاثي القلوية وسيترات الكالسيوم وحامض الاستيريك والشمع وكبرونات الكالسيوم والكريون الاسود واكسيد التتانيوم (خلطة الاضافات حوالي ٥ بالمائة) وتم عملية اضافة مكونات الخلطة اوتوماتيكيا ويتم الخلط مع التسخين لضمان التجانس ثم التبريد والتخزين وتم عملية البثق الحراري للخلطة وتبريد الانابيب المنتجة بالغمر في دائرة مغلقة للمياه ويتم شد الانابيب المنتجة وتقطيعها واعداد اطراف التوصيل كما يتم تصنيع انابيب البولي اثيلين للاغراض الري بطريقة مماثلة لتصنيع انابيب البلاستيك. ويتم في معظم الاحيان استرجاع بقايا مادة PVC ومرتجعات الانتاج التي يتم تقطيعها واعادة استخدامها في خلطة تصنيع الانابيب.

والعوادم السائلة تحتوي على المذيبات الشائبة للدائن المتبقية في اجهزة الانتاج والعوادم الصلبة تتكون اساسا من بقايا عمليات رش اللدائن وثم تجمع الرزاز العائم على نوعيات خاصة من الادارات التي يتم التخلص منها مع عوادم الصلبة الاخرى. ويلاحظ تصاعد كميات كبيرة من المواد المتطايره نتيجة لاستخدام المذيبات في التصنيع او في عمليات تنظيف الاجهزه.

اقتراحات الاقل من الفاقد والتلوث

* ينصح بأحلال مذيبات الاستير القاعدي الثاني (DBE) كبديل للمذيبات الطيارة السامة (الاسيتون والمثيل ايثل كيتون) نظرا لقابلية المواد الاولى للتحليل ولعدم تطايرها وامكانية اعادة تقطيرها بسهولة.

* ينصح باستخدام اجهزة التقطير الموقعة لاعادة تنقية المذيبات العادمة ونظرا لان اغلب الوحدات الانتاجية في المدن الصناعية تستخدم كميات قليلة نسبيا من المذيبات فانه يقترح انشاء وحدة مركزية لتنقية المذيبات في كل مدينة صناعية كلما امكن ذلك

* ينصح بأحكام طريقة رش اللدائن على انباب الصوف الزجاجي بحيث يتم الرش بمستوى افقي عمودي على الاسطح عدم توجيه اجهزة رش الى اسفل وهو ما يؤدي لانتشار اللدائن بعيدا عن الاسطح وزيادة الفاقد منها وتلجم العديد من المصانع الى استخدام طرق استاتيكية لرش بدون ضغط الهواء للقضاء على مشاكل الفاقد في عمليات الرش.

* دراسة امكانية استخدام الرغويات كبديل للمذيبات في عمليات تنظيف الاجهزه والايدي (منظفات قلوية خاصة) مع ضرورة التوقف عن استخدام الاستيرون في تنظيف الايدي نظرا لما يسببه من امراض جلدية للعمال.

* دراسة امكانية عزل افران الانتاج السطحية لانباب الصوف الزجاجي في غرف مغلقة وسحب الهواء منها وامراره على برج ادمصاص لفصل المواد الكيماوية المتطايره على الا يعيق العزل حركة الاسطوانات لموقع الانتاج الاخرى وكبديل للعزل الشامل ينصح بتركيب مراوح شفط مباشرة بطول منطقة التسخين (Suction hood) للسحب المباشر للغازات وتجنب استنشاق العاملين لهذه المواد المتطايره السامة.

* ينصح باجراء دراسة باستخدام (Personal Sampler) لتحديد مستويات استنشاق الغبار للعاملين بالمصنع كما ينصح بالازام العاملين بارتداء الاقنعة الواقية والقفازات والتوعية بضرورة استخدام مهمات الوقاية المناسبة لمصنع استنشاق الغازات وخصوصا في اماكن ابعاث المواد المتطايره

بجوار الافران و مواقع التسطيب النهائى. كما ينصح باجراء كشف صحي مهنى للعاملين
(أمراض جلدية، تحليل دم، اشعة صدرية، ووظائف الرئة، الخ).

٧.٧ صناعة المواد العازلة

تعتبر صناعة المواد العازلة من اهم مصادر التلوث في المدن الصناعية بالمملكة نظرا لتصاعد كميات كبيرة من الغازات الضارة وانتشار التلوث في المناطق المحيطة بوحدات الانتاج.

ويشمل التصنيع اكسدہ القار الناتج من عمليات تقطير النفط الى البيوتمين الذي يمتاز باللزوجة والمقاومة للحرارة و يتم الاكسدہ في ابراج عند درجة حرارة ٢٠٠ م ويستخدم البيوتمين في اسفلت الاساس والتسفيت ودهان الاساس مع اضافة منبيات كيميائية او في اعداد المستحلبات لدهان حديد التسلیح كما يستخدم في اعداد اللفات العازلة وتكون من رقائق محمولة على غشاء تقوية Carrier من الاليف الزجاجية او البولي استر التي تتطلّى على السطح بمادة البيوتمين ثم تلصق طبقة دقيقة من البولي استر وترش الطبقة الخارجية ببودره الالمونيوم او التلك كما يمكن استخدام اللباد او الخيش في اعداد الاغشية الحاملة.

وتحتوي الغازات المتتصاعدة من هذه الصناعة على مواد عضوية متعددة الحلقات والديكوسين وثلاثي كلورداثلين وثنائي قينيل المتعدد الكلوره وكلها من المواد شديدة الخطورة على البيئة والصحة العامة.

ولا يستخدم مصنع اكسدة الغاز بالمدينة الصناعية بجده لجهذه للتخلص من الغازات السامة بينما يستخدم مصنع الرياض لجهذه للتخلص من عوادم الغازات (الاستخلاص بالرش) ولا تحقق الكفاءة المطلوبة في التخلص من الغازات مما يؤدي لانتشارها في الاجواء المحيطة بالمصنع ويستخدم مصنع الدمام وحدات للرش المتبوعة بالحرق الحراري كما يقوم المصنع حاليا بتطوير عمليات الانتاج مما يسمح بالاقلal من مشاكل تلوث الهواء وتحسين الظروف الصحية للعمل بداخل وحدات انتاج المواد العازلة (لم يتم تشغيل هذه الوحدات بعد).

اقتراحات الاقلل من الفاقد والتلوث

* ينصح باستخدام طرق الحرق الحراري للتخلص من عوادم غازات اكسدة البيوتمين في جميع المصانع بالمملكة مع ضرورة الحفاظ على ثبات ظروف الانتاج وبالتالي كمية الغازات المنبعثة حيث ان التغير في دفع الغازات لوحدة الحرق يؤدي الى انخفاض كفاءة الحرق.

* ينصح بالابقاء على المعالجة الاولية باستخدام الاستخلاص برازان المياه المستخدمة حاليا لمعالجة غازات ابراج الاكسدہ.

* الغازات المتتصاعدة من عمليات اعداد الرقائق ودهان البيوتمين يمكن التخلص منها باجهذه

ادمصاص غازات موقعة مركبة على المعدات وغرف التجفيف ويمكن اعادة تنشيط الكربون المستخدم في الامتصاص واعادة استخدامه ثانية.

* ينصح بالكشف الدوري على العاملين واحكام اشتراطات الصحة المهنية نظرا لظروف العمل غير المواتية والقليل ما امكن من فترات تعرض العاملين للغازات في الواقع التي تتباعد منها الغازات بكثرة (ابراج الاكسد و التجفيف).

* ينصح بمراقبة ظروف التشغيل ومصنع الانسكابات من المواد الخام والبوليمرات في عناصر الانتاج نظرا لما تسببه من اعباء اضافية للتلوث يمكن تجنبها بتوعية العاملين بالطرق الصحية للتعامل مع العبوات في النقل والتعبئة والتفرير وانشاء وحدات للمعالجة المبدئية للمياه العادمة (مياه النظافة العامة واستخلاص الغازات) وعدم صرفها بشبكات المجاري المركزية بدون معالجة مبدئية.

٨- الاستنتاجات والتوصيات العامة

* ينص نظام التصاريح المعمول به حالياً للمصانع العاملة في المدن بالمملكة على ضرورة وجود وحدات للمعالجة الموقعة الاولية للمياه العادمة قبل الصرف إلى شبكات الصرف العامة للمصانع التي يلزم لها هذه النوعية من المعالجة (بعض المصانع لا تلتزم بتشغيل وحدات المعالجة بالموقع ويتم الصرف الصحي مباشرة إلى الشبكات العامة). كما يطالب المستثمر في طلب الحصول على تصريح بتقديم بيانات عن كمية ونوعية المياه المطلوبة لعمليات التصنيع مع ضرورة اختيار التكنولوجيا قليلة الحاجة للمياه، وضرورة الا تحتوي مخلفات المصانع على ملوثات ضاره بالبيئة وشبكات الصرف. ويقترح تطوير نظام التصاريح الحالي حيث يلزم المستثمرين باجراء دراسات لتقدير الاثر البيئي نأخذ في الاعتبار الانشطة الصناعية الأخرى في المناطق المحيطة بالموقع المقترن للمصنعين مع تحديد المخاطر المتوقعة طولية الامد على الصحة العامة والبيئة المحيطة والاجراءات الخاصة بترشيد استهلاك الموارد واعادة تدوير مدخلات الانتاج كال المياه والطاقة والبدائل الخاصة بالـالتكنولوجيا قليلة الفاقد وكيفية التخلص من النفايات العادمة والخطرة. بيد انه يجب تجنب تحول دراسات تقدير الاثر البيئي للمشروعات الى اداة معطلة للتنمية الصناعية مثل طلب دراسات تفصيلية لا تتصل بصورة مباشرة بحماية البيئة في الموقع المقترن. ومن المفضل دمج دراسات تقدير الاثر البيئي في نظام التصريح الحالي مع ضرورة احكام الرقابة من الادارات التنفيذية للمدن الصناعية للتأكد من تنفيذ المتطلبات الواردة في دراسات الاثر البيئي عند تنفيذ المشروعات وقبل التصريح ببدأ التشغيل.

* لا يوجد تشريعات او لوائح تنفيذية موحدة فيما يتعلق بالحدود القصوى لانبعاث الملوثات وقد اعدت الادارات التنفيذية للمدن الصناعية التي يوجد بها محطات مرکزية لتنفيذ المياه العادمة توصيات عامة عن مواصفات المخلفات السائلة التي يسمح بصرفها لشبكات الصرف الصناعي وفي حالة المخلفات الضاربة يتم اندار المخالفين اولا ثم يلجأ الى ايقاف التوصيل لشبكة الصرف في حالة استمرار المخالفة ومن ناحية اخرى لا توجد مواصفات للحدود القصوى لانبعاث الغازات والخلص الامن من النفايات الخطرة. ويوصى بان تتعاون ادارة المدن الصناعية مع مصلحة الارصاد وحماية البيئة في وضع مواصفات لحدود الانبعاث القصوى للانشطة الصناعية الرئيسية في المدن الصناعية وينبغي ان تحدد بصورة واضحة الجهة التي سيسند اليها مسؤولية تنفيذ هذه التشريعات وتفرض الصلاحيات لاتخاذ الاجراءات المناسبة للحد من مصادر التلوث المهددة للبيئة والصحة العامة كما ينبغي احكام الرقابة على المواد الخام لضمان استخدام الموارد بشكل مأمون.

* في اطار استراتيجية التنمية الصناعية بالمملكة فان وزارة الصناعة والكهرباء تسعى الى تهيئة المناخ المناسب لتشجيع الاستثمار في المدن الصناعية وتقديم وسائل الدعم المختلفة من تخصيص المواقع وتوفير الخدمات الاساسية للوحدات الانتاجية الا انه من الملاحظ ان جهود

حماية البيئة حاليا تقتصر على معالجة المخلفات السائلة في وحدات التنقية المركزية والاشراف على التخلص من النفايات الصلبة العادمة الا انه يجب توجيه عناية اكبر بالوسائل الوقائية لحماية البيئة الصناعية وذلك بتشجيع المصانع على اتخاذ الاجراءات المناسبة للقلال من تولد النفايات وتدوير النواتج الثانوية والحد من فاقد الانتاج وتشمل هذه التدابير فصل المخلفات شديدة التلوث مثل مخلفات الكروميمون في الدباغة عن بقية مخلفات العادمة ومعالجتها بطرق متقدمة خاصة واستخدام المكثفات السطحية للتفریغ الهوائي واستخدام نظم الضغط العالي في عمليات النظافة وغلق دوائر التبريد بالمياه والاستفادة من مخلفات الصناعات الغذائية في صناعة العلف الحيواني.

*
من الضروري انشاء وحدة للرقابة البيئية بادارة المدن الصناعية للإشراف على البرامج البيئية بالمدن الصناعية ويقترح ان تشمل مهام الوحدة مراجعة واعتماد دراسات تقييم الاثر البيئي للصناعات الجديدة وتقديم الاستشارات فيما يتعلق بالتخفيض البيئي للمدن الصناعية الجديدة وتنمية الوعي البيئي والتدريب للعاملين في المدن الصناعية والاشراف على الرقابة البيئية التي تقوم حاليا تنفيذها محطات التنقية المركزية ومتتابعة تشغيل الوحدات المنتقلة للرقابة على مصادر تلوث الهواء وعوادم المياه في الواقع الصناعية والمقترح اضافتها مستقبلا.

*
يرجع عدم انتشار صناعات اعادة استخدام المخلفات والعوادم الصناعية في المملكة الى ان تكلفة التجميع واعادة التصنيع لا تمثل هامش ربح كافي للمستثمرين كما ان مثل هذه المشاريع يتضرر اليها باعتبارها مشاريع استثمارية لا يجب ان تحظى بدعم مادي من الدولة. ونظرا لعدم توافر موقع لردم النفايات الصناعية او حرقها بطرق مناسبة بيئيا فان اعادة تصنيع هذه المخلفات يعتبر خيارا اقتصاديا على ان تشمل دراسات الجدوى لهذه المشروعات الكلفة الازمة للتخلص من هذه المواد واثارها البيئية السلبية في حالة التخلص منها بوسائل غير مناسبة بيئيا.

*
يقترح فرض رسوم على الملوثات الناتجة من العمليات الانتاجية مقابل الاستفادة من خدمات معالجة المخلفات السائلة في محطات التنقية المركزية والمشروعات المستقبلية مثل اعادة تصنيع النفايات الصلبة والتخلص من النفايات الخطيرة ومن المتوقع ان فرض الرسوم او الغرامات سوف يشجع على تنفيذ مشروعات ذاتية للحد من الفاقد الصناعي في المدن الصناعية بالمملكة.

*
إنشاء شبكة للمعلومات البيئية وتزويدها بالبيانات عن الوضاع البيئية والانبعاثات الملوثة والمواد الثانوية الناتجة عن وحدات الانتاج بمختلف المدن الصناعية بالإضافة الى رصد نوعية البيئة والتشريعات واستخدامات التكنولوجيا النظيفة ونوعية الكيماويات الخطيرة المستخدمة في الصناعة وبرامج مواجهة الطواريء الصناعية علي ان تدمج انشطة المعلومات البيئية في بنك

المعلومات بالوزارة ويتم ربط شبكة المعلومات البيئية مع الشبكات الاقليمية والدولية ذات العلاقة لتحقيق الاستعادة القصوى بالمعلومات واستخداماتها في دراسات تقييم الاثر البيئي والتخطيط البيئي للمدن الصناعية الجديدة.

* حتى تتمكن الادارة الصناعية من المشاركة الجادة في تحديد اولويات العمل البيئي والعمل على اتخاذ الاجراءات الوقائية للاقلال من التلوث والحد من الفاقد فانه من المهم تعزيز الوعي البيئي على كافة المستويات (الادارة العليا والفنين و العمالة العادلة) وذلك بتنفيذ ندوات عن الاساليب الحديثة للادارة البيئية للصناعة يشارك فيها مديرى المصانع وممثلي ادارة المدن الصناعية على ان يتم اعداد هذه البرامج مع الغرف التجارية والصناعية بالمملكة. ويجب ايضا تنفيذ برامج تدريبية في موقع الانتاج للفنيين ومسئولي حماية البيئة في الصناعة للتعریف بالتقنولوجيا الحديثة للاقلال من التلوث والاستفادة من عوامل الانتاج وكيفية تنفيذ برامج الرقابة البيئية الذاتية بالإضافة الى تدريب العمالة العادلة في المجالات المتعلقة بالحد من الفاقد في المياه والطاقة وكيفية التعامل الامن مع الكيماويات الخطرة. ويمكن ان يتم تنفيذ هذه البرامج بالتعاون مع الهيئات الدولية المتخصصة وبمشاركة المؤسسات الوطنية المعنية بحماية البيئة ومكافحة التلوث الصناعي.

ملحق رقم (١)

برامج التوعية والتدريب في مجال ادارة البيئة الصناعية

اولا: ثبوتاً الادارة العليا عن ادارة البيئة بالمدن الصناعية.

الاشراف: وزارة الصناعة والكهرباء وغرف التجارة والصناعة بالمملكة

الاهداف: - تعزيز المشاركة الايجابية للادارة الصناعية في مجالات ترشيد استخدام الموارد والحد من التلوث.

- تقييم الوسائل الاقتصادية ودور التشريعات في مجال حماية البيئة.
- مناقشة امكانية الادارة المركزية للنفايات الخطيرة.
- تبادل المعلومات فيما يتعلق بتدوير النفايات واعادة تصنيعها.
- توثيق التعاون بين ادارة المدن الصناعية ومديري المصانع.

الموضوعات:

- البيئة والتنمية الصناعية المستدامه.
- تطبيقات التكنولوجيا النظيفة.
- الاثار الاقتصادية لحماية البيئة في الصناعة.
- وسائل التخلص من النفايات الخطيرة.
- برامج الرقابة الذاتية على انبعاث الملوثات.
- التلوث وبيئة العمل.
- خطة طواريء الحوادث الصناعية.

المشاركون:

٢٠ - ٣٠ من مديري الوحدات الانتاجية ومسئولي الادارة الصناعية وممثلي الادارات التنفيذية للمدن الصناعية ومصلحة الارصاد وحماية البيئة .

المحاضرون:

محاضرون من الاسكوا ومنظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية وبرنامج الامم المتحدة للبيئة وخبراء محلين من الجامعات والمؤسسات الحكومية.

التنظيم:

تعقد الندوة لمدة يومين في كل من الرياض وجده والدمام اما في المدن الصناعية او مقر الغرف التجارية والصناعية المعنية.

ثانياً: ورشة عمل لمستويي البيئة والانتاج بالمدن الصناعية

الاشراف: وزارة الصناعة والكهرباء ومصلحة الارصاد وحماية البيئة

الاهداف:

- التعريف بالتقنولوجيا الحديثة في مجال مكافحة التلوث الصناعي.
- التعريف باهمية نظم المحاسبة البيئية وتطبيقاتها في الصناعة.
- مناقشة امكانيات غلق دوائر المياه وترشيد استهلاك الطاقة.
- زيادة الوعي البيئي وتعزيز التعاون بين الوحدات الانتاجية لتطبيق البرامج المشتركة لحماية البيئة.

الموضوعات:

- دراسات الحالة للتكنولوجيا النظيفه في القطاعات الصناعية الرئيسية.
- اساليب اعداد المسح للقليل من الفاقد وانبعاث الملوثات.
- التعامل الامن مع الكيماويات الخطيرة.
- الطرق العملية لتدوير المواد الثانوية.
- المعالجة المتقدمة للنفايات السامة.
- اللوائح والقوانين فيما يتعلق بالحدود القصوى لانبعاث الملوثات .
- وسائل الرقابة على نوعية المياه والهواء والنفايات.
- الاشتراطات الخاصة بنوعية بيئية العمل.
- برامج التعامل مع الحوادث الصناعية.

المشاركون:

٤٠ من المهندسين والكيمياوين ومن في مستواهم من العاملين في مجالات الانتاج وحماية البيئة والامن

الصناعي في الوحدات الانتاجية والفنين العاملين في ادارات المدن الصناعية.

المحاضرون:

خبراء من الصناعة والجامعات ومؤسسات حماية البيئة بالمملكة مع الاستعانة بخبراء من الامم المتحدة في حالة الضرورة.

التنظيم:

تعقد ورش العمل في كل مدينة صناعية على حده لمدة اسبوعين (٢ ساعات يوميا) بما يسمح للمشاركين بالقيام بمهامهم في المصانع والمشاركة الفعالة في التدوة على ان تعقد ورش العمل بمقر ادارة المدن الصناعية المعنية.

ثالثاً: التدريب الحقلـي للعمالـه المتخصصـه والعادـيه في مـواعـع الـانتـاج

الاشراف: وحدة الرقابة البيئية (المقترحة) بادارة المدن الصناعية

الاهداف:

- زيادة الوعي البيئي لدى الكوادر العاملة في مجال الصناعة.
- التعريف بالعلاقة بين البيئة وزيادة كفاءة الانتاج.
- تعميق الاهتمام بالصحة المهنية وضرورة حماية بيئـة العمل.

الموضوعـات:

- نماذج حالة لتجارب ناجحة في مجال التكنولوجيا النظيفة.
- ترشيد استخدام المياه في عمليات النظافة العامة.
- التعامل مع المواد الخطرة.
- التخلص المأمون من النفايات السامة.
- فصل النفايات السامة عن شبكة الصرف.
- استخدام معدات واجهزة الصحة المهنية.
- كشف المخاطر المحتملة نتيجة للممارسات الخاطئة في الانتاج.

المشاركون:

مجموعة مختارة من رؤساء ورديات الانتاج والعمال في كل وحدة صناعية يتم تنفيذ البرنامج بها.

المحاضرون:

مُدربين متخصصين (من مؤسسات التدريب الموجودة بالمملكة في مجال حماية البيئة).

التنظيم:

يتم عقد البرامج التدريبية في موقع العمل على شكل محاضرات يتبعها مناقشات مفتوحة بين المدربين والعمال وتشجيع المشاركين على تقديم اقتراحات محددة فيما يتعلق بترشيد استخدام الخامات وسبل الحد من الفاقد الصناعي.



