

جهاز شئون البيئة  
المشروع المصري للحد من التلوث

# دليل الرصد الذاتي

## صناعة طحن الحبوب

يناير ٢٠٠٣

## المحتويات

٥	المقدمة	١
٦	<b>تمهيد</b>	١-١
٦	١-١-١ أهداف المشروع	
٧	٢-١-١ محتويات دليل الرصد الذاتي	
٨	مقدمة عن صناعة طحن الحبوب	٢-١
٨	١-٢-١ التصنيف القياسي لصناعة طحن الحبوب	
٨	٢-٢-١ حجم صناعة طحن الحبوب	
٩	<b>وصف صناعة طحن الحبوب</b>	٢
٩	المواد الخام والمنتجات ومستلزمات الإنتاج	١-٢
١٠	خطوط الإنتاج	٢-٢
١٠	١-٢-٢ الطحن الجاف باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية	
١٥	٢-٢-٢ الطحن المبلل باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية	
١٧	٣-٢-٢ الطحن المبلل باستخدام المطاحن الحجرية	
٢٠	<b>الوحدات الخدمية و مصادر التلوث المرتبطة بها</b>	٣-٢
٢٠	١-٣-٢ معامل تحاليل الجودة	
٢٠	٢-٣-٢ الورش والجراج	
٢١	٣-٣-٢ المخازن	
٢١	٤-٣-٢ محطات معالجة الصرف السائل	
٢١	٥-٣-٢ معالجة و تداول المخلفات الصلبة	
٢٢	٦-٣-٢ المطعم و أماكن الإعاشة	
٢٣	<b>الإنبعاثات و الصرف السائل والمخلفات الصلبة</b>	٤-٢
٢٣	١-٤-٢ الإنبعاثات الغازية	
٢٤	٢-٤-٢ الصرف السائل	
٢٥	٣-٤-٢ المخلفات الصلبة	
٢٦	٤-٤-٢ الضوضاء	
٢٦	الخصائص المميزة لصناعة طحن الحبوب	٥-٢
٢٧	<b>التأثيرات البيئية للملوثات</b>	٣
٢٧	تأثير الإنبعاثات الغازية	١-٣
٢٧	تأثير الصرف السائل	٢-٣
٢٨	تأثير المخلفات الصلبة	٣-٣

٢٨	تأثير الضوضاء	٤-٣	
٢٩	القوانين واللوائح البيئية المصرية		٤
٢٩	بخصوص الإنبعاثات الغازية	١-٤	
٣٠	بخصوص الصرف السائل	٢-٤	
٣٠	بخصوص المخلفات الصلبة	٣-٤	
٣١	بخصوص بيئة العمل	٤-٤	
٣٣	بخصوص المواد و النفايات الخطرة	٥-٤	
٣٣	السجل البيئي	٦-٤	
٣٤	إجراءات الحد من التلوث		٥
٣٥	إجراءات الحد من تلوث الهواء	١-٥	
٣٥	إجراءات الحد من تلوث المياه	٢-٥	
٣٥	إجراءات الحد من التلوث الناتج عن المخلفات الصلبة	٣-٥	
٣٧	الرصد الذاتى البيئى		٦
٣٧	مزايا الرصد الذاتى	١-٦	
٣٨	مجال وأهداف الرصد الذاتى	٢-٦	
٣٩	الرصد الذاتى ونظم الإدارة البيئية	٣-٦	
٣٩	نظام الإدارة البيئية EMS	١-٣-٦	
٤٢	الصلة بين الرصد الذاتى ونظام الإدارة البيئية	٢-٣-٦	
٤٥	العلاقة بين الرصد الذاتى وبين الحد من التلوث وإنتاج الأنظف	٣-٣-٦	
٤٥	المناحي القانونية	٤-٦	
٤٥	الرصد الذاتى والسجل البيئى	١-٤-٦	
٤٦	الرصد الذاتى والتنقيش	٢-٤-٦	
٤٧	التخطيط للرصد الذاتى		٧
٤٨	تقدير القدرات الحالية للرصد	١-٧	
٥٠	تحديد المعاملات الأساسية	٢-٧	
٥٠	البيانات العامة المطلوبة	٣-٧	
٥١	جمع البيانات والتعامل معها وإبلاغها	٤-٧	
٥٢	إشتراطات إختيار أساليب الرصد	٥-٧	
٥٣	القياسات المباشرة وغير المباشرة	١-٥-٧	
٥٤	Mass balance موازنة المواد	٢-٥-٧	
٥٦	Emission factors معاملات الإنبعاث	٣-٥-٧	
٥٦	الحسابات الهندسية	٤-٥-٧	
٥٧	رصد المواد الخام والمرافق والمنتجات		٨
٥٧	المواد الخام والكيمياويات	١-٨	

٥٨	المرافق	٢-٨	
٥٨	المنتجات	٣-٨	
٥٩	<b>التحكم فى التشغيل</b>		٩
٥٩	رصد معاملات العمليات	١-٩	
٦١	الصيانة المخططة	٢-٩	
٦٣	<b>الرصد البيئى</b>		١٠
٦٣	الانبعاثات الى الهواء	١-١٠	
٦٤	الصرف السائل	٢-١٠	
٦٩	رصد المخلفات الصلبة	٣-١٠	
٧٠	<b>جمع وتجهيز وإستخدام البيانات</b>		١١
٧٠	جمع وتجهيز البيانات	١-١١	
٧٠	إستخدام مخرجات نظام الرصد الذاتى	٢-١١	
٧٢	١-٢-١١ أساليب تلخيص وتوضيح البيانات		
٧٢	٢-٢-١١ السجل البيئى		
٧٢	٣-٢-١١ الإبلاغ		
٧٣	٤-٢-١١ المراجعة الداخلية بناء على النتائج		
٧٣	٥-٢-١١ التغذية العكسية وإتخاذ القرار		
٧٣	٦-٢-١١ إستخدام المخرجات فى العلاقات العامة		

#### المرفقات

- المرفق (ا) جمع وتجهيز البيانات
- المرفق (ب) نموذج للسجل البيئى
- المرفق (ج) المراجع

قام المشروع المصري لمكافحة التلوث (EPAP) الممول من الوكالة الفنلندية للتنمية الدولية (FINNIDA) بتكليف الإستشاريين المصريين والفنلنديين بإعداد خطوط إرشادية محددة للرصد والتفتيش للقطاعات الصناعية المختلفة. وقد قام هذا التكليف على أساس التعاون السابق بين EPAP و FINNIDA والذي نتج عنه إعداد أربعة كتب إرشادية عن التفتيش وهي:

- دليل أساسيات التفتيش البيئي : الذي يوضح للقارئ المعلومات الأساسية عن تلوث الهواء و المياه و بيئة العمل وخصائص مياه الصرف و المواد الخطرة و المخلفات الخطرة .
- دليل إدارة التفتيش : يوضح استراتيجيات وأهداف ومسئوليات إدارات التفتيش خلال مراحل التفتيش المختلفة .
- دليل قائد فريق التفتيش : الذي يوضح دور ومسئوليات قائد فريق التفتيش في إعداد و تنفيذ الزيارات الميدانية و مهام المتابعة .
- دليل المفتشين : الذي يوضح طرق و أساليب القيام بكافة أنواع التفتيش، والمهام المتنوعة خلال مراحل التخطيط والزيارات الميدانية وإعداد التقارير و إجراءات المتابعة . كما يتضمن الدليل عدداً من قوائم المراجعة.

وقد تم تجميع الأدلة الثلاثة الأخيرة في دليل إرشادي واحد بعنوان دليل إجراءات التفتيش البيئي GIM، (٢٠٠٢-EPAP) والذي تم تطويره بحيث يغطي جوانب التفتيش المشتركة في الصناعات المختلفة.

و من ناحية أخرى فقد ظهرت الحاجة لتقديم مفاهيم الرصد الذاتي للصناعة في مصر، حيث أنه يقدم لإدارة المصنع معلومات مفيدة بالنسبة لكفاءة الإنتاج وكذلك بالنسبة للوضع البيئي. ويجب أن يغطي الرصد الذاتي كحد أدنى رصد ملوثات البيئة المنبعثة في الهواء، ومياه الصرف، والمخلفات الصلبة، والنفايات الخطرة. ويمكن أن تشمل الخطة الشاملة للرصد الذاتي معاملات العمليات ذات الوطأة البيئية. ومن المؤكد أن مثل هذه الخطة الشاملة ستساعد الإدارة على تحديد مصادر المخلفات، والحد من التلوث عند المنبع، وتقليل الإنبعاثات، وبالتالي تحقيق فوائد اقتصادية.

ولذلك تم إعداد دليلاً إرشادياً عن الرصد الذاتي يوضح للمهتمين بالصناعة ولالإستشاريين والمسؤولين الحكوميين المبادئ العامة الإدارية والتكنولوجية التي ينبغي اتباعها في إجراءات

الرصد الذاتي . وتم اختيار صناعة النسيج كنموذج لاختبار وتطبيق الرصد الذاتي، ثم تم إعداد دليلاً للرصد الذاتي لهذه الصناعة .

## ١-١ تمهيد

تم اختبار الأدلة السابق ذكرها من خلال مجموعة من برامج التدريب التي استهدفت الفروع الإقليمية للجهاز وكذا وحدات الإدارة البيئية بالمحافظات. وقد قام المفتشون المشتركون في التدريب باستخدام هذه الأدلة للتفتيش على عدد من المنشآت الصناعية، وقد أدت التقارير الواردة من الأطراف المعنية إلى تحسين هذه الأدلة وتحديثها. وقد صار جلياً أن هناك ضرورة لإعداد أدلة إرشادية متخصصة للقطاعات الصناعية المختلفة، ولذلك قام EPAP بالمبادرة بإعدادها. وقد تم اختيار خمسة قطاعات لذلك:

- الصناعات الغذائية وبخاصة الخمسة فروع التالية: منتجات الألبان، تصنيع الخضراوات والفواكه، طحن الحبوب، المشروبات الغازية، والحلويات.
- صناعة اللب والورق.
- الصناعات المعدنية مع التركيز على الأقسام التالية قسم الحديد والصلب وقسم الألومنيوم.
- الصناعات الهندسية.
- الصناعات النسيجية.

### ١-١-١ أهداف المشروع

يهدف المشروع إلى إعداد أدلة إرشادية محددة لكل قطاع في مجالات التفتيش والرصد، كي يتم استخدامها بواسطة المفتشين والعاملين في المنشأة الصناعية على الترتيب. وروعي عند الإعداد أن تكون هذه الأدلة مبسطة ولكن دون إغفال أية معلومات ضرورية لمستخدميها المستهدفين. وقد تم استخدام اللوحات والجداول والملاحظات داخل الإطار وذلك لتسهيل وتوضيح تلك المعلومات.

وقد قام المشروع بإعداد دليلين منفصلين أحدهما للتفتيش والآخر للرصد الذاتي وذلك لكل فرع من فروع الصناعات الغذائية الخمسة المذكورة، وكل منها يعتبر وثيقة قائمة بذاتها، مع ضرورة الرجوع للدليل العام للرصد الذاتي كلما دعت الحاجة لذلك.

## ٢-١-١ محتويات دليل الرصد الذاتي

يشمل دليل الرصد الذاتي الخاص بصناعة طحن الحبوب إحدى عشر فصلا. ويعطى الفصل الأول مقدمة عن المشروع ككل والقطاع الصناعي. وتغطي الفصول من الثاني إلى الخامس صناعة طحن الحبوب وتأثيراتها البيئية. حيث يتم توصيف الصناعة في الفصل الثاني من حيث المدخلات والمخرجات، وصف لعمليات الإنتاج الرئيسية، وصف مختصر لوحدات الخدمات والوحدات المساعدة التي يمكن وجودها في المنشأة الصناعية، وكذلك مختلف الانبعاثات الغازية والسائلة والمخلفات الصلبة التي تتولد من العمليات المختلفة.

ويصف الفصل الثالث الانبعاثات من هذه الصناعة والتأثيرات البيئية لمختلف الملوثات الناتجة عنها. بينما يقدم الفصل الرابع ملخصا للقوانين البيئية التي يمكن تطبيقها على هذه الصناعة، أما الفصل الخامس فيعرض أهم الإجراءات التي يمكن تطبيقها على هذه الصناعة في مجال الحد من التلوث الناتج عنها.

وقد تم تفصيل المعلومات والخطوات اللازمة لإنشاء نظام للرصد الذاتي في الفصول من السادس إلى الحادي عشر. حيث يقدم الفصل السادس شرحا موجزا يشمل التعريف بالرصد الذاتي وأهدافه مزاياه، بالإضافة إلى العلاقة بينه وبين كل من نظام الإدارة البيئية والإنتاج الأنظف. ويشمل الفصل السابع التخطيط للرصد الذاتي. ويناقش الفصل الثامن رصد المواد الخام والمنتجات، بينما يتم عرض المناحي المتعلقة بالتحكم في الفصل التاسع. ويختص الفصل العاشر بالرصد البيئي؛ بينما يختص الفصل الحادي عشر بجمع البيانات وتجهيزها وأساليب استخدامها.

ويجب الإشارة إلى ضرورة الرجوع إلى مصادر أخرى للمعلومات اللازمة لتخطيط وإعداد وتشغيل نظاما فعالا ومستداما للرصد الذاتي، ولذا سيتم ذكر مجموعة من المراجع الخاصة بذلك. وفي بعض الحالات سيحتاج العاملون بالمصنع إلى الاستعانة باستشاريين متخصصين لإقامة نظام فعال للرصد الذاتي.

## ٢-١ مقدمة عن صناعة طحن الحبوب

تنتشر صناعة طحن الحبوب في مصر، و أهم منتجاتها :

- دقيق القمح والنخالة (الردة) والسيمولينا.
- دقيق الذرة والذرة المجروشة.

المادة الخام الوحيدة المستخدمة في هذه الصناعة هي الحبوب. وتعتمد صناعة طحن الحبوب على نظام الإنتاج المستمر ولا تتعرض لأية تغيرات موسمية في معدلات الإنتاج. ويمثل تلوث الهواء المشكلة البيئية الرئيسية المرتبطة بهذه الصناعة، بينما قد تتسبب الملوثات بمياه الصرف المتولدة من بعض العمليات الإنتاجية في مخالفة القوانين البيئية الخاصة بالصرف الصناعي.

### ١-٢-١ التصنيف القياسي الصناعي لصناعة طحن الحبوب

يرمز لقطاع الصناعات الغذائية في نظام التصنيف القياسي الصناعي بالكود رقم ١٥، ولا توجد شعبة خاصة بصناعة طحن الحبوب. و يرمز لشعبة طحن الحبوب والنشا والعلف الحيواني بالكود رقم ١٥٣.

### ٢-٢-١ حجم صناعة طحن الحبوب

يعرض الجدول رقم (١) تصنيفاً للمنشآت المعنية بصناعة طحن الحبوب في مصر تبعاً لحجم العمالة بها. وعلى الرغم من أن حجم العمالة يعد مؤشراً على حجم المنشأة و معدل إنتاجها إلا أن كثيراً من المنشآت الحديثة تعتمد على حجم أقل من العمالة لنفس معدلات الإنتاج. و يتضح من الجدول أن ٢٩% من المنشآت تدار بأقل من ٥ عمال و أن ١,١% لديها أكثر من ٤٠ عامل.

الجدول رقم (١) التوزيع الحجمي للمنشآت الصناعية العاملة في صناعة طحن الحبوب

العمالة	١	٢	٣	٤	٥	٦-١٠	١١	١٦	٢١	٢٦	٣١	٤١	٥١	١٠١	٥٠١
عدد المنشآت	٤٥٠٦	٤٧٦١	٢٧١٨	٩٨٩	٧٠٠	٩٢	٤٨	٣٧	٢٤	٢٦	٢١	٦٤	٧٧	٧	٦



## ٢- وصف صناعة طحن الحبوب

تتميز صناعة طحن الحبوب بوحدة عمليات تقوم بتغيير الخصائص الفيزيائية للحبوب تشمل تنظيفها وتصغيرها. ويمكن تقسيم العمليات الإنتاجية في هذه الصناعة إلى ثلاث خطوط إنتاجية:

- الطحن الجاف باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية .
- الطحن المبلل باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية .
- الطحن المبلل باستخدام المطاحن الحجرية .

تختلف التقنيات المستخدمة لتنظيف وطحن الحبوب في الخطوط الثلاثة إلا إنها تنتج نفس المنتجات. ويعتبر طحن الحبوب بواسطة المطاحن الحجرية المبللة من التقنيات القديمة المستخدمة في العديد من المنشآت.

يتم تصنيع القمح في كل من الخطوط الثلاثة على أربعة مراحل:

- استلام الحبوب وفرزها و تخزينها .
- تنظيف وإعداد الحبوب .
- طحن الحبوب وتصفيتها .
- تعبئة المنتجات .

## ٢-١ المواد الخام والمنتجات ومستلزمات الإنتاج

المادة الخام الوحيدة المستخدمة في هذه الصناعة هي القمح (الحبوب). ويعتبر الدقيق هو المنتج الرئيسي بالإضافة إلى منتجات ثانوية مثل النخالة (الردة) والسيمولينا. وينتج كل كيلوجرام من القمح ٧٢-٨٢% دقيق، ١٠-١٣,٥% ردة ناعمة (نخالة ناعمة)، ٩-١٤% ردة خشنة، ٠,٥-١% سيمولينا.

وتستخدم المياه في تنظيف الحبوب (العمليات المبللة) وفي عمليات التلطيف والتكليف. وتحصل المنشأة على احتياجاتها من المياه المستخدمة من مصادر مختلفة مثل شبكة المياه العمومية أو الآبار أو الترعر، وتتوقف أساليب المعالجة الأولية للمياه على نوعية المصدر.

وتستخدم الكيماويات مثل الكحول بكميات صغيرة في معمل تحليل الجودة، بينما تستخدم المنظفات في أعمال النظافة. أما زيوت التشحيم فتستخدم في الورش والجراج. وتضم المنشآت الكبيرة محطات وقود خاصة (سولار) لتموين الشاحنات، و تعبأ المنتجات في أجولة من النسيج أو البلاستيك. كما تضم المنشآت الكبيرة أماكن للإعاشة تنتج عنها مياه صرف صحي.

**ملاحظة:** إن تحديد مدخلات و مخرجات المنشأة يساعد على تحديد الملوثات المحتملة.

## ٢-٢ خطوط الإنتاج

يوضح الجدول رقم (٢) خطوط الإنتاج والوحدات الخدمية والمساعدة التي تتواجد عادة بالمنشأة .

**ملاحظة :** إن معرفة تفاصيل العملية الإنتاجية في كل خط من خطوط الإنتاج والوحدات الخدمية يسمح بتحديد مصادر التلوث المحتملة و التي تتسبب في تجاوز حدود القانون و يساعد على تحديد أساليب الإنتاج الأنظف .

### جدول رقم (٢) خطوط الإنتاج والوحدات الخدمية بصناعة طحن الحبوب

الوحدات الخدمية	خطوط الإنتاج (طحن الحبوب)
معمل تحاليل الجودة الورش والجراج المخازن	الطحن الجاف باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية الطحن المبلل باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية
محطة معالجة مياه الصرف تداول وتصنيع المخلفات الصلبة أماكن الإعاشة والمطعم	الطحن المبلل باستخدام المطاحن الحجرية

## ٢-٢-١ الطحن الجاف باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية

يوضح الشكل رقم (١) العمليات الرئيسية في هذا الخط و المدخلات ومصادر التلوث المحتملة .

**أ. إستلام واختبار الحبوب الخام**  
تفرغ الشاحنات حمولاتها من الحبوب في الجوبة (الحفرة) في الهواء الطلق، مما ينتج عنه تصاعد إنبعاثات من الجسيمات والأتربة. يقوم معمل تحاليل الجودة باختبار الحبوب عن طريق قياس درجة رطوبتها ودرجة نقائها ونسب المواد الغريبة و الشوائب، ويتحدد بناء على هذه التحاليل سعر الشحنة.

**ب. نقل وفرز وتخزين الحبوب الخام**  
تتقل الحبوب إلى الفرازة (تعمل في الأساس كمصفاة) لفصل المواد الغريبة التي لها حجم أكبر من الحبوب، فتفصل الأتربة والجسيمات خلال تلك العملية وتجمع بواسطة المدومات (cyclones) المزودة بمراوح سحب (شفط) التي تطلق إلى الجو هواءً نظيفاً . ثم تمرر الحبوب المقبولة إلى قمة صومعة الحبوب بواسطة رافعة بقواديس مغلقة (enclosed bucket elevators). و يمرر تيار من الهواء على الحبوب أثناء نقلها لإزالة الأتربة السائبة و تقوم المدومات بشفط الأتربة من الهواء .

## ج. مرحلة

### التنظيف

#### الأولى

في هذه المرحلة تقوم ماكينات الجلى (scouring machine) بإزالة الأوساخ الملتصقة بالحبوب. كما تؤدي تلك العملية إلى التخلص من البكتريا الموجودة على الحبوب والأدماة (القشرة). و بعد ذلك تنقل الحبوب إلى فراز هوائي ( air separator) يعمل على فصل الشوائب التي تكون أكبر أو أصغر من الحبوب. ومن أمثلة الشوائب الكبيرة: الأعواد، الحصىات الكبيرة، الحبوب والبذور الغريبة (غير المادة الخام) ..... أما الشوائب الأصغر فهي تتضمن الرمل، الحبوب المكسورة والحصىات الصغيرة. ويتم التخلص من تلك الجسيمات عن طريق تيار للهواء يمر عبر المدومات إلى الهواء الجوى.

يمرر القمح بعد ذلك إلى آلة فصل الحصى والشوائب التي يصل قطرها إلى ٢مم. وتعتمد تقنية الفرز على إسابة الحبوب بواسطة تيار من الهواء يحمل معه الأتربة والجسيمات الدقيقة الأخرى إلى مدومات مخصصة فقط لهذه العملية و منها إلى الهواء الجوى.

ثم تمرر الحبوب إلى آلة فحص حلزوني "Trieur (cockle)" تقوم بإزالة البذور المهشمة والحبوب الطويلة مثل الشوفان والشعير، ويحمل تيار الهواء خلال هذه العملية الشوائب إلى المدومات المستخدمة في عملية التنظيف الأولى. بعد ذلك تنقل الحبوب إلى فراز مغناطيسي (magnetic separator) يعمل أساساً كمصفاة مزودة بمغناطيس) لفصل الشوائب المعدنية بالإضافة إلى الشوائب التي لها حجم أكبر من الحبوب نفسها. وتصدر كل هذه الآلات ضوضاء قد تتخطى الحدود المسموح بها بيئياً.

## د- التطريف والتكييف

تبلل الحبوب لتيسير فصل سويداء البذرة عن القشرة، فتستخدم كمية من الماء تكفى لإحداث البلل بالحبوب بحيث لا يزيد المحتوى المائي للبذرة عن ١٤-١٦%، مما يعنى أن كمية الماء المستخدمة تتغير وفقاً للمحتوى المائي الابتدائي للحبوب الخام. ثم تنقل الحبوب المبللة إلى صوامع الفرز بواسطة روافع ذات قواديس مزودة بأنظمة للتهوية (ventilation systems). وتتم هذه العملية على خطوتين لكل منهما صوامع تخزين خاصة. وتعتبر هذه أهم عملية في عمليات طحن الحبوب والغرض منها:

- تيسير عملية فصل القشور
  - تقسية النخالة بحيث تصبح أيسر فى طحنها إلى مسحوق
  - تيسير عملية طحن سويداء البذرة
  - رفع كفاءة عملية التصفية لفصل الدقيق عن الردة.
- إن تقسية قشور القمح وسهولة فصلها ينتج عنها نوعية أرقى من الدقيق تتميز باللون الأبيض، و الغرض من تيسير عملية الطحن والتصفية هو تقليص الطاقة المطلوبة لعمليات الطحن. أما إذا زاد محتوى الرطوبة في الحبوب عن الحد فإن ذلك يصعب من عمليات التصفية كما يؤدي إلى انخفاض كفاءة الطحن.
- قبل تخزين الحبوب المبللة في الصوامع، تمرر الحبوب خلال جهاز إهلاك الحشرات (entoleter) (نوع من الطحن الصدمي) للتخلص من الآفات التي قد تتواجد مع الحبوب، غير أن عديد من المنشآت لا تستخدم هذه التقنية حيث أنها تؤثر على كفاءة الترتيب و الطحن و بالتالي استخلاص الدقيق.

## هـ. مرحلة التنظيف الثانية

تقوم آلة الجلى بفصل القشور التي لا تزال عالقة بالسويداء، ثم تقوم قناة الشفط الهوائي بسحب القشور وتستخدم المدومات لفصلها عن تيار الهواء العادم، وتنتج عن هذه المرحلة ضوءاء عالية .

## و. الطحن باستخدام الأسطوانات

توزن كميات محددة من الحبوب النظيفة وتممر إلى آلات الطحن لإنتاج الدقيق. وتتوقف كمية الدقيق المستخلص على عدد أشواط الطحن والمسافة بين الأسطوانات في آلة الطحن. و تتوقف نوعية الدقيق المنتج على نسبة الدقيق المستخلص من الحبوب.

وهناك ٥-٦ أشواط للطحن، يلي كل واحد منها تمرير الطحين إلى آلة للغربلة تقوم بفصل الدقيق عن البقايا الخشنة والتي تمرر إلى المرحلة التالية لتطحن من جديد لفصل مزيد من الدقيق. وتعتبر الردة منتجاً ثانوياً بعد فصل الدقيق الأسمر

الملتصق بحبيبات النخالة بواسطة منفضة النخالة (bran duster) .  
تستخدم أنظمة التحكم النفخي (Pneumatic control) في عمليات الطحن (و هي  
طريقة تعتمد على استخدام الهواء المضغوط)، و تتم تهوية آلات الطحن لتجنب  
تراكم جسيمات الدقيق بداخلها والذي قد يؤدي إلى حدوث انفجارات. و تجمع  
جسيمات الدقيق بواسطة أكياس ترشيح (الشرابات) مثبتة على فتحة التهوية قبل  
خروج تيار الهواء العادم إلى الجو.

يتكون الدقيق المستخلص من خليط من جسيمات ذات أحجام مختلفة تستخدم  
لفصلها مجموعة متتالية من الغربايل المسطحة الهزازة (plansifter)  
ويصنع الغربال الأخير منها من الحرير. و تقوم هذه الغربايل بفصل الدقيق إلى  
ثلاثة أصناف: الدقيق الناعم الذي يمر خلال الغربال الحريري، الجسيمات  
الخشنة التي تبقى في الغربال الأعلى والجسيمات المتوسطة الحجم المتبقية في  
الغربايل الوسطى. كما تستخدم في عملية الفصل مصفاة طويلة مائلة ذات شبكية  
متفاوتة الأحجام (الشبكية الأصغر حجماً تقع عند الحد السفلي حيث فتحة التغذية)  
. وأثناء اهتزاز المصفاة أفقياً يقوم تيار من الهواء بدفع الحبوب المطحونة من  
عند الحد السفلي إلى الحد العلوي للمصفاة، فتتجمع النخالة وغبار الدقيق (الأخف  
وزناً) عند الحد العلوي أما الدقيق فيتجمع عند الحد السفلي للمصفاة. وفي  
المناطق الوسطى تتجمع السيمولينا (الدقيق الخشن). ويصدر عن آلات الطحن  
ضوضاء مرتفعة قد تتعدى الحدود المسموح بها بيئياً.

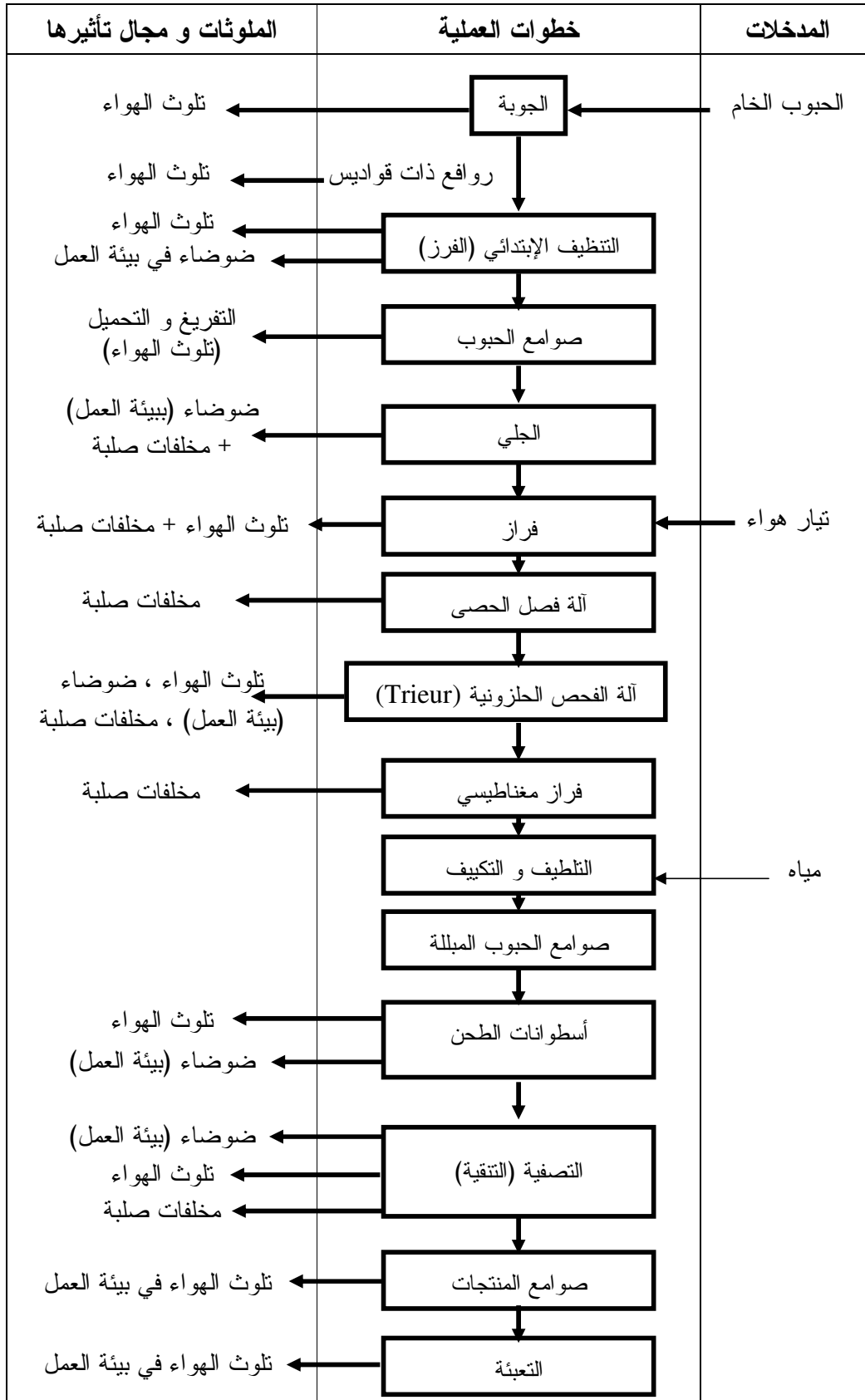
بعد ذلك تمرر كافة المنتجات عبر جهاز "إهلاك الحشرات" للتخلص من الآفات،  
ثم تختبر قبل تخزينها في الصوامع المناسبة حتى يحين موعد التعبئة حيث تعبأ  
أوزان محددة من المنتجات في الأجوالة ثم تنقل بواسطة الشاحنات إلى مراكز  
البيع.

ز- تخزين  
وتعبئة  
المنتجات

#### ملاحظة:

- يجب معرفة أنواع الشوائب و كيفية التخلص منها.
- يجب مراقبة وجود مداخل عند المدخل في مرحلة التنظيف الأولى والثانية وفي قسم الطحن.
- يجب مراقبة نوعية العادم الناتج عن المداخل.

شكل رقم (1): عمليات الطحن الجاف للقمح ومصادر التلوث المرتبطة بها



## ٢-٢-٢ الطحن المبلل باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية

يوضح الشكل رقم (٢) العمليات الرئيسية في هذا الخط و المدخلات و مصادر التلوث المحتملة. وتتطابق الخطوات الخاصة باستلام واختبار الحبوب الخام في هذا الخط مع مثيلاتها في عمليات الطحن الجاف (الخطوات أ-ب). كذلك تتخذ نفس الخطوات المتبعة في الخط الأول من حيث الطحن والتطيف والتكليف والتخزين والتعبئة. أي أن الاختلاف بين الخطين ينحصر في الخطوات الخاصة بالتنظيف، وتلخص فيما يلي:

**ج- مرحلة التنظيف الأولى**  
وتتشابه إجراءات هذه المرحلة مع تلك المتبعة في حالة الخط الأول، فتتضمن آلات الجلي و آلات فصل الحصى التي تعمل على فصل الشوائب. وتستخدم أيضاً آلة الفحص الحلزوني (cockle) لفصل البذور المهشمة والشوائب، ثم الفراز الهوائي (air separator) لفصل الشوائب الأصغر أو الأكبر من حجم الحبوب. ويتم التخلص من الأتربة والجسيمات الناتجة عن هذه العمليات بواسطة المدومات، و تتسبب هذه الخطوات في تولد ضوضاء مرتفعة .

**د- غسل الحبوب وتنظيفها**  
تتضمن هذه الخطوة عملية تنظيف الحبوب وتبليتها في آن واحد . فيمرر القمح عبر الفرازات لفصل الجزيئات الصغيرة من الطين والتراب والشوائب الأصغر حجماً من حبوب القمح، ثم تعمل آلات فصل الحصى على فصل الحصىات و آلات الجلي على فصل الأوساخ الملتصقة بالحبوب.

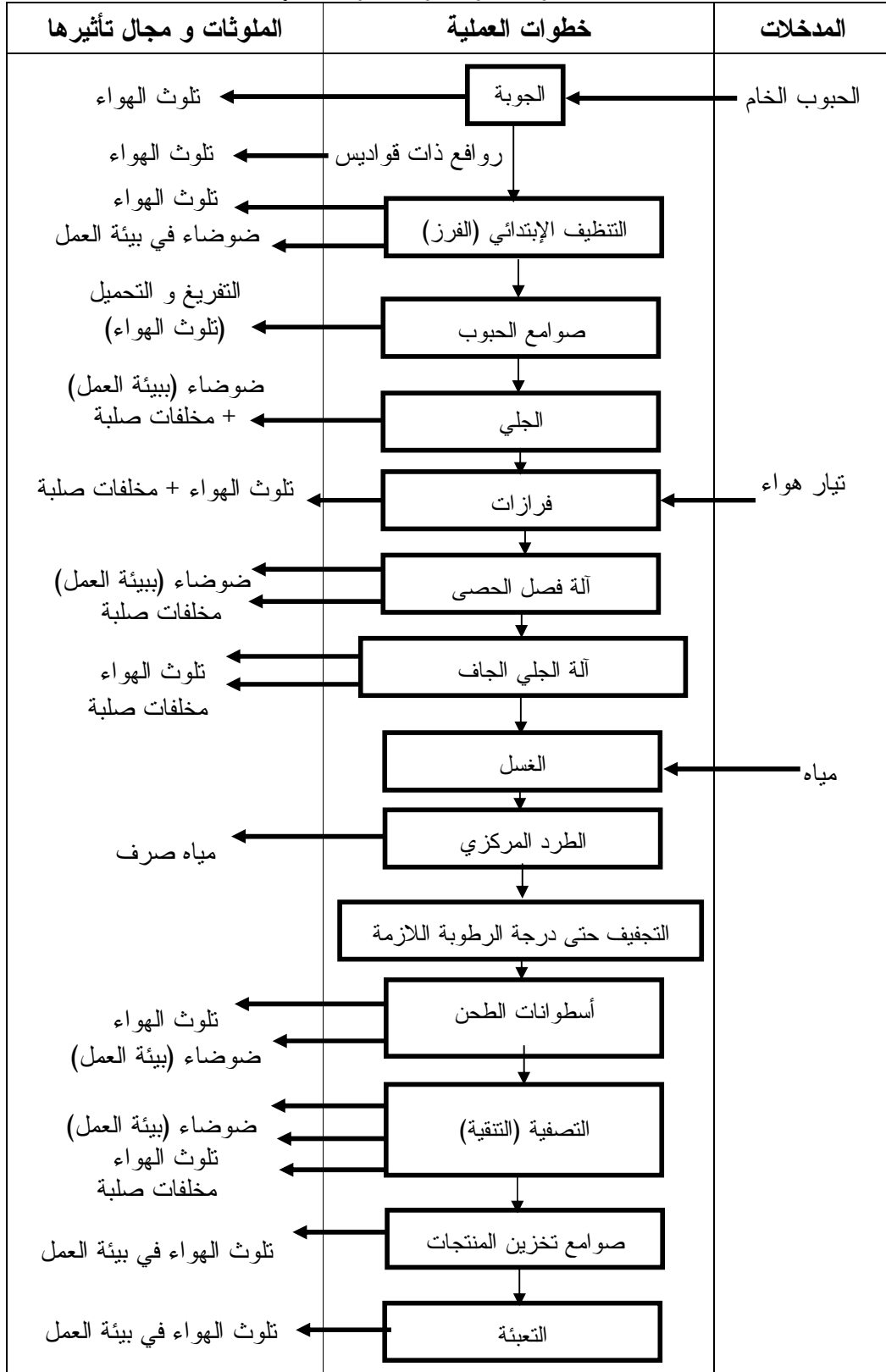
بعد ذلك تغسل الحبوب بالمياه ثم تمرر إلى جهاز الطرد المركزي حيث تفصل الحبوب عن المياه التي يتم تصريفها على شبكة الصرف. وتتسبب هذه العملية في تلوث مياه الصرف بمواد صلبة عالقة ومواد عضوية، و يؤدي ذوبان الجسيمات في مياه الصرف إلى زيادة الحمل العضوي. تجفف الحبوب بعد ذلك في تيار من الهواء ثم تنقل عبر جهاز "إهلاك الحشرات" للتخلص من الآفات التي قد تكون موجودة مع الحبوب. و تستخدم رافعة ذات قواديس مزودة بنظام للتهوية لتوصيل الحبوب إلى صوامع التخزين حيث تتم عملية التكليف للوصول إلى درجة الرطوبة اللازمة لزيادة كفاءة عملية الطحن .

### ملاحظة:

- يجب مراجعة الجدول الزمني لعملية صيانة أكياس الترشيح (الشرايات) .
- معظم المطاحن الحديثة لا يوجد بها نظام الطحن المبلل باستخدام الأسطوانات .



شكل رقم (٢): عمليات الطحن المبلى للقمح بواسطة المطاحن الأسطوانية أو القرصية ومصادر التلوث المرتبطة بها



## ٢-٣- الطحن المبلى باستخدام المطاحن الحجرية

يوضح الشكل رقم (٣) العمليات الرئيسية في هذا الخط و المدخلات، ومصادر التلوث المحتملة. وتتشابه خطوات هذه العملية مع الخطوات المتبعة في الطحن المبلى باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية، إلا أنها تعتمد على تقنيات أقدم حيث تستخدم آلات أقل تعقيداً. فخطوات استلام وتخزين الحبوب الخام وخطوات التعبئة هي نفسها المتبعة في العمليات الأخرى، إلا أن بعض المنشآت - وفقاً لدرجة التحديث التي وصلت إليها - قد لا تستطيع القيام بكل الخطوات المتبعة في العملية الإنتاجية .

### ج- مرحلة

#### التنظيف الأولى

تنتقل الحبوب من الصوامع إلى الفرازات ثم آلات الجلي لفصل الشوائب والمواد الغريبة. وتقوم قناة الشفط بفصل القشور عن الحبوب و تحمل الأتربة والجسيمات الناتجة عن هذه العملية مع تيار الهواء إلى المدومات التي تعمل على فصل الأتربة و الجسيمات عن تيار الهواء. و تصدر عن هذه العملية ضوضاء عالية .

### د- غسل الحبوب

#### وتنظيفها

تتضمن هذه الخطوة عملية تنظيف الحبوب وتبليها في آن واحد حيث تغسل الحبوب بواسطة الماء مباشرة، وتستخدم المصافي لفصل الحبوب عن المياه.

مياه الصرف الناتجة عن هذه العملية تكون ملوثة بمواد صلبة عالقة و مواد عضوية، و يؤدي ذوبان الجسيمات في مياه الصرف إلى زيادة الحمل العضوي ، ثم تنتقل الحبوب المبللة بواسطة رافعة ذات قواديس إلى صوامع التخزين.

### هـ- عملية الغسل

#### الثانية

تغسل الحبوب مرة ثانية قبل نقلها من الصوامع إلى آلات الطحن الحجرية

### و- الطحن باستخدام

#### المطاحن الحجرية

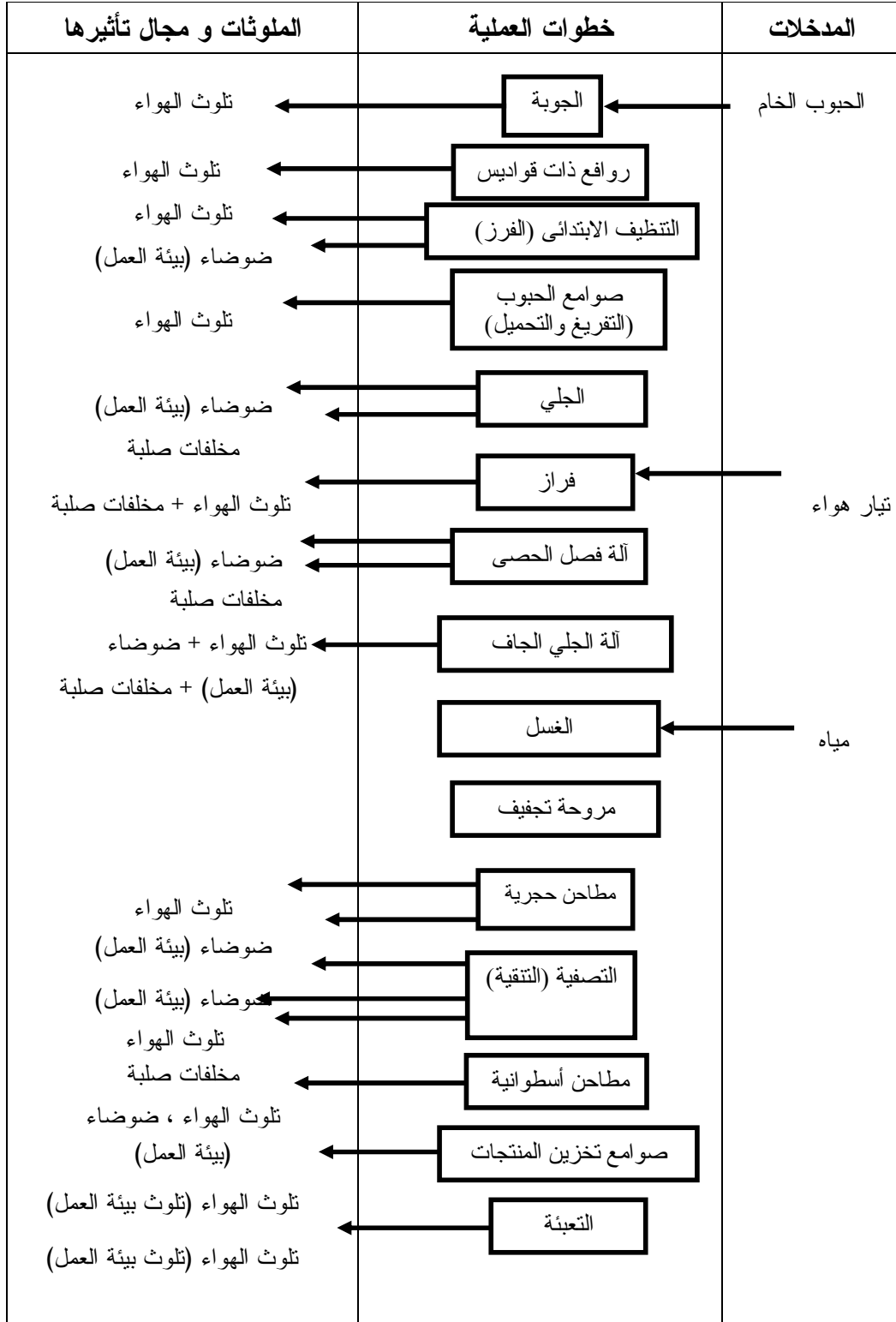
تمرر أوزان محددة من الحبوب النظيفة المبللة إلى آلة الطحن الحجرية التي تتكون من حجرين ضخمين متلاصقين من الكاربورندوم (كربيد السليكون) أو من الكوارتز، حيث يتم إدخال الحبوب عبر فتحة مركزية في أحد الحجرين فتتوزع الحبوب بين أسطح الحجرين وتطحن أثناء

انتشارها نحو المحيط الخارجي. بعد ذلك تستخدم كسارة مطرقية للحصول على دقيق التعريق (finer grains) (حبوب أدق). ثم يمرر المنتج خلال غرابيل حريرية لفصل الدقيق الناعم. أما الحبوب الخشنة فيعاد طحنها في مطاحن أسطوانية و تفصل النخالة عن الدقيق الناتج بواسطة الغرابيل . و تصدر المطاحن الحجرية ضوضاء عالية .

#### ملاحظة :

- يجب التأكد من وجود فتحة تهوية لتمرير تيار من الهواء خلال الروافع ذات القواديس في محطة الإستلام .
- يجب التأكد من وجود مدخنة و مدومات عند محطة الاستلام .
- تنتج كميات من مياه الصرف أكبر من تلك الناتجة عن الطحن المبلى باستخدام المطاحن الأسطوانية أو القرصية .

شكل رقم (٣): عمليات الطحن المبلل للقمح باستخدام المطاحن الحجرية  
و مصادر التلوث المرتبطة بها



## ٢-٣ الوحدات الخدمية ومصادر التلوث المرتبطة بها

تضم المنشآت المتوسطة والكبيرة بعض أو كل الوحدات الخدمية و المساعدة التالية. وهذه الوحدات يمكن أن تشكل مصدراً للتلوث، لذا ينبغي مراقبتها والتفتيش عليها. يوضح الشكل رقم (٤) الوحدات المختلفة والمواد الخام ومصادر التلوث المرتبطة بها.

### ٢-٣-١ معامل تحاليل الجودة

تؤدي المعامل دوراً رئيسياً في قطاع الصناعات الغذائية حيث تكون مسؤولة عن :

- إجراء تحاليل الجودة على المواد الخام و المياه و مياه الصرف و الهواء ... الخ.
- مقارنة نتائج تحاليل الجودة بالمواصفات القياسية لكل من المواد الخام و المنتجات.
- قياس الخصائص الفيزيائية و المكونات الكيميائية و الرطوبة و درجة النقاء و المحتوى الرمادي و المحتوى الأزوتي و المحتوى البروتيني و العد البكتريولوجي.
- و المادة الكيميائية الرئيسية المستخدمة في المعامل هي الكحول و يستخدم بكميات صغيرة .

### ٢-٣-٢ الورش والجراج

تقوم الورش الكهربائية والميكانيكية في المنشأة الصناعية بأعمال الصيانة وتتمثل المخالفات البيئية فيما يلي:

- الضوضاء .
- مياه الغسل الملوثة بزيوت التشحيم .
- زيوت التشحيم المستهلكة.
- تتوقف طبيعة التلوث في الجراج على نوعية الخدمة التي يقدمها.
- إمداد السيارات بالوقود يعنى وجود خزانات وقود سواء فوق الأرض أو تحتها تستلزم فحص خطط الانسكاب والتسرب.
- تغيير زيوت التشحيم يستلزم مراجعة كيفية التخلص من الزيوت المستهلكة سواء عن طريق بيعها إلى محطات التدوير أو تصريفها على شبكة الصرف.

## ٢-٣-٣ المخازن

تتوقف مواصفات المخازن على نوعية المواد المخزنة .

- تستخدم الصوامع لتخزين القمح الخام ونوعيات مختلفة من المنتجات الوسطى والنهائية.
- تعبأ المنتجات في أجولة ذات سعة محددة .
- الكحول المستخدم بالمعامل يمثل مادة خطيرة قابلة للاشتعال .
- يستخدم الوقود لتموين السيارات والشاحنات، ويخزن في صهاريج تحت الأرض أو فوقها، وعادة ما يستخدم السولار أو البنزين.

مصادر التلوث المحتملة:

- ينشأ تلوث الهواء عن تعبئة أو إفراغ الصوامع .
- الوقود والكحول من المواد القابلة للاشتعال، لذا يجب مراجعة إجراءات تداولها وتخزينها.

## ٢-٣-٤ محطات معالجة الصرف السائل

على الرغم من أن محطات معالجة مياه الصرف الصناعي تعد من وسائل الحد من التلوث إلا أنه ينبغي التفطيش عليها و رصد احتمالات التلوث الصادر عنها. و قد ينشأ التلوث إما بسبب سوء التشغيل أو سوء الإدارة . و تقوم المنشآت التي تستخدم الطحن المبلل بتصريف مياه صرف ذات الحمل العضوي المرتفع و المواد الصلبة العالقة على شبكة الصرف . و تتولد من المنشآت التي تتبع طرق الإنتاج المتقطع أحمالاً عضوية مفاجئة .

و مصادر التلوث الناتجة عن هذه المحطات هي:

- الحمأة و تمثل مخلفات صلبة .
- المياه المعالجة إذا تعدت تركيزات الملوثات بها الحدود التي تنص عليها القوانين والتشريعات البيئية .

## ٢-٣-٥ معالجة و تداول المخلفات الصلبة

تضم كثير من المنشآت الكبيرة نظم لتجميع المخلفات الصلبة بواسطة الهواء المضغوط من المدومات، ثم توصيلها إلى جرافة (كسارة) (crusher) تقوم بتفتيت المخلفات الصلبة. و قد ينشأ عن هذه العملية إنبعاثات للأتربة و الغبار في الجو.

## ٢-٣-٦ المطعم وأماكن الإعاشة

تتولد عن هذه الوحدات نفايات صلبة (قمامة) ومياه صرف صحي .

شكل رقم (٤) الوحدات الخدمية ومصادر التلوث المرتبطة بها

المدخلات	الوحدات الخدمية	مصادر التلوث
مواد كيميائية (كحول)	المعمل	مواد خطرة (التداول)
زيوت تشحيم مياه تنظيف الآلات والأرضيات، وقود	الورش والجراج	مياه صرف محملة بالزيوت تخزين الوقود مخلفات صلبة
مواد خام منتجات وسطية منتجات نهائية	صوامع التخزين	تلوث الهواء أثناء التفريغ والتحميل
مياه صرف	محطات معالجة مياه الصرف	مياه معالجة الحمأة
مخلفات من عمليات التنظيف المختلفة	معالجة وتداول المخلفات الصلبة	تلوث الهواء (جسيمات عالقة)
مياه	المطعم و أماكن الإعاشة	مياه صرف صحي مخلفات صلبة (قمامة)

## ٢-٤ : الانبعاثات والصرف السائل والمخلفات الصلبة

يوضح الجدول رقم (٣) العمليات الرئيسية المتسببة في التلوث والمخرجات ومعايير التلوث .

### ٢-٤-١ الانبعاثات الغازية

يتولد عن صناعة طحن الحبوب أتربة وجسيمات دقيقة (الدقيق، النخالة، الشوائب) تتسبب في تلوث الهواء. ويتمثل معيار المخالفة في مجموع الجسيمات العالقة (> ١٠ جزء في المليون) (الجسيمات الصدرية). وينتج حمل التلوث الرئيسي من عدة مصادر:

- الغبار و الأتربة التي تنشأ عند إفراغ الحمولة في الجوبة أو حدوث خلل في عمل المدومات عند محطة الاستلام .
- عدم إحكام إغلاق الرافعة ذات القواديس أو أية أجهزة نقل أخرى .
- مجموعات الغرابيل المختلفة .
- عدم كفاءة المدومات عند مراحل التنظيف الأولى والثانية .
- عدم كفاءة المدومات في قسم الطحن يتسبب في وجود جسيمات من الدقيق عالقة في الجو أو مترسبة على الآلات و الأرضيات .
- تجميع وتداول المخلفات الصلبة بواسطة الهواء المضغوط في مختلف عمليات الطحن.

### جدول رقم (٣): العمليات الإنتاجية ومجال تأثير الملوثات الناتجة عنها

مجال تأثيرها	الملوثات	مخرجات العملية الإنتاجية	مدخلات العملية الإنتاجية	أهم العمليات الإنتاجية المتسببة في التلوث
الهواء و بيئة العمل	الجسيمات مجم/م <sup>٣</sup>	حبوب مقبولة	الحبوب الخام	الاستلام و الفحص
الهواء و بيئة العمل	الجسيمات مجم/م <sup>٣</sup>	الحبوب	الحبوب	نقل و تخزين الحبوب
الهواء ، التربة، بيئة العمل	الجسيمات مجم/م <sup>٣</sup>	الحبوب	الحبوب	مرحلة التنظيف الأولى
		حبوب مغسولة	الحبوب	غسل الحبوب



مجال تأثيرها	الملوثات	مخرجات العملية الإنتاجية	مدخلات العملية الإنتاجية	أهم العمليات الإنتاجية المتسببة في التلوث
المياه	أكسجين حيوي ممتص، أكسجين كيميائي مستهلك، مواد صلبة عالقة، مواد صلبة ذائبة	مياه صرف	مياه	(الطحن المبلى)
		حبوب مبلة	الحبوب	التكييف و التظيف
			مياه	
التربة		حبوب مبلة	حبوب مبلة	مرحلة التظيف الثانية
الهواء و بيئة العمل	الجسيمات مج/م <sup>3</sup>	خليط من المنتجات	حبوب تم تطيفها	الطحن
الهواء و بيئة العمل	الجسيمات مج/م <sup>3</sup>	منتجات مطحونة	منتجات مطحونة	الفصل
الهواء و بيئة العمل	الجسيمات مج/م <sup>3</sup>	منتجات معبأة	منتجات	التعبئة
المياه	أكسجين حيوي ممتص، أكسجين كيميائي مستهلك، مواد صلبة عالقة، ألوان	مياه صرف معالجة	مياه الصرف الصناعي	محطة معالجة الصرف السائل
التربة	مواد صلبة عالقة	الحمأة		

## ٢-٤-٢ الصرف السائل

تتولد مياه الصرف الملوثة عن المنشآت التي تتم بها عمليات التنظيف المبلى ومصادر التلوث المحتملة هي:

- مياه الغسل في قسم الطحن، و معايير المخالفة هي: الأكسجين الحيوي الممتص و الأكسجين الكيميائي المستهلك و المواد الصلبة المترسبة والمواد الصلبة الذائبة .
- زيوت التشحيم المستعملة الناتجة عن الورش والجراج، إذا ما تم تصريفها على شبكة الصرف، و تنشأ عنها مياه صرف محملة بالزيوت والشحوم .

يوضح الجدول رقم (٤) خصائص الصرف السائل من مصنعين لطحن الحبوب في مصر: أحدهما يستخدم العمليات الجافة والآخر يستخدم العمليات المبللة. ويتضح من الجدول أن التأثير الرئيسي ينتج عن الحمل العضوى المرتفع، فبينما يمكن تصريف المياه الناتجة عن العمليات الجافة على شبكة الصرف دون أن يمثل ذلك مخالفة بيئية، تكون الملوثات في مياه الصرف الناتجة عن المنشآت التي تقوم بالطحن المبلل أعلى من الحدود التي وضعها القانون. و يوضح الجدول رقم (٥) أن كل ١٠٠٠ طن من الدقيق المنتج يومياً يتولد عنها ٣٥٠ طن من مياه الصرف في العمليات المبللة و ٣٠ طن في العمليات الجافة.

جدول رقم (٤) التحليل الكيمايى للصرف السائل لمصنعين لطحن الحبوب

المعيار فى الصرف السائل النهائى	الأس الهيدروجينى	الأكسجين الحيوى الممتص (مجم/لتر)	الأكسجين الكيمايى المستهلك (مجم/لتر)	مواد صلبة عالقة (مجم/لتر)	مواد صلبة ذائبة (مجم/لتر)	زيوت وشحوم (مجم/لتر)
الطحن المبلل	٧	٦١٤	١٦٨٠	٨١٨	١٧٦٩	١٠٣٨
الطحن الجاف	٧,٥	٨٠	١٥٤	٩٤	٣١١	صفر

جدول رقم (٥) حمل التلوث العضوى النمطى فى مياه الصرف لكل ١٠٠٠ طن من الدقيق المنتج

الصرف السائل النهائى	معدل سريان الصرف طن/اليوم	الأكسجين الحيوى الممتص كجم/اليوم	الأكسجين الكيمايى المستهلك كجم/اليوم	مواد صلبة عالقة كجم/اليوم	مواد صلبة ذائبة كجم/اليوم	زيوت وشحوم كجم/اليوم
الطحن المبلل	٣٥٠	٢١٤,٩	٥٨٨	٢٨٦,٣	٦١٩,١	٣٦٣,٣
الطحن الجاف	٣٠	٢,٤	٤,٦٢	٢,٨٢	٩,٣٣	-

## ٢-٤-٣ المخلفات الصلبة

تنشأ المخلفات الصلبة أثناء عمليات التنظيف المختلفة (الحبوب المهشمة والمواد الغريبة)، وتحمل هذه المخلفات إلى صوامع حيث تخزن إلى أن يتم التخلص منها مع النفايات. وتنشأ الحمأة عن المعالجة البيولوجية لمياه الصرف في محطات المعالجة. ولا تنشأ أية مخلفات خطرة.

## ٢-٤-٤ الضوضاء

تصدر الضوضاء فى أماكن متفرقة فى المصنع:

- مرحلة التنظيف الإبتدائى (آلات الجلى، آلات فصل الحصى، المدومات) .
- مرحلة التنظيف الثانية (آلات الجلى والمدومات).
- عملية الطحن .
- عملية الفرز .

## ٢-٥ الخصائص المميزة لصناعة طحن الحبوب

يجب أن تراعى إجراءات التفتيش و الرصد على منشآت طحن الحبوب ما يلي :

- تعمل خطوط الإنتاج بنظام الإنتاج المستمر .
- تنشأ مياه الصرف لدى استخدام أساليب التنظيف المبلل فقط .
- تلوث الهواء هو التأثير البيئى الرئيسى، و لا يقتصر تلوث الهواء على بيئة العمل فقط بل يمتد ليشمل البيئة المحيطة .
- تتغير تركيزات الأتربة و الغبار و الجسيمات العالقة فى الهواء تبعاً لنوعية الآلات المستخدمة فى العمليات المختلفة ، و يؤدي استخدام الأجهزة الحديثة و أجهزة الحد من تلوث الهواء إلى خفض أحمال التلوث . و تعد أصناف القمح الأمريكية والأوروبية أنظف من أصناف القمح الأسترالى والمصرى التى تنشأ عنها كميات أكبر من الأتربة و الغبار و الجسيمات العالقة .

### ٣- التأثيرات البيئية للملوثات

#### ٣-١ تأثير الانبعاثات الغازية

**الجسيمات العالقة** إن معظم الأضرار الصحية الناتجة عن التعرض للجسيمات العالقة تتسبب فيها جسيمات متناهية في الصغر، (أصغر من ١٠ جزء في المليون) و تسمى الجسيمات الصدرية لأنها تخترق طريقها حتى تصل إلى الرئة مسببة أعراضاً مرضية مختلفة (مثل الربو الشعبي، السعال والأزمات التنفسية).

#### ٣-٢ تأثير الصرف السائل

إن التخلص من زيوت التشحيم المستهلكة في المجارى المائية يؤدي إلى مشاكل بيئية خطيرة. كما أن الحمل العضوي في مياه الصرف يساعد على نمو البكتريا والطحالب مما يؤدي إلى استهلاك أكبر للأكسجين الذائب. يتوقف التأثير البيئي لمياه الصرف على نوعية الوسط المستقبل لها و لقد حددت وزارة الري الحدود القصوى لأحمال التلوث في مياه الصرف على الترع والقنوات والمصارف الزراعية ونهر النيل (قرار وزاري ٨ لسنة ١٩٨٣) وذلك نظراً لآثارها الضارة على الزراعة. وفيما يخص صناعة طحن الحبوب فإن أهم مؤشرات التلوث هي الأكسجين الحيوي الممتص والأكسجين الكيميائي المستهلك، المواد الصلبة العالقة والمواد الصلبة الذائبة.

يتسبب صرف المياه الملوثة ذات النسب المرتفعة من الأكسجين الحيوي على البحيرات والبحار في ظاهرة أجنون المسطحات المائية ويؤثر سلباً على التنوع البيئي البيولوجي. إن الصرف المفاجئ لحمل عضوي مرتفع على شبكة الصرف الصحي يؤثر بشكل غير مباشر على البيئة. فالحمل المفاجئ يؤدي إلى قصور في أداء محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

### ٣-٣ تأثير المخلفات الصلبة

تمثل المخلفات الصلبة في الشوائب المتواجدة مع القمح، مثل الأتربة والبذور الغريبة التي تجمع وتخزن في الصوامع حتى يتم التخلص منها. وفي بعض المنشآت الصغيرة تجمع المخلفات الصلبة في أكوام في العراء قبل نقلها إلى أماكن التخلص منها. وتتسبب هذه الأكوام في تلوث الهواء حيث تكون المخلفات الصلبة على شكل جسيمات دقيقة معرضة للرياح.

تجمع الخردة الناتجة عن الجراج والورش وتباع، ولا تتسبب في أية تأثيرات بيئية مهمة. أما الحمأة الناتجة عن معالجة مياه الصرف فينبغى تجفيفها قبل التخلص منها عن طريق الدفن.

### ٣-٤ تأثير الضوضاء

إن التعرض للضوضاء عند مستويات، أو لفترات زمنية، أعلى من تلك التي حددها القانون قد يؤدي إلى فقدان السمع.

## ٤ - القوانين واللوائح البيئية المصرية

هناك عدد من القوانين واللوائح التنظيمية تتعامل مع مخالفات المصانع فيما يتعلق بشئون البيئة. أهم هذه اللوائح والقوانين الخاصة بصناعة تجهيز الفاكهة والخضراوات هي:

### ١-٤ بخصوص الانبعاثات الغازية

المادة ٤٠ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤، والمادة ٤٢ من اللوائح التنفيذية والملحق رقم (٦) تتعرض للانبعاثات الغازية الناتجة عن حرق الوقود. التشريعات المرتبطة بعمليات حرق الوقود تؤكد على أن:

- يحظر استخدام المازوت والمنتجات البترولية الثقيلة الأخرى والبتروول الخام بالمناطق السكنية.
- ألا تزيد نسبة الكبريت بالوقود المستعمل بالمناطق الحضرية وبالقرب من المناطق السكنية عن ١,٥%.
- يمكن الحد من الانبعاثات الغازية الناتجة عن الاحتراق عن طريق ضبط نسبة الهواء إلى الوقود، وتصميم غرف الاحتراق بشكل يسمح بحدوث الاحتراق التام للوقود، والتوزيع المتساوي للحرارة.
- المداخل التي ينبعث منها غاز ثاني أكسيد الكبريت ينبغي أن تصل إلى ارتفاعات مناسبة بحيث يتم تخفيفه قبل وصوله إلى سطح الأرض.
- تقام محطات توليد الطاقة والمصانع التي تستخدم أنواع الوقود التي تحتوي على تركيزات مرتفعة من الكبريت في مناطق تبعد مسافات كافية عن المناطق الحضرية وتراعى عند إنشائها الظروف المناخية في المنطقة (اتجاه الرياح، الأمطار...) بحيث لا تصل الانبعاثات الغازية إلى المناطق السكنية والمأهولة، والمناطق الزراعية، وموارد المياه الرئيسية.
- المداخل التي يصدر عنها انبعاث إجمالي للعدم بين ٧٠٠٠ و ١٥٠٠٠ كجم في الساعة يتراوح ارتفاعها بين ١٨ و ٣٦ متراً.
- المداخل التي يصدر عنها انبعاث إجمالي أكبر من ١٥٠٠٠ كجم/ الساعة يجب أن يكون ارتفاعها أكثر من مرتين و نصف ارتفاع المباني المحيطة بها بما فيها المبنى الذي تخدمه المدخنة.

يوضح الجدول رقم (٦) الحدود التي يسمح بها القانون للانبعاثات الغازية الناتجة عن احتراق الوقود.

**جدول رقم (٦) : الحدود القصوى للإنبعاثات الناتجة عن احتراق الوقود بالغلويات**

الحدود القصوى (كجم/متر <sup>٣</sup> من العوادم)	الملوثات
قائمة	
٣٤٠٠	ثاني أكسيد الكبريت
٢٥٠	أول أكسيد الكربون
٢٥٠	رماد (في الحضر)
٥٠٠	رماد (في المناطق النائية)
٥٠	دخان

**٢-٤ بخصوص الصرف السائل**

تتوقف الحدود القصوى المسموح بها في الصرف السائل على نوعية المسطحات المائية المستقبلية. معايير التلوث التي ينبغي رصدها والتفتيش عليها هي : الأكسجين الحيوي الممتص، الأكسجين الكيميائي المستهلك، الأس الهيدروجيني، درجة الحرارة، آثار الكلور (residual chlorine)، المواد الصلبة العالقة، والمواد الصلبة الذائبة و زيوت وشحوم. يبين الجدول رقم (٧) الحدود المسموح بها للصرف على أنواع المجارى المائية المختلفة وفقا للقوانين المعنية (البحار، النيل، الترغ، المصارف الزراعية، شبكات الصرف الصحي). أما بالنسبة لزيوت التشحيم المستهلكة فنظراً لتأثيراتها الخطيرة على المياه والتربة فيجب التفتيش على أساليب التخلص منها و على إجراءات الرصد ومراجعة السجل الخاص بها.

**٣-٤ بخصوص المخلفات الصلبة**

فيما يلي عرضاً لبعض القوانين الخاصة بالتعامل مع الخردة ومع الحمأة التي تنتج عن معالجة الصرف السائل:

- القانون ٣٨ لسنة ١٩٦٧ بخصوص النظافة العامة ينظم عمليات جمع المخلفات الصلبة والتخلص منها وذلك من المنازل والأماكن العامة، والمنشآت التجارية والصناعية.
- يحدد قرار وزير الإسكان والمرافق والمجمعات العمرانية رقم ١٣٤ لسنة ١٩٦٨ الإرشادات الخاصة بجمع ونقل المخلفات الصلبة الناتجة عن النشاط الصناعي والمنازل، وطرق التخلص منها سواء بالحرق أو الدفن أو تحويلها إلى سماد.
- القانون ٣١ لسنة ١٩٧٦ المعدل بالقانون ٣٨ لسنة ١٩٦٧.

- أسند القانون ٤٣ لسنة ١٩٧٩ (قانون الإدارة المحلية) المسؤوليات المتعلقة بالبنية التحتية إلى مجالس المدن.
- ينظم القانون ٤ لسنة ١٩٩٤، المادة ٣٧ والمادة ٣٨ من اللائحة التنفيذية إجراءات حرق المخلفات الصلبة.

#### ٤-٤ بخصوص بيئة العمل

تتمثل المخالفات الخاصة ببيئة العمل فيما يلي :

- في غرف الغلايات : الإنبعاثات الغازية، التي تنظمها المادة ٤٣ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٥ من اللوائح التنفيذية والملحق رقم (٨).
- الأماكن التي تجرى فيها عمليات التسخين: تنظم المادة ٤٤ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٦ من اللوائح التنفيذية والملحق رقم (٩) حدود الحرارة والرطوبة في بيئة العمل.
- في غرف التبريد : تنظم المادة رقم ٤٣ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٥ من اللوائح التنفيذية والملحق رقم (٨) حدود تسرب غاز الأمونيا.
- بالقرب من الآلات الثقيلة: تنظم المادة ٤٢ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٤ من اللوائح التنفيذية والجدول رقم (١) ملحق (٧) حدود الضوضاء في بيئة العمل.
- تنظم المادة ٤٥ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٧ من اللوائح التنفيذية إجراءات التهوية في بيئة العمل.
- يخضع التدخين للمادة ٤٦ من القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ والمادة ٤٨ من اللوائح التنفيذية وكذلك القانون ٥٢ لسنة ١٩٨١.
- يحدد قانون العمل رقم ١٣٧ لسنة ١٩٨١ وقرار وزير الإسكان رقم ٣٨٠ لسنة ١٩٨٣ وقرار وزير الصناعة رقم ٣٨٠ لسنة ١٩٨٢ الشروط الواجب توافرها في بيئة العمل.



جدول رقم (٧): حدود الملوثات في مياه الصرف الصناعي كما تنص عليها قوانين البيئة في مصر

القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ التفرغ في:		القانون ٩٣/١٩٦٢:		القانون ٤/١٩٩٤: الصرف على البيئة الساحلية	المؤشر (مج/لتر) إلا إذا ذكر غير ذلك
الصناعية	البلدية	المصارف	التفريغ في المجاري العمومية (المعدل بالقرار رقم ٤٤ لسنة ٢٠٠٠)		
٦٠	٦٠	٣٠	٦٠ >	٦٠	الأكسجين الحيوي الممتص (٥ أيام، ٢٠م)
١٠٠	٨٠	٤٠	١١٠٠ >	١٠٠	الأكسجين الكيميائي المستهلك
٩-٦	٩-٦	٩-٦	٩,٥-٦	٩-٦	الأس الهيدروجيني
١٠	١٠	٥	١٠٠ >	١٥	زيوت و شحوم
٣٥	٣٥	٣٥	٤٣ >	١٠ أكبر من درجة حرارة المجرى المائي المستقل	درجة الحرارة (درجة مئوية)
٥٠	٥٠	٣٠	٨٠٠ >	٦٠	مجموع المواد الصلبة العالقة
—	—	٢٠	١٠ >	—	المواد الصلبة القابلة للترسب
٢٠٠٠	٢٠٠٠	١٢٠٠	—	٢٠٠٠	مجموع المواد الصلبة الذائبة
—	—	١	١٠ >	—	الكلور

يوضح الجدول رقم (٨) حدود التعرض للملوثات.

جدول رقم (٨): الحدود العتبية للتعرض للملوثات

الحدود العتبية				المواد
حدود التعرض لمدة قصيرة		المتوسط الزمني		
مجم/متر <sup>٣</sup>	جزء في المليون	مجم/متر <sup>٣</sup>	جزء في المليون	
٢٧	٣٥	١٨	٢٥	الأومنيا
٢٧٠٠٠	١٥٠٠٠	٩٠٠٠	٥٠٠٠	ثاني أكسيد الكربون
٤٤٠	٤٠٠	٥٥	٥٠	أول أكسيد الكربون
١٠	٥	٥	٢	ثاني أكسيد الكبريت

#### ٤-٥ بخصوص المواد و النفايات الخطرة

بالنسبة لصناعة طحن الغلال فإن المصدر الوحيد للمواد الخطرة هو المواد الكيميائية المستخدمة في الوقود، و لا ينتج عن هذه الصناعة نفايات خطرة . و ينظم القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ الإجراءات الخاصة بالمواد و المخلفات الخطرة . حيث تلزم المواد ٢٩ ، ٣٣ من القانون المنتجين و المتعاملين في المواد الخطرة بحالاتها الغازية و السائلة و الصلبة باتخاذ كافة الاحتياطات و الإجراءات التي تحول دون الإضرار بالبيئة. و تحدد المواد ٢٥ و ٣١ و ٣٢ من اللوائح التنفيذية ( القرار الوزاري ٣٣٨ لسنة ١٩٩٥ ) الإجراءات الواجب اتخاذها في هذا الصدد . يقع الوقود ضمن المواد الخطرة التي نص عليها القانون إلا أنه لا توجد أي مواد بالقانون و اللوائح التنفيذية تلزم المتعاملين في المواد الخطرة بحفظ سجلات عن المواد الخطرة المخزنة . لذلك فقد أكدت المادة ٢٥ من اللوائح التنظيمية الخاصة بالتقدم بطلبات الحصول علي رخصة تشغيل علي وجوب حفظ سجلات للمواد الخطرة .

#### ٤-٦ السجل البيئي

ينص القانون ٤ لسنة ١٩٩٤ في المادة ٢٢ منه و المادة ١٧ من اللائحة التنفيذية على ضرورة احتفاظ المنشأة بسجل لبيان تأثير نشاط المنشأة على البيئة و تدون فيه بيانات خاصة بالانبعاثات و مواصفات المخرجات و سجلات التخزين و خطة منع الانسكاب و سجلات التخلص من المخلفات الصلبة، و يجب على المفتش مراجعة هذا السجل .

وكما جاء في الجزء ٤-٥ فإن خطة مواجهة الطوارئ و سجل المواد الخطرة يجب أن يكونا جزءا أساسيا من السجل البيئي للمنشأة، كما ورد في الجزء ٤-٥.

## ٥- إجراءات الحد من التلوث

تعتمد إجراءات الحد من التلوث علي محاور ثلاث :

- إدخال تعديلات في المنشأة (in-plant modifications) بغرض خفض تركيز المواد الملوثة في مجاري الصرف عن طريق استرجاع هذه المواد أو فصل / ضم شبكات الصرف ، خفض معدلات تدفق و سريان مياه الصرف التي تحتاج للمعالجة بغرض تحسين أداء محطات معالجة الصرف السائل.
- إدخال التعديلات المناسبة علي العمليات الإنتاجية (in-process modifications) مثل استخدام تقنيات حديثة ، و إيجاد بدائل للمواد الخام الخطرة، و زيادة كفاءة التشغيل وكفاءة نظم التحكم.
- إجراءات المعالجة النهائية (نهاية الأنبوب - End-of-pipe ) التي تتضمن معالجة الملوثات أو فصلها للتخلص منها. وعلى العكس من الإجراءات السابقة فإن إجراءات معالجة المخرجات لا تعود بأية فائدة اقتصادية علي المنشأة، و إنما تتخذ فقط لتحقيق الالتزام بالقوانين البيئية.

إن القوانين البيئية المصرية لا تطالب المنشآت باتخاذ إجراءات لترشيد استخدام الطاقة والمياه، علي الرغم من الأهمية القصوى علي المستوي الدولي لقضايا البيئة المتعلقة بالحفاظ علي الثروات الطبيعية. ومن الملاحظ أن ترشيد استخدام المياه قد يؤدي إلي ارتفاع تركيز المواد الملوثة. يطلق مصطلح " الإنتاج الأنظف" علي إجراءات الحد من التلوث عند المنبع و بالتالي فهو يشمل الإجراءات الخاصة بإدخال التعديلات علي المنشأة أو علي العمليات الإنتاجية بهدف خفض التلوث و الحفاظ علي الموارد الطبيعية. بتطبيق مبدأ " الإنتاج الأنظف" يمكن الحد من إجراءات نهاية الأنبوب لمعالجة المواد الملوثة و التخلص منها. وفيما يلي عرضا للإجراءات الخاصة " بالإنتاج الأنظف" و "بمعالجة المخرجات" بخصوص صناعة طحن الحبوب.

## ١-٥ إجراءات الحد من تلوث الهواء

- يجب تزويد أماكن العمل بأجهزة لشطف الغبار والأتربة والدقيق المتراكم والتخلص منها لتحسين ظروف بيئة العمل .
- صيانة وإصلاح أجهزة النقل لضمان إحكام غلقها .
- صيانة وإصلاح أكياس الترشيح التي تستقبل الغبار الناشئ عن المدومات.
- ضبط سرعات المراوح التي تولد تيار السحب في المداخل حيث أن زيادة سرعة المراوح يزيد من معدل سريان تيار الهواء لنفس الكمية المتولدة من الغبار وبالتالي ينخفض تركيز الغبار في أماكن العمل .
- تزويد أماكن العمليات الإنتاجية بنظم تجميع الغبار والأتربة، و تستخدم أكياس الترشيح بكثرة في مصر (الشرابات) لرخص ثمنها وسهولة صيانتها.

## ٢-٥ إجراءات الحد من تلوث المياه

- استبدال عمليات الطحن المبلل بالعمليات الجافة يعني عدم الاحتياج لإقامة محطة لمعالجة الصرف السائل.
- حيث أن الصرف السائل المتولد عن هذه الصناعة يحتوي على حمل عضوي مرتفع (مواد صلبة عالقة وأكسجين كيميائي مستهلك وأكسجين حيوى ممتص) فإن إجراءات المعالجة النهائية تتضمن معالجة أولية للصرف السائل بالترسيب في صهاريج ثم معالجة البيولوجية .

## ٣-٥ إجراءات الحد من التلوث الناتج عن المخلفات الصلبة

- استخدام أنظمة تعمل بالهواء المضغوط لتجميع المخلفات الصلبة من المدومات ومعدات تجميع الغبار والأتربة لتخزينها في الصوامع قبل التخلص منها في الأماكن المحددة لذلك.
- يتم جمع الخردة و بيعها.

- تنشأ الحمأة عن معالجة الصرف السائل، حيث يتحول ٧٠ - ٨٠% من المواد الكربونية إلى مواد صلبة . و تتعفن الحمأة و تنشأ عنها رائحة كريهة، و تصبح بيئة مناسبة لتكاثر الميكروبات و الجراثيم مما يمثل تهديداً للصحة العامة. و ينبغي تجفيف الحمأة والتخلص منها في المدافن الصحية.
- و يمكن للحمأة أن تنتج عن تنقية المياه الخام عند استخدام الجير والمواد الكيميائية .

## ٦- الرصد الذاتي البيئي

يرتبط نظام الرصد الذاتي (SMS) أساسا بقياسات مدخلات العمليات، ومستويات الانبعاثات وملوثات البيئة، وكذلك ظروف العمليات (التحكم في التشغيل) التي ترتبط مباشرة بالانبعاثات التي يتم رصدها. ويعتبر الرصد الذاتي ضروريا للمصنع، وذلك لتحسين أدائه الإقتصادي عن طريق تحديد مصادر فقد في المواد الخام والمياه والطاقة، والتي تمثل المصادر الرئيسية للتلوث. وبذلك يصبح المصنع قادرا على تطبيق أساليب الحد من التلوث التي يمكن أن تخفض تكلفة الإنتاج وتقلل تكاليف الالتزام، وذلك يؤدي إلى تحسين الأداء الإقتصادي والبيئي للمصنع.

وإضافة إلى ذلك، فقد يشمل الرصد الذاتي إرسال التقارير إلى السلطات المعنية. ويمكن أن يتم الرصد عن طريق المنشأة الصناعية أو من خلال التعاقد مع جهة أخرى. ويجب تسجيل المعلومات الناتجة عن أخذ العينات والرصد وإبلاغ النتائج لصناع القرار سواء كانوا داخل المنشأة أو خارجها.

### ٦-١ مزايا الرصد الذاتي

تشمل مزايا الرصد الذاتي النتائج التالية للعاملين:

- رفع درجة وعيهم بأداء وكفاءة العمليات
- جعلهم مستعدين للتفتيش بواسطة السلطات المختصة
- تقدم للمفتشين بيانات أكثر دقة للتحقق من صحة العينات أو القياسات المنفردة التي يقومون بأخذها
- ترفع مستوى وعيهم بمدى وطأة الملوثات
- تساعد على القيام بالإجراءات التصحيحية عندما يحدث عدم الالتزام
- تساعد على وضع استراتيجيات استخدامات المواد الخام، والمواد الإضافية، والوقود والاستثمارات
- تحديد النزعات Trends في أداء المصنع وكذلك وضع وسائل التحذير المناسبة
- تحسين أداء العمليات

وتنتج هذه المزايا عند تطبيق نظام للرصد الذاتي البيئي بالمصنع يشمل ما يلي:

- رصد الإنبعاثات، الذي يشمل التحررات للهواء، ومياه الصرف، والمخلفات الصلبة والخطرة، وكذلك ظروف العمل المحددة باللوائح.
  - رصد معاملات العمليات (التحكم في العمليات) التي تتصل مباشرة بالتحررات، مثل درجة الحرارة، الضغط، والرطوبة.
- وبالإضافة لذلك، فإنه يجب رصد ظروف التشغيل التي لها علاقة بالانبعاثات والإبلاغ عنها، مثل: توقف العمليات، عمليات الصيانة، والإنسكابات.

## ٦-٢ مجال وأهداف الرصد الذاتي

كما أوضحنا من قبل، يتضمن الرصد الذاتي رسداً للإنبعاثات المؤثرة على البيئة وكذلك رسداً لمعايير التحكم في العمليات (التحكم في التشغيل) التي لها علاقة بالتأثير البيئي للمنشأة.

أ. الرصد الذاتي للانبعاثات:

ان الهدف الأساسي للرصد ذاتي هو التحقق من مدى الالتزام باللوائح البيئية. كذلك يجب أن يساعد الرصد الذاتي في حصر المواد والنفايات الخطرة بإجراءات ملزمة عند التداول والتخزين طبقاً لما ورد بالقانون ١٩٩٤/٤. كذلك يمكن أن تتعدى أهداف الرصد الذاتي التحقق من الالتزام بحيث يمكن أن يساعد على تحسين الأداء البيئي، أي يصبح رصد الإنبعاثات عند مستوى العمليات ضرورياً لتقليل الإنبعاثات عند المصدر من خلال إجراءات الحد من التلوث ومكافحته. وبينما تركز اللوائح المصرية (حالياً) على تركيزات الملوثات، فمن الممكن أن يشمل الرصد الذاتي أيضاً أحمال التلوث وتأثيراتها على الأوساط المستقبلية، وهي البيانات المطلوبة لتقييم التحسن في الأداء البيئي.

### ب. الرصد الذاتي للعمليات (التحكم في التشغيل):

يتم بالفعل الرصد الذاتي للعمليات في معظم المنشآت الصناعية، ولكن بعض إجراءات التحكم في تشغيل العمليات لا بد من رصدها لتحسين الأداء البيئي، وفيما يلي عرض للأهداف الرئيسية للرصد الذاتي للعمليات (التحكم في التشغيل):

- تحسين عمليات التشغيل بواسطة التحكم في ظروف التشغيل.
- تقليل الفواقد.
- الصيانة والإصلاحات المخططة بدلا من الصيانة العلاجية والتوقف الطارئ.
- تقليل التكلفة من خلال ترشيد استهلاك الطاقة والمياه.

## ٦-٣ الرصد الذاتي ونظم الإدارة البيئية

إذا وضعنا الضرورة القانونية للرصد الذاتي جانبا، فقد ظهرت ضرورته كأداة ضرورية للمصنع الدارة الملوثات الصادرة عنه، وكذلك للتحكم فى وطأتها البيئية وتحسين أدائه البيئى. وتمثل هذه الإنجازات الأهداف الرئيسية لنظم الإدارة البيئية، والتي تشمل بدورها ضرورة وجود نظام للرصد والفحص وتطبيق الإجراءات التصحيحية. وبالإضافة إلى ذلك، تشجع نظم الإدارة البيئية المصانع على تبني إجراءات الحد من التلوث والإنتاج الأنظف كأدوات أساسية للتحسين المستمر. ويمكن الوصول إلى ذلك عن طريق تنفيذ خطة متكاملة وفعالة للرصد الذاتي. وتوضح الأجزاء التالية مفاهيم نظام الإدارة البيئية، وعلاقته بالرصد الذاتي وكذلك العلاقة بين الرصد الذاتي والإنتاج الأنظف.

### ٦-٣-١ نظام الإدارة البيئية (EMS)

هو إطار يساعد المنشأة للوصول لأهدافها البيئية من خلال التحكم المنظم المستمر في عملياتها. ولا يقوم نظام الإدارة البيئية بفرض مستوى للأداء البيئى للمنشأة، فإن كل شركة تقوم بتفصيل النظام الخاص بالإدارة البيئية طبقاً للأهداف المحددة لأعمالها. ولقد أصبح الالتزام بالقوانين واللوائح البيئية هدفاً رئيسياً يجب تحقيقه بأقل تكلفة، وهذا هو أقل مستوى من الأداء البيئى ينبغي الوصول إليه من خلال نظام للإدارة البيئية. وعموماً فإن نظام الإدارة البيئية يتكون من خمسة مراحل تؤدي إلى التحسين المستمر: السياسة البيئية، التخطيط، التنفيذ، التقييم، المراجعة.

و فيما يلي عرضاً للمراحل الخمس لنظام الإدارة البيئية الواردة في النظام القياسي ISO 14000 المعترف به دولياً. و يجري حالياً تنفيذ هذا النظام في الصناعة المصرية تدريجياً. و تشكل المراحل الخمس لنظام الإدارة حلقة (شكل رقم ٥) تسمح بالقيام بإجراءات التغذية العكسية للمعلومات و التطوير المستمر. ويشمل هذا النظام العناصر التالية:

١- **السياسة البيئية** تلتزم الإدارة العليا بسياسة بيئية تشمل كحد أدنى، الالتزام بالقوانين و اللوائح، والحد من التلوث والتحسين المستمر، و تكون هذه السياسة الأساس الذي يبني عليه نظام الإدارة البيئية.

٢- **التخطيط** تقوم الشركة أولاً بتحديد المناحي aspects البيئية لأنشطتها. والمقصود بالمناحي البيئية هو تلك العناصر مثل ملوثات الهواء أو النفايات الخطرة التي



يمكن أن يكون لها تأثيرات سلبية على الناس و/أو البيئة. و بعد تحديد القوانين و اللوائح البيئية ذات الصلة تقوم المنشأة بوضع مجموعة من الأهداف العامة والمحددة. والهدف العام objective هو هدف بيئي شامل (مثل: تخفيض استخدام مادة كيميائية محددة). والهدف المحدد target هو متطلب تفصيلي كمي ينبع من الهدف العام (مثل: تخفيض استخدام مادة كيميائية محددة بنسبة ٢٥% في تاريخ محدد). ويكون الجزء النهائي في مرحلة التخطيط هو إعداد خطة عمل لتحقيق الأهداف المحددة. وتشمل هذه الخطة جدولاً زمنياً وخطوات تنفيذية واضحة محددة للوصول للأهداف الموضوعية.

### ٣- التنفيذ

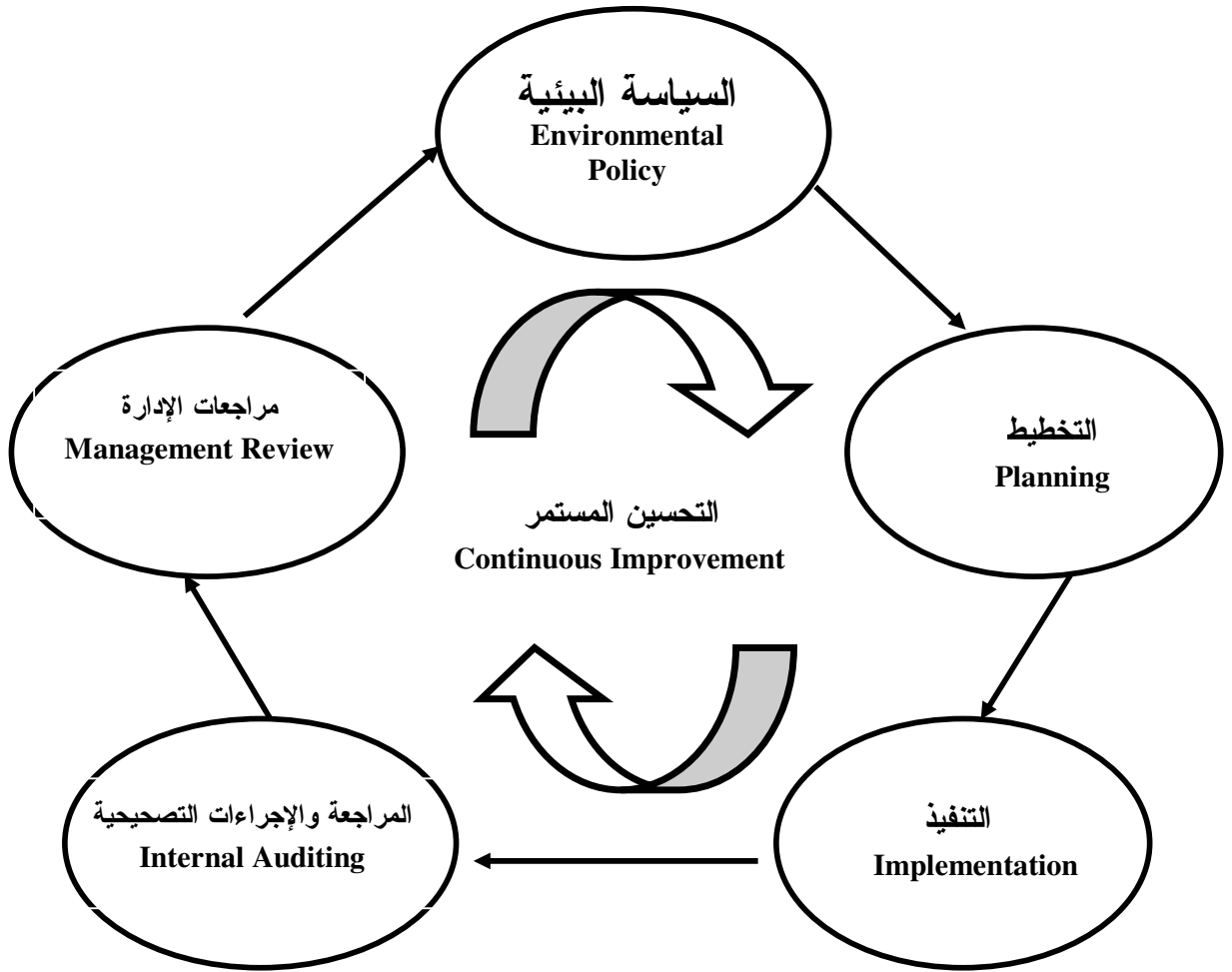
تشمل هذه المرحلة إعداد الهيكل التنظيمي وتحديد المهام والمسئوليات لكل العاملين في النظام. ويكون تدريب العاملين وتوعيتهم من المكونات الأساسية للنظام. وتشمل مرحلة التنفيذ خطوات أخرى منها التوثيق، التحكم في الوثائق، تنفيذ عمليات التشغيل، وإعداد خطوط الاتصال الداخلية والخارجية وإضافة إلى ذلك، فلا بد من إعداد خطة استعداد للطوارئ ضمن النظام العام.

### ٤- المراجعة والإجراءات التصحيحية

تقوم الشركة برصد عمليات التشغيل للتأكد من تحقيق أهدافها المحددة، فإذا لم يتم ذلك، تقوم الشركة باتخاذ إجراءات تصحيحية وتحتفظ بسجل للانبعاثات والأداء البيئي. وتعتبر المراجعة الداخلية (internal auditing) عنصراً هاماً لتحسين النظام.

### ٥- مراجعات الإدارة

تقوم الإدارة العليا بمراجعة النتائج و تقييم الأداء لتحديد فعالية و كفاءة نظام الإدارة البيئية. و تحدد الإدارة العليا مدى ملاءمة سياساتها البيئية لنشاط المنشأة، و الغرض من مراجعة الخطة هو زيادة كفاءة نظام الإدارة البيئية. و تتيح هذه المرحلة الفرصة للقيام بالتغذية العكسية للبيانات بهدف التحسين المستمر للأداء.



شكل رقم (٥) مراحل نظام الإدارة البيئية ISO 14001

### ٦-٣-٢ الصلة بين الرصد الذاتي (SM) ونظام الإدارة البيئية (EMS):

كما أسلفنا فإن نظام الإدارة البيئية مثل ISO ١٤٠٠٠ يتكون من خمس مراحل: السياسة البيئية، التخطيط، التنفيذ، المراجعة والإجراءات التصحيحية ثم مراجعة الإدارة. وبالمقارنة نجد أن نظام الرصد الذاتي (SMS) يمكن أن يقوم على نفس المفهوم. وبالنظر إلى تعريف ومفهوم ومبادئ الرصد الذاتي كما وردت في "دليل الرصد الذاتي"، فإنه يمكن ترتيب عناصره كما يلي:

**الالتزام** يتطلب نظام الرصد الذاتي، كي يكون فعالاً، أن تلتزم إدارة المنشأة بالقوانين واللوائح البيئية كحد أدنى، ويصبح هذا الالتزام مكوناً أساسياً للسياسة البيئية إن وجدت.

**التخطيط** ويقوم بتخطيط الرصد الذاتي أساساً على الأهداف العامة التي تم وضعها. وبالنسبة لنظام الرصد الذاتي البسيط، يكون الهدف هو رصد المعايير التي وردت باللوائح والقوانين لتحقيق الالتزام، مثل: ملوثات الصرف عند نهاية الأنابيب (end-of-pipe) والانبعاثات في الهواء. وفي نظام الرصد الذاتي المتقدم قد تتضمن الأهداف رصد التحكم في التشغيل و الانبعاثات عند مصادرها، وذلك للمساعدة في تطبيق إجراءات الحد من التلوث والإنتاج النظيف. وفي كل الأحوال، لا بد وأن تتسق أهداف نظام الرصد الذاتي مع أهداف نظام الإدارة البيئية إن وجد. وفي هذه الحالة تكون خطة الرصد الذاتي جزءاً من خطة نظام الإدارة البيئية وتشمل:

- تحديد المعايير والحدود القانونية للالتزام.
- توصيف مختصر للموقف الفعلي (أنشطة الرصد الموجودة، أدواته، معداته، موارده،...)
- الأهداف العامة والأهداف المحددة بإطار زمني للتنفيذ.
- تحديد المعايير المرصودة، مواقع نقاط الرصد وإعداد جدول الرصد الذاتي.
- وصف لطرق وإجراءات أخذ العينات، التحاليل، القياسات، الحسابات، وتسجيل وتداول البيانات.

- توصيف المهام.
- برنامج التدريب.

**التنفيذ** ويعني تنفيذ الرصد الذاتي أن الأدوات والآليات الخاصة بجمع البيانات تعمل بفعالية. ومن ناحية أخرى، فإن مرحلة التنفيذ في نظام الإدارة البيئية تعني أن الأداء البيئي للمنشأة آخذ في التحسن. وينتج عن تنفيذ الرصد الذاتي كمية ضخمة من البيانات التي تحتاج للإعداد والتفسير والتقرير والإبلاغ حتى تكون مفيدة لصناع القرار لاتخاذ الإجراءات التصحيحية. ويتطلب صنع القرار معرفة موقف كل من:

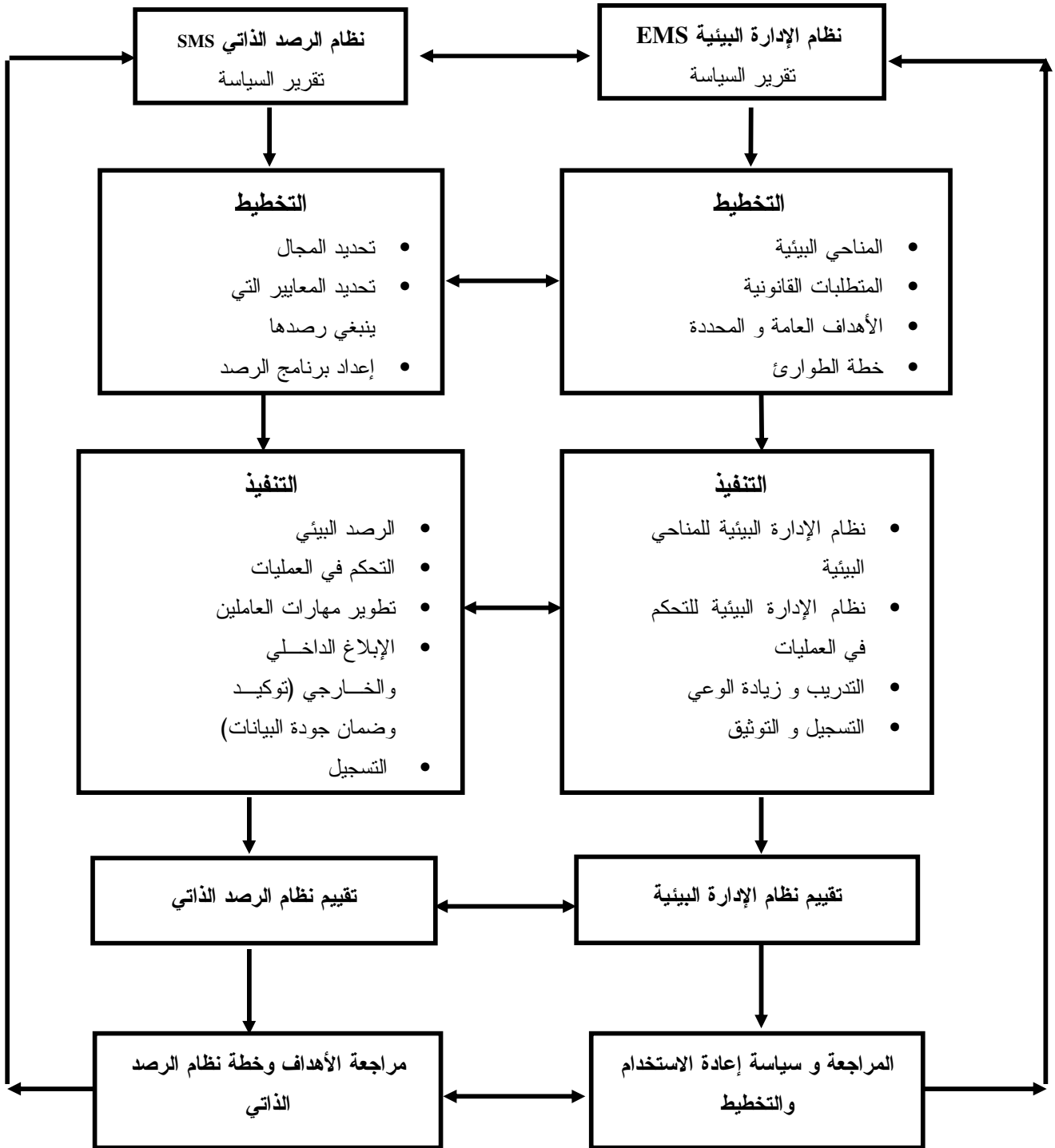
- الإنبعاثات مقارنة بالحدود التي وضعها القانون.
- المخلفات السامة والخطرة: تركيزاتها وإجراءات تداولها ونقلها.
- الصيانة والإصلاحات.
- النسب المئوية للفاقد في المواد الخام والنواتج و مستلزمات الإنتاج.
- معاملات التشغيل للعمليات.

## التقييم

يؤدي تقييم خطة الرصد الذاتي من خلال المراجعة الدورية إلى تحسينها باستمرار. ويشمل التقييم كل مناحي الخطة، ( التدريب، تحقيق الأهداف المحددة، الثقة في البيانات، كفاءة المعدات،...الخ). ومن جهة أخرى، فإن تقييم نظام الإدارة البيئية يشمل فحص و مراجعة كل مكونات النظام واتخاذ الإجراءات التصحيحية، بما فيها أنشطة الرصد.

## المراجعة

وبناء على تقييم خطة الرصد، يمكن القيام بمراجعة الأهداف العامة والأهداف المحددة للرصد. وبالنسبة لنظام الإدارة البيئية فإن معاينة الإدارة تشمل كل الإجراءات اللازمة بما فيها أنشطة الرصد. ويتضح من الشرح السابق أن نظام الرصد هو جزء متكامل من أي نظام للإدارة البيئية. وبالتحديد فإن الرصد الذاتي هو أداة لتقييم فعاليات نظام الإدارة البيئية. و يوضح الشكل (٦) العلاقة والتداخل بين العناصر الأساسية لنظام الإدارة البيئية EMS ونظام الرصد الذاتي SMS.



شكل رقم (٦) العلاقة بين نظام الإدارة البيئية EMS ونظام الرصد الذاتي SMS

### ٦-٣-٣ العلاقة بين الرصد الذاتي وبين الحد من التلوث والإنتاج الأنظف:

اتجهت الصناعة إلى تطبيق إجراءات الحد من التلوث عند المنبع نتيجة للفهم المتزايد للدور الذي تلعبه المواد الخام والكيماويات والنواتج المتسربة كمصدر أساسي للتلوث. وتشمل تلك الإجراءات تعديلات داخل المنشأة وداخل العمليات وكذلك ترشيد استهلاك الموارد (الطاقة والمياه). ويؤدي تطبيق تلك الإجراءات إلى تقليل تكلفة المعالجة عند نهاية الأنبوب (end-of-pipe). ومع ذلك فإن إدارة المنشأة عليها أن تقوم بإجراء تحليل للتكلفة والعائد benefit Cost -analysis لتحديد أي من الإجراءات قابلة للتطبيق اقتصادياً.

ويعتبر الرصد الذاتي هو الأداة التي تساعد على إجراء ذلك التحليل عن طريق تقديم المعلومات الضرورية عن مدخلات ومخرجات العمليات وكذلك الإطار الذي تتم فيه المهام المطلوبة. إن رصد الإنبعاثات بغرض تحسين الأداء البيئي من خلال تطبيق التقنيات الأنظف يوسع من مجال الأهداف العامة لنظام الإدارة البيئية للمنشأة إلى ما هو أبعد من الالتزام بالقوانين، ولذلك يجب أن يقابله حوافز اقتصادية من جانب السلطات المختصة.

### ٦-٤ المناحي القانونية

وفي البلدان المتقدمة، مثل البلدان الأوروبية، تقوم السلطات بالتصديق على برنامج الرصد، وتحديد المعايير ومتطلبات الجودة لإجراءات الرصد الذاتي التي يجب اتباعها عن طريق المسئول عن نظام الرصد، وكذلك التيقن من تقليل احتمالات الغش والتزوير. وتتسلم السلطات المختصة التقارير بصفة دورية من المسئول عن نظام الرصد. ويجب أن تشمل ملخص بالمعلومات، تليها البيانات المسجلة في صورة تسهل مقارنتها بالحدود المسموح بها. وبالإضافة لذلك تقوم السلطات المعنية بالتفتيش على سجلات المسئول عن الرصد الذاتي، ويشمل ذلك قوائم أخذ العينات والتحليل والرصد الآلي والحسابات المقدمة.

### ٦-٤-١ الرصد الذاتي و السجل البيئي

طبقاً للقانون ٤ لعام ١٩٩٤ فإنه يجب على المسئول بالمنشأة إعداد والاحتفاظ بسجل بيئي للمدخلات والمخرجات و الإنبعاثات، مما يتطلب ضمناً نوعاً من الرصد الذاتي. ويناط بجهاز شؤون البيئة التحقق من صحة البيانات الموجودة في السجل البيئي. ولا تتأثر مسؤولية المسئول عن الرصد أو الجهة المختصة بمن يقوم بالرصد، لأن مسؤولية القائمين بالمنشأة هي الالتزام بالقوانين واللوائح. ومن جهة أخرى فإن الجهات المختصة (المفتشون) مسئولون عن التأكد من التزام المنشأة. وعند ارتباط السجل البيئي بنظام للرصد الذاتي فإنه يقدم مزايا للجهات المختصة من خلال:

- الاستفادة من معرفة العاملين وخبراتهم في العمليات عند تخطيط وتنفيذ برنامج الرصد مما يؤدي إلى تحسين التحكم في الانبعاثات للبيئة.
- عادة ما يقدم الرصد الذاتي معلومات أكثر من تلك التي يمكن الحصول عليها خلال التفتيش الدوري بواسطة السلطات المختصة.
- يقدم الرصد الذاتي آلية لتوعية العاملين بمتطلبات الالتزام بالقوانين واللوائح والتصاريح، وبتأثير الانبعاثات على البيئة و تزيد من مسؤولية الإدارة عن الالتزام، وكذلك عن وطأة انبعاثات العمليات على البيئة.

#### ٦-٤-٢ الرصد الذاتي والتفتيش

لا يعني الرصد الذاتي القيام بالتفتيش الذاتي، بل يقدم الرصد الذاتي معلومات إضافية تسمح للسلطات المختصة بتحديد ما إذا كانت المنشأة ملتزمة بالقوانين واللوائح والتصاريح. إن الرصد الذاتي لا يغير من واجب السلطة المختصة في تقدير مدى الالتزام عن طريق التفتيش أو عن طريق أداء الرصد الخاص بها أو اختيار الاعتماد على بيانات المنشأة أو على المزج بين الاثنين. وتظل السلطة المختصة هي المسؤولة عن تطبيق القانون. وكما ذكرنا من قبل فإن الرصد الذاتي يقدم ثروة من المعلومات التي يمكن استخدامها بواسطة السلطات المختصة في معاينة المعايير وإعداد سياسات بيئية قابلة للتطبيق. ويتطلب ذلك أن تكون السلطات المختصة على دراية بمدى الثقة في بيانات الرصد الذاتي ولذلك فإن المفتشين يجب أن يقوموا بمراجعة خطة نظام الرصد الذاتي وإجراءات التأكد والتحكم في جودة البيانات (QA/QC)، وتداول البيانات وتوثيقها. وفي هذا الإطار، فمن المتوقع أن يقوم المفتشون بالمهام التالية:

- مراجعة برنامج الرصد الذاتي.
- مراجعة وتوكيد المعايير المحددة للقياس.
- فحص مدى الثقة في البيانات (بإجراء رصد مستقل).
- التفتيش على ترتيبات الرصد الذاتي مثل:
  - مواقع وتشغيل المعدات والآلات.
  - السجلات التي تثبت صيانة ومعايرة الأجهزة ومعدات أخذ العينات.
  - القيام بأخذ العينات وإجراء التحاليل.

ويساعد هذا التداخل المتوقع كل من الطرفين (المنشأة وجهة التفتيش) على تحقيق أهدافهم من ناحية الثقة في بيانات الانبعاثات والأداء البيئي.

## ٧- التخطيط للرصد الذاتي

يبدأ التخطيط للرصد الذاتي بوضع أهدافه العامة. ويجب أن يكون واضحاً أن عدداً من معاملات التلوث المرتبطة بالتحكم في التشغيل يجب أن يتم رصدها ضمن الرصد البيئي. ولتحقيق أهداف هذا الدليل فإن الرصد الذاتي البيئي سيتم أخذه في الاعتبار بالإضافة إلى رصد معاملات العمليات المتعلقة بالانبعاثات. ويتطلب الرصد بغرض الالتزام بالقانون أن يتم إجراء قياسات وتحليل وبيانات عن الانبعاثات عند نهاية الأنبوب، بينما يهدف التحكم في التشغيل إلى رصد وحدات الإنتاج التي تتيح تحديد فرص الحد من التلوث. ويجب أن يقوم المسؤول البيئي بالتعاون مع مديري القطاعات المختلفة بالأنشطة التخطيطية..

وبالرجوع لكتاب ( دليل الرصد الذاتي الصناعي) نجد أن عناصر خطة الرصد الذاتي التي تصف نظام الرصد الذاتي تشمل:

- الأهداف والنتائج المطلوبة من نظام الرصد الذاتي.
- الهيكل التنظيمي والمشاركة في المسؤوليات والمهام.
- تخطيط الأنشطة وتصميم جدول التنفيذ.
- تحديد معايير ومؤشرات الرصد ذات العلاقة للوصول للأهداف.
- تصميم برنامج ملائم للقياس وأخذ العينات.
- وضع إجراءات للتعامل مع البيانات وللإبلاغ.
- نظام لمتابعة القرارات والأفعال وتطوير الرصد.
- التحكم في الجودة وتوكيدها QC/QA.

وبالرجوع إلى دليل الرصد الذاتي للصناعة، يمكن أن يقتصر هدف نظام الرصد الذاتي على تقديم البيانات المطلوبة للسجل البيئي المنصوص عليه بالقانون، مثال: المدخلات والمخرجات الكلية، والانبعاثات على مستوى المنشأة.

وهذا الهدف العام "الالتزام بالقوانين واللوائح" يتطلب "نظام أساسي للرصد الذاتي" الذي يحقق الحد الأدنى من المتطلبات. وفي الحالات التي لا يكون فيها الرصد الذاتي إجبارياً، فإن المسؤول يمكنه أن يبني نظاماً أساسياً بسيطاً يركز فقط على رصد الانبعاثات الواردة في القانون كحد أدنى. ثم يمكن بعد ذلك تطوير النظام تدريجياً "لتحسين المستمر" من خلال المراجعة الداخلية لكل مكونات النظام. وتتطلب الأهداف العامة الأخرى، مثل تقليل الفاقد والحد من التلوث وتحسين الأداء البيئي نظاماً متقدماً للرصد الذاتي يشمل رصد المدخلات والمخرجات و الانبعاثات على مستوى وحدات التشغيل والعمليات بالتفصيل. وفي جميع الأحوال، فإن نظام الرصد الذاتي الموجود يجب أن



يتم تحسينه وتطويره تدريجياً أخذاً في الاعتبار المحددات المالية والاقتصادية للمنشأة. وتفصل الأجزاء التالية الخطوات المتتالية للأنشطة المطلوبة لإعداد خطة واقعية فعالة وقابلة للتنفيذ لوضع نظام للرصد الذاتي. ويقدم الشكل رقم (٧) الخطوات المختلفة لإعداد وتنفيذ خطة الرصد الذاتي.

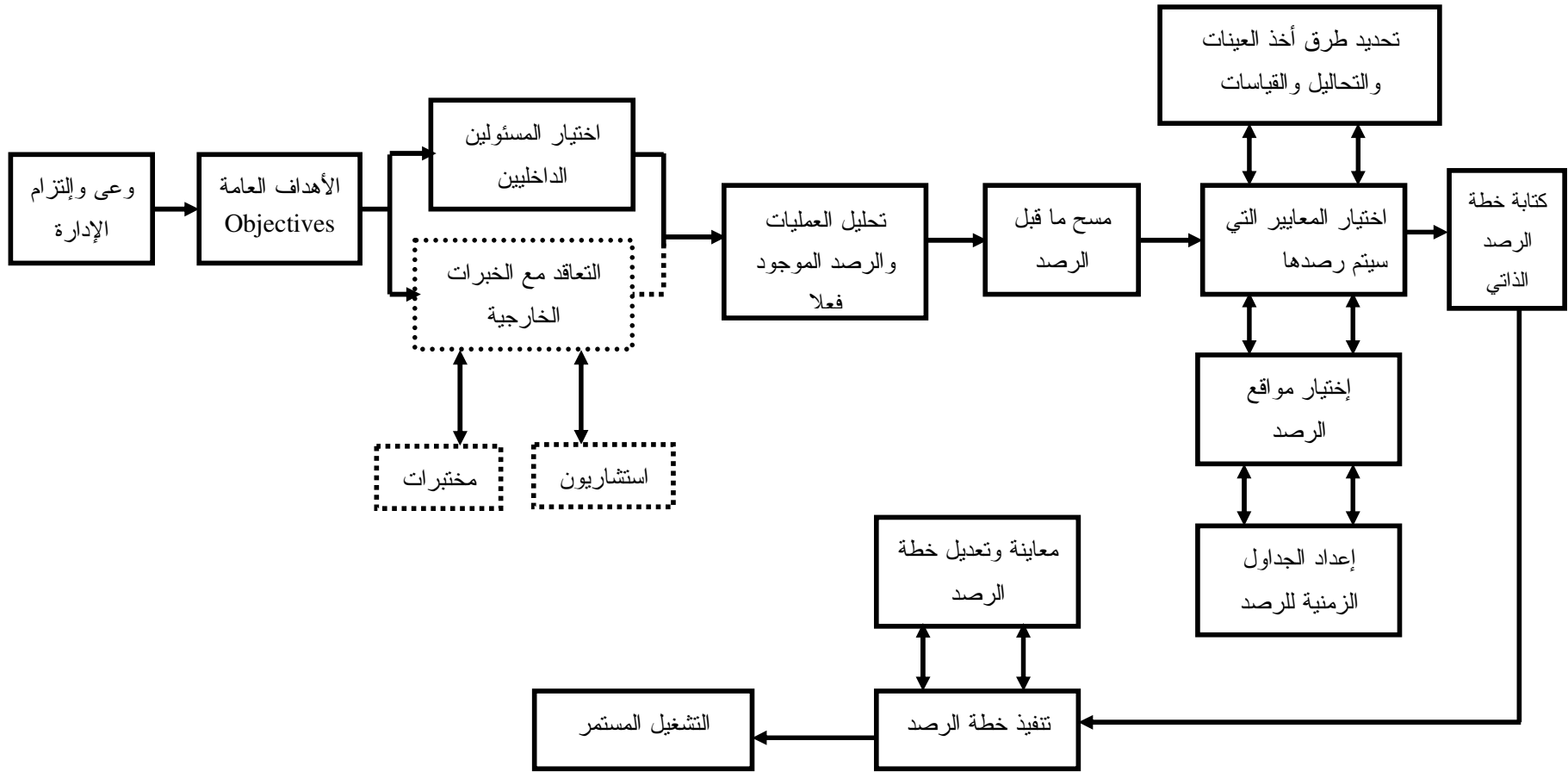
### ٧-١ تقدير القدرات الحالية للرصد

ويشمل تقدير القدرات الحالية للرصد المناحي التالية:

- نظام الإدارة: وجود نظام للإدارة البيئية، النظام الحالي لجمع البيانات والإبلاغ.
  - الموارد البشرية: العمالة المتاحة، مستوى التدريب، الحوافز.
  - الموارد الفنية: معدات الرصد، المختبر، حالة الأجهزة والمعدات.
  - الموارد المالية: الميزانية المتاحة لأنشطة الرصد الذاتي.
- ويوضح الجدول رقم (٩) مثالاً لقائمة مراجعة أنشطة الرصد الذاتي في إحدى المنشآت.

جدول رقم (٩) مثال لتقييم حالة أنشطة الرصد الموجودة بالمنشأة

الجدول الزمني	الشخص المسئول	المهام المصاحبة	المعامل	الموقع	الأنشطة المرصودة
يومية	المسئول المورد المسئول فنيو المختبر فنيو المختبر	تسجيل الدفق على مقياس الدفق فحص مقياس الدفق المعايرة تحليل البيانات التأكد من دقة البيانات	معدل الدفق	التخلص النهائي	مياه الصرف
مرة أسبوعياً	فني المختبر فنيو المختبر فنيو المختبر رئيس المختبر رئيس المختبر	أخذ عينة جزئية حفظ العينات التحليل الكيميائي معاينة النتائج الإبلاغ	الأكسجين الحيوي (BOD) الأكسجين الكيميائي (COD)		



- القياسات
- أخذ العينات
- التحاليل
- جمع البيانات
- تحليل البيانات
- الإبلاغ

الشكل رقم (٧): خطوات إعداد و تنفيذ خطة الرصد الذاتي

## ٧-٢ تحديد المعاملات الأساسية

يتطلب تحديد المعاملات الأساسية التي يجب رصدها فهما للعمليات الصناعية وتشغيل الوحدات المختلفة. ويساعد الوصف الملخص في القسم التالي وكذلك الجداول المرفقة على تحديد بعض هذه المعاملات. ومع ذلك فإنه من الضروري إجراء مراجعة ما قبل الرصد وذلك لتحديد مواقع القياسات وأخذ العينات والجداول الزمنية المطلوبة لتصميم خطة الرصد الذاتي. ويجب إعطاء الأولوية للمعاملات التي تحدد وضع المنشأة من الالتزام بالقوانين البيئية. ويجب إعداد جدول يوصف أنشطة الرصد الخاصة بالالتزام والعمليات. ويجب تحديد مواقع نقاط الرصد على خطوط الإنتاج بدقة على أساس كل حالة على حدة بواسطة خبراء الإنتاج، وذلك اعتماداً على الشروط التالية (دليل الرصد الذاتي ١٩٩٩ EPAP):

- أن تكون نقطة الرصد ممثلة.
- حساسية النقطة الممثلة.
- سهولة الوصول لنقطة الرصد.

ويتحدد اختيار المعاملات طبقاً لنوع الإنتاج، المتطلبات القانونية، طبيعة الملوث وأحماله، وكذلك أهمية هذا المعامل لصانع القرار. ويجب رصد التغيرات والنزعات trends لكل معامل مقياس بالإضافة إلى قيمة هذا المعامل في وقت محدد.

## ٧-٣ البيانات العامة المطلوبة

تظهر الحاجة لبعض المعلومات الأساسية عند تقييم أداء العمليات وتأثيراتها على البيئة، وذلك لوضع بيانات الرصد في الإطار الصحيح عند تفسيرها، وتختص هذه المعلومات بما يلي:

- تعريف: الاسم، العنوان، موقع المنشأة، أسم المالك، المدير المسئول ورئيس قسم البيئة.
- أسماء المدخلات وأنواعها وكمياتها: المواد الخام، الكيماويات، الوقود، الماء، البخار والكهرباء.
- التقنيات: وصف العمليات، التقنيات المطبقة، ظروف التشغيل (درجة الحرارة والضغط)، السعة القصوى، سعة التشغيل عند الرصد.
- أسماء المخرجات وأنواعها و معدلات إنتاجها: المنتجات، والمنتجات الثانوية.
- تقنيات الحد من التلوث: الحد من تلوث الهواء، معالجة مياه الصرف، إدارة المخلفات الصلبة، مكافحة الضوضاء.

- الإنبعاثات ومصادرها: الأوساط المستقبلية، نوع الملوث وتركيزه وأحماله، تأثيرات الملوث.
- نظام الإدارة البيئية المتبع، نتائج التحاليل والقياسات، القوانين البيئية ذات الصلة ومستويات التلوث المسموح بها.
- تقدير المتطلبات القانونية والتنظيمية.

## ٧-٤ جمع البيانات والتعامل معها وإبلاغها

يجب التخطيط الجيد لجمع البيانات وتحليلها طبقاً للمبادئ التالية:

- أن يتم التحليل على أساس النزعات trends على فترات طويلة وذلك كي يؤخذ في الاعتبار الأحمال المفاجئة المميزة للعمليات غير المستمرة (الإنتاج على دفعات) في صناعة مطاحن الغلال
- تحديد أسباب ودرجة التغير في المعامل الذي تم قياسه. إن التغير العنيف في معامل له درجة تغير منخفضة يمكن تفسيره على أنه دلالة على خلل في العملية الصناعية. وذلك سيتطلب إجراءات للتعرف على المصدر المحتمل للمشكلة ثم اتخاذ الإجراء التصحيحي المناسب.
- دراسة العلاقات بين المعاملات المختلفة. فقد يكون سبب التغير في قياسات معامل ما مرتبط بمعامل آخر.

و تتجمع كميات كبيرة من البيانات عند المسئول عن الرصد الذاتي، خاصة عند استخدام أجهزة للرصد المستمر. لذلك يجب اختزال البيانات عند حساب المتوسطات الزمنية time-averaged means والقيم بالنسب المئوية وغيرها. وعند تسجيل بيانات الالتزام في السجل البيئي، يجب تحديد وشرح حسابات اختزال البيانات. ويتم استخدام القيم المقاسة لإيجاد متوسطات القيم لكل نصف ساعة على التوالي، وذلك لحساب توزيع التواتر frequency distribution. ولكل يوم يتم حساب القيمة المتوسطة اليومية daily mean value، مرتبطة بزمن التشغيل اليومي، وذلك باستخدام متوسطات القيم لكل نصف ساعة، ويتم تسجيلها في الملف. ويجب الاحتفاظ بنتائج القياسات في السجل البيئي لمدة ١٠ سنوات على الأقل (طبقاً للمادة ٢٢ من القانون ١٩٩٤/٤ والمادة ١٧ من لائحته التنفيذية). و يتم إعداد تقرير سنوي عن نتائج القياسات يشمل معلومات عن:

- خطة القياسات.
- نتائج كل قياس
- طرق القياس المستخدمة.
- ظروف التشغيل و التي تكون لها أهمية عند تقدير نتائج كل من البيانات والقياسات.

## ٥-٧ اشتراطات اختيار أساليب الرصد

يعتمد اختيار طريقة الرصد لتحديد قيمة المعايير على الملامح الخاصة بالعملية الصناعية، ومصادر الإنبعاثات، والحالة الفيزيائية و خصائص العينة، وكذلك على طبيعة الإنبعاثات الصادرة عن العملية. ويمكن تقسيم الإنبعاثات الصادرة كما يلي:

<b>إنبعاثات عادية</b>	وتحدث خلال التشغيل العادي وظروف العمليات و تقنيات الحد من التلوث المعتادة.
<b>الإنبعاثات المنتشرة والهاربة</b>	وهي إنبعاثات ناتجة من عملية محددة ولكن من نقاط متفرقة مثل الإنبعاثات من نظم التهوية، والبراميل والمخازن الصغيرة المتفرقة. ويمكن حساب/تقدير الإنبعاثات المنتشرة عن طريق رصد المصدر دوريا وتقدير الإنبعاثات على المدى الطويل من نتائج القياس أو عن طريق حسابات موازنة الكتلة.
<b>الإنبعاثات الاستثنائية</b>	ترجع هذه الإنبعاثات إلى تغيرات في ظروف المدخلات أو العمليات: عند بدء التشغيل أو إيقافه، تخطى عملية محددة نتيجة عطل في التشغيل أو لأسباب طارئة.
	وتختلف تلك الإنبعاثات عن إنبعاثات التشغيل العادية من حيث حجمها و/أو تركيزاتها ويمكن أن تكون هذه الإنبعاثات أضعاف الإنبعاثات العادية. ولذلك يكون من المستحيل قياس حجمها أو تركيزها حيث أن معدات القياس تتم معايرتها طبقا لظروف التشغيل العادية. لذا فلا بد من استخدام أساليب التقدير في هذه الحالة.
	وهناك أربعة طرق أساسية يمكن استخدامها للتقدير:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• القياسات المباشرة وغير المباشرة.</li><li>• موازنة الكتلة Mass balance.</li><li>• معاملات الإنبعاثات Emission Factors.</li><li>• الحسابات الهندسية.</li></ul>

## ٧-٥-١ القياسات المباشرة وغير المباشرة

(أ) **القياسات المباشرة** إن الاعتماد على بيانات الرصد أو القياسات المباشرة عادة ما تكون أفضل طريقة لإعداد تقديرات الانبعاثات الكيميائية و/أو أنشطة إدارة المخلفات الأخرى. ويمكن أيضا الاعتماد على البيانات التي قامت جهات أخرى سبق لها التفتيش على المنشأة بإعدادها مثل التفتيش على الصحة المهنية والأمن الصناعي. وإذا كان قدرا ضئيلا فقط هو المتوفر من القياسات المباشرة أو إذا كانت بيانات الرصد غير قائمة على عينات ممثلة، فيجب استخدام طرق تقدير أخرى للحصول على نتائج أكثر دقة.

**ملحوظة:** غالباً ما تمثل كفاءات المعالجة في بيانات المورد الظروف المثالية للتشغيل، ويجب تعديلها بحيث يدخل في حسابها وقت التوقف وأعطال العمليات خلال العام والتي ينتج عنها كفاءات أقل. وعادة ما تكون الكفاءات التي يقدمها المورد عامة بحيث قد لا يمكن تطبيقها على كيموايات بعينها. فمثلا قد تكون محرقة أو لهب ذات كفاءة ٩٩٫٩٩% في تدمير الكيموايات العضوية، و تكون كفاءتها صفر % في تدمير المعادن.

ولابد أن نأخذ في الاعتبار البنود التالية للقيام بقياسات ناجحة:

- لابد أن يغطي معدل أخذ القياسات وأخذ العينات كل التغيرات الزمنية للعملية وبالذات الفترة التي يحدث فيها الضرر.
- يكون الرصد المستمر ملائماً للمصادر الضخمة للانبعاثات مثل المداخن وقنوات مياه الصرف، ما عدا في الحالات التي تتضمن درجات حرارة مرتفعة أو مواد أكالة (corrosive substances). ويتم موازنة تكلفة الرصد المستمر مع قيمة نتائج الرصد عند المصادر الأصغر كذلك مع إمكانية الحصول على نتائج ممثلة من القياسات الدورية.
- سرعة الاستفادة (النسبة المئوية لزمن الرصد المستمر إلى الزمن الكلي للتشغيل) يجب تحديدها عند إجراء الرصد المستمر.
- يجب تحديد ظروف العمليات عند إجراء الرصد (مثال: البدء، التوقف، معدل الإنتاج، خطوط الإنتاج في التشغيل الفعلي، أعطال معدات مكافحة التلوث).

(ب) **القياسات غير المباشرة** ويتم أدائها من خلال معايير بديلة. والمعاملات البديلة surrogate parameters هي متغيرات ذات صلة قوية بالقياسات المباشرة التقليدية لانبعاثات وتأثيرات الملوثات والتي يمكن لذلك رصدها واستخدامها بدلا من القيم المباشرة وذلك لأسباب

عملية. ويتم عادة استخدام البدائل في التحكم في العمليات حتى تقوم بإعطاء إنذار مبكر باحتمال حدوث ظروف أو إنبعاثات غير عادية. وقد تقدم هذه البدائل قياسات نسبية بدلا من قيم مطلقة وقد تكون صالحة فقط في مدى محدد من ظروف العمليات. ومن ناحية أخرى نجد أن هذه البدائل يمكن أن تقدم معلومات أكثر استمرارية من القياسات المباشرة، وغالبا ما تكون ذات فائدة اقتصادية حيث أنها تسمح برصد عدد أكبر من مواقع الصرف بنفس الموارد. ويلخص الجدول رقم (١٠) مزايا وعيوب المعاملات البديلة. ويمكن استخدام القياسات البديلة في رصد الالتزام إذا كانت:

- ذات علاقة قريبة ومتسقة مع قيمة مباشرة مطلوبة (مثال: كبريت الوقود مقابل القياس المباشر لثاني أكسيد الكبريت، العلاقة بين العتامة وتركيز الجسيمات العالقة، وكذلك درجة حرارة المكثف و إنبعاثات المواد العضوية الطيارة (VOCs).
- يتم معايرتها بانتظام مع القيم المباشرة.
- أرخص أو أسهل في الرصد من القيم المباشرة، أو تعطي معلومات أكثر انتظاماً.
- قابلة للربط بينها وبين حدود معينة.
- ظروف تشغيل العمليات حين قياسها مطابقة للظروف التي تتطلبها القياسات المباشرة.
- أي نقص في التأكد عند استخدام البديل غير ذا قيمة عند اتخاذ قرارات خاصة بإدارة العمليات أو بالنواحي القانونية.

#### الجدول (١٠) فوائد وعيوب المعاملات البديلة:

المزايا	العيوب
<ul style="list-style-type: none"> <li>• توفير في التكلفة.</li> <li>• معلومات أكثر استمرارية، مثل: العتامة المستمرة مقابل أخذ عينات دورية للأثرية.</li> <li>• أحيانا تكون أكثر دقة مثال: كبريت الوقود مقابل SO<sub>2</sub>.</li> <li>• تسمح برصد الإنبعاثات عند نقاط رصد متعددة.</li> <li>• تقدم إنذارا مبكرا للإنبعاثات غير العادية المحتملة مثال: تنذر درجة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحتاج للتكلفة الخاصة بالمعايرة مع القيم المباشرة.</li> <li>• قد تقدم قياسات نسبية بدلا من قيم مطلقة.</li> <li>• قد تكون صالحة فقط لمجال محدد لظروف التشغيل.</li> <li>• قد لا تحصل على ثقة الجمهور مثل القيم</li> </ul>

المزايا	العيوب
<p>حرارة الاحتراق بزيادة إنبعاثات الديوكسين (dioxin).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تسبب أعطالا أقل لتشغيل العمليات.</li> <li>• قد تشمل معلومات من قياسات مباشرة متعددة مثل: درجة الحرارة تعتبر مؤشرا على كفاءة الطاقة والانبعاثات والتحكم في العمليات.</li> </ul>	<p>المباشرة.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أحيانا تكون أقل دقة.</li> </ul>

### ٧-٥-٢ موازنة المواد (موازنة الكتلة) Mass balance

وتتضمن موازنة المواد تحديد كميات الكيماويات الداخلة والخارجة من العملية وتكتب موازنة المواد كما يلي:

$$\text{المدخلات} + \text{التوليد} = \text{المخرجات} + \text{الاستهلاك}$$

**المدخلات** وهي المواد (الكيماويات) الداخلة في العملية، مثل: إضافة الكلور لمياه العمليات كمطهر تعتبر مدخلا في عملية معالجة المياه.

**التوليد** هو تلك الكيماويات التي يتم توليدها خلال العملية، مثال: عند استخدام مواد ننتروجينية خلال نظم المعالجة البيولوجية لمياه الصرف، قد ينتج عنها أمونيا إضافية (مولدة).

**المخرجات** وتعني أي مسار تخرج الكيماويات عبره من العملية. وقد تشمل المخرجات الإنبعاثات داخل الموقع وكل أنشطة إدارة المخلفات، التخزين، أو التخلص، أو أيضا كمية المادة الكيماوية التي تترك الموقع ضمن النواتج النهائية. في عملية طلاء العبوات مثلاً تخرج الصبغات المستخدمة كجزء من المنتج كما تخرج على المرشحات الموجودة في أكشاك الطلاء ليتم التخلص منها.

**الاستهلاك** ويعني كمية المادة الكيماوية التي تحولت إلى مادة أخرى خلال العملية (أي تفاعلات). مثال: كمية حمض الفوسفوريك التي تستهلك عند المعادلة في معالجة مياه الصرف. ويمكن استخدام أسلوب موازنة الكتلة للمواد المصنعة أو المجمععة وخلافه. وعادة ما يكون أكثر فائدة للكيماويات التي لا تصبح جزءا من المنتج النهائي، مثل المحفزات، المذيبات، الأحماض والقواعد. وقد لا يكون أسلوب موازنة الكتلة الأسلوب الأمثل للتعامل مع الكميات الكبيرة للمدخلات والمخرجات، وذلك لأن أصغر خطأ أو عدم تأكد في حسابات الكتلة قد يؤدي إلى أخطاء في تقدير الإنبعاثات وبقية تقديرات إدارة المخلفات.

وتستخدم حسابات موازنة الكتلة أيضا لفحص تأثيرات تقليل الإنبعاثات على موازنات المواد في المصنع. وتعطي حسابات موازنة الكتلة انطبعا عن مستوى



إنبعاثات مادة بعينها ولكنها لا تقدم الكميات الدقيقة للانبعثات، ولا توزيعها بين الإنبعاثات في الهواء وفي مياه الصرف والمخلفات الصلبة. وتقوم حسابات موازنة المواد غالبا على التركيزات والتدفقات التقديرية للعمليات. ويحتاج حساب متوسط موثوق فيه لمستوى الإنبعاثات في المصنع إلى رصد طويل المدى للعمليات وفحص إحصائي.

### ٣-٥-٧ معاملات الإنبعاثات Emission factors

يعرف معامل الانبعاث بأنه قيمة ممثلة تربط بين كمية انبعاث ما والنشاط المحدد المنتج لهذا الانبعاث. وعادة ما يعبر عن تلك المعاملات بأنها وزن الانبعاث الناتج لكل وحدة وزن، أو حجم، أو مسافة أو زمن ذلك النشاط (مثال كجم إنبعاثات متحرر لكل كجم من المنتج). وقد تم إعداد معاملات للإنبعاثات للعديد من الصناعات والأنشطة المختلفة. وتعتمد معاملات الإنبعاثات على التكنولوجيا المستخدمة، والمواد الخام ومعدات التحكم في الإنبعاثات. ويمكن الحصول على معاملات الإنبعاثات من قواعد بيانات الصناعة، مثل: DSS (متوفرة لدى جهاز شئون البيئة).

**ملاحظة:** لا بد من تقييم مصادر معلومات معاملات الإنبعاثات وكذلك لا بد من فحص الظروف التي يتم استخدامها فيها لتحديد مدى صلاحية تطبيقها على الموقف الحالي للمنشأة.

### ٤-٥-٧ الحسابات الهندسية

الحسابات الهندسية هي افتراضات و/أو أحكام تستخدم لتقدير كميات للكميويات المدرجة التي يتم تحريرها أو إدارتها. ويتم تقدير هذه الكميات باستخدام الخواص والعلاقات الفيزيائية والكيميائية (مثل: قانون راؤول، قانون الغاز المثالي) أو بتعديل معامل الإنبعاثات كي يعكس الخواص الكيميائية السامة التي يتم بحثها. وتعتمد الحسابات الهندسية على معايير عمليات التشغيل، ولذلك ينبغي الإلمام التام بالعملية الصناعية وذلك لاستكمال تلك الحسابات. ويمكن أن تشمل أيضا الحسابات الهندسية نماذج حاسوبية. ويوجد العديد من هذه النماذج لتقدير الإنبعاثات من مقالب المخلفات الصلبة، معالجة مياه الصرف، ومعالجة المياه وغيرها من العمليات.

## ٨- رصد المواد الخام والمرافق والمنتجات

يظهر الاحتياج لبيانات المدخلات والمخرجات عند تقدير طبيعة وكميات الإنبعثات خلال محاولة تقييم مدى دقة نتائج الرصد. وتشمل بيانات المدخلات كميات ونوعية المواد الخام و الكيماويات والوقود والمياه المستخدمة.

### ٨-١ المواد الخام والكيماويات

تعتبر كميات القمح التي تستخدمها المنشأة يومياً و التكلفة لكل كجم من المعايير الهامة التي ينبغي رصدها، و تقوم المنشآت التي تتبع أساليب الطحن المبلل بالتخلص من مياه الصرف التي تتميز بحمل عضوي مرتفع و مواد صلبة عالقة على شبكة الصرف، و تحدث أحمال قصوى على أوقات متفاوتة. لذلك ينبغي رصد معدل الدفق للتأكد من أنه لا يتسبب في ارتفاع تركيزات الملوثات عند نقاط الصرف النهائية عن الحدود التي يسمح بها القانون، جدول (١١).

#### جدول رقم (١١) رصد المواد الخام والكيماويات

المعيار	طريقة الرصد	الدلالة Indication
كمية المواد الخام (قمح) اللازمة لإنتاج طن واحد من المنتجات.	الوزن، القياس، الحسابات و التسجيل	فاقد من المواد الخام
كمية المواد الخام المرفوضة (قمح) لكل وحدة من المنتجات	الوزن، القياس، الحسابات و التسجيل	فاقد، كفاءة العمليات، مشاكل التخزين أو التداول
جودة المواد الخام	الرطوبة، النقاء و نسبة الأجسام الغريبة و الشوائب	تلافي حدوث مشاكل في الإنتاج بسبب رداءة الجودة.
تكلفة المادة الخام اللازمة لإنتاج طن واحد من المنتجات	الحسابات	تقييم العبء الاقتصادي بسبب عدم ترشيد استخدام المواد الخام و التكلفة الزائدة التي يمكن تجنبها.
نسبة تكلفة المواد الخام إلى تكلفة المنتج و تغييرها	الحسابات	تقييم العبء الاقتصادي بسبب عدم ترشيد استخدام المواد الخام .

## ٨-٢ المرافق

يأخذ رصد استهلاك الطاقة في الحسبان مختلف صور الطاقة. ويجب ملاحظة أنه لا يمكن الجمع بين الحرارة والكهرباء، حيث أنهما ليسا متكافئين لكل منهما وحداته الخاصة. لذلك فيجب التعامل مع كفاءة الحرارة وكفاءة الكهرباء كل منهما على حدة. أنظر جدول رقم (١٢).

### جدول رقم (١٢): المرافق

المعايير	طريقة الرصد	الدلالة Indication
الطاقة المستهلكة لكل طن منتج - كهرباء - وقود	- قياسات الاستهلاك والحسابات - مجمع دفق الوقود	كفاءة استخدام الطاقة
إعادة تجزئة الأنواع المختلفة من استخدامات الطاقة	التسجيل والحسابات	كفاءة استخدامات الطاقة
استهلاك المياه لكل طن منتج ومدى تغيره	قياسات الدفق، الحسابات والتسجيل	كفاءة استخدام المياه، ويتم حساب معظم معايير الصرف
جودة مستلزمات الإنتاج البخار: مستوى الضغط - درجة التشبع مياه العمليات: الضغط، درجة الحرارة، النوعية مياه الغلايات: الجودة الكيميائية القوى الكهربائية: مستوى الجهد	طبقا لاشتراطات محددة	تأثيراتها على سير العمليات بسلاسة و على كفاءة العمليات.

## ٨-٣ المنتجات

ويوضح جدول رقم (١٣) أهم المعايير المطلوب رصدها

### جدول رقم (١٣) رصد المنتجات

المعايير	طريقة الرصد	الدلالة Indication
الكمية المنتجة: - المنتج النهائي (دقيق). - المنتج الثانوي (ردة - سيمولينا).	التسجيل والحسابات	إحصائيات الإنتاج
المنتجات المرفوضة كنسبة من الإنتاج الكلي لكل وحدة زمن: - المنتج النهائي (غير مطابق للمواصفات) - توالف داخل خط الإنتاج.	التسجيل (التحكم في الجودة)	جودة الإنتاج، المصروفات الممكن تفاديها

## ٩- التحكم في التشغيل

يجب أن يتم تشغيل العمليات عند أفضل ظروف للتشغيل، وذلك للتأكد من الحصول على أعلى إنتاجية وكذلك أعلى جودة للمنتج. ويشمل التحكم في العمليات التحكم ورصد المعايير الأساسية التي تؤثر على الأداء البيئي. ويتم رصد هذه المعايير الأساسية بهدف تقليل الفواقد وبالتالي تقليل التلوث. وهنا تظهر أهمية الصيانة المخططة لتقليل التلوث وتحسين الأداء البيئي.

### ٩-١ رصد معاملات العمليات

يوضح الجدول رقم (١٤) العمليات الرئيسية في كل خط إنتاج وكذلك المعايير التي يمكن رصدها لتقليل التأثيرات البيئية، وزيادة الإنتاجية والتنبؤ باحتياجات الصيانة.

رقم (١٤) رصد معاملات التحكم في عمليات التشغيل

معدل الرصد و زمنه	الشخص المسئول	الدلالة	طريقة الرصد	المعاملات التي يتم رصدها	الوسط المتأثر	
فوري		نوعية المنتج	مقياس التدفق	كمية المياه	المياه	
مرة/يوم		(الجودة)		الرطوبة		
مرة/أسبوع		درجة نقاء المنتج	طرق تعتمد على الجاذبية (% الشوائب)	كفاءة النخل		
مرة/يوم		نوعية المنتج (الجودة)	التحاليل	الرطوبة		
		فاقد من المنتجات	وزن الفاقد من المنتجات	معدل التدفق إلى داخل المدومات	الهواء	
مرة/شهر		كفاءة منخفضة	تحاليل و قياسات	معدل تدفق المدخلات وخصائصها	المسطحات المائية المستقبلية	القيم من طبة
مباشر (فوري)		فاقد	مقياس التدفق	معدل تدفق الهواء	الهواء	

## ٩-٢ الصيانة المخططة

يمكن تقسيم الصيانة بصورة عامة إلى صيانة مخططة وصيانة طوارئ. وهناك العديد من الإجراءات المخططة (وقائية وتنبؤية) يتم تنفيذها بهدف أساسي وهو تفادي الاحتياج لصيانة الطوارئ (الأعطال) وما يصاحبها من فقد لربحية المصنع. ويمكن أن تكون التكلفة الناتجة عن الأعطال غير المتوقعة والتي ينتج عنها فقد في الإنتاج عالية جداً، كذلك قد تكون تكلفة الإصلاحات أعلى بكثير من تكلفة الفحص الروتيني والصيانة المخططة للآلات. و يتضمن برنامج الصيانة المخططة العناصر الأساسية التالية:

- جرد للمعدات بكل تفاصيل التصميمات و معاملات التشغيل. ويتم رصد معاملات التشغيل التي تعتبر مؤشرات للصيانة التنبؤية.
- سجل لمعدل وقوع الأعطال وأسبابها.
- تقييم حالة المعدات باستخدام الاشتراطات التالية:
  - تكلفة الصيانة لكل وحدة من المنتج.
  - زمن التوقف عن التشغيل نتيجة للصيانة.
  - النسبة المئوية لساعات الصيانة المخططة مقارنة بصيانة الطوارئ.
- تحديد الخطوات التصحيحية.

ومن الواضح من التجارب الفعلية أن الصيانة هي إجراء للحد من التلوث لأنها تزيد من كفاءة الوحدة، وتقلل من استهلاك المياه بمنع التسربات، وتساعد على ترشيد الطاقة من خلال الصيانة السليمة للمعدات الكهربائية والميكانيكية وكذلك عزل مواسير البخار. وفيما يلي أمثلة لإجراءات الصيانة النمطية لبعض الوحدات الخدمية العاملة في المصانع النمطية، جدول (١٥):

**المكابس وأنظمة** يجب أن يشمل الفحص الروتيني:

**التبريد** - فحص التسربات

- فحص شحنة المادة المبردة

- فحص مستوى الزيت و التشحيم

**الغلايات وخطوط البخار، السخانات والمجففات** يوجد العديد من المفردات التي يجب فحصها لمنع الانفجار، مثل فحص إجراءات التشغيل، تحديد توقف الاشتعال، وتحديد المحروقات غير المشتعلة. ومن المهم من ناحية ترشيد الطاقة صيانة مصابيد البخار، صمامات البخار وعزل خطوط البخار. ولذلك فلا بد من رصد المعاملات التالية:

- مستوى المياه في الغلايات.

- نوعية المياه، وذلك لمنع تراكم القشور التي تقلل سرعة انتقال الحرارة.
- درجة حرارة المعدن و الغاز و المياه.
- الضغط.
- نسبة الوقود للهواء.
- فحص خطوط إمداد الوقود لمنع التسرب.
- فحص التسرب في إمدادات الهواء.
- فحص درجة حرارة غازات العوادم.

### جدول رقم (١٥) الرصد والصيانة الوقائية

المعايير	طريقة الرصد	الدلالة
العدد الكلي للتوقف وأعطال الإنتاج	التسجيل	التقييم الشامل لمدى الاعتماد على سلاسة العملية والأحمال البيئية الممكن تفاديها
عدد مرات عطل المعدات المسبب لوقف الإنتاج لكل نوع من العمليات ونوع من المعدات.	التسجيل	المعدات الحرجة
رصد أداء العمليات	طرق تعتمد على شروط التشغيل	أداء العمليات/ كفاءة المعدات
رصد حالة معدات العمليات	طرق عديدة، التفتيش، الاختبار.	الحد من الأعطال.

## ١٠ - الرصد البيئي

ويغطي الرصد البيئي الإنبعاثات إلى الهواء و الصرف السائل و المواد الصلبة و النفايات الخطرة. و يعرض الفصل الرابع مختلف القوانين واللوائح التي تطبق على الإنبعاثات والمخلفات الصلبة و الصرف السائل من صناعة طحن الحبوب. وقد تم تحديد الملوثات و الإنبعاثات الخطرة من هذه الصناعة في القسم ٤-٢. وقد تم تحديد أوجه التلوث لكل خط إنتاج في القسم ٢-٢. كذلك تم تحديد أوجه التلوث من الوحدات الخدمية في قسم ٢-٣. ويتم تسجيل مخرجات القياسات والتحليل لمعاملات التلوث في السجل البيئي للمنشأة. و يوضح الجدول رقم (١٦) أنشطة رصد الالتزام لمختلف المناحي الخاصة بالتلوث كما تتطلبها القوانين. ويتطلب رصد الملوثات والإنبعاثات إعطاء عناية خاصة للأساليب المستخدمة وذلك نتيجة للتأثير المتوقع لها على تفسير النتائج، ومن ثم على دقة البيانات الناتجة ومدى الاعتماد عليها. وسيتم شرح الأساليب الشائعة في الرصد البيئي في الأقسام التالية.

### ١٠-١ الإنبعاثات إلى الهواء

ويمكن قياس الإنبعاثات للهواء إما بطريقة دورية أو بطريقة مستمرة.

**القياسات الدورية** تعكس القياسات الدورية حالة الإنبعاثات خلال زمن مختار لأخذ العينة. ويتم تحديد الكميات المطلوبة بواسطة القياسات الدورية لكل حسابات الإنبعاثات مثل حجم الدفق، المحتوى الأكسجيني ورطوبة الدخان. كذلك يتم استخدام نتائج القياسات الدورية للمساعدة في تحويل نتائج القياسات المستمرة للتركيزات إلى إنبعاثات سنوية. ويتم إجراء القياسات الدورية كقياسات منفردة يدوية وكقياسات مستمرة لفترة زمنية قصيرة بواسطة المصنع نفسه أو بواسطة جهة قياس خارجية. ويجري القياس الدوري للإنبعاثات سنويا لكل من مكونات الإنبعاثات التالية:  $Cl$ ,  $CO_2$ ,  $NOx$ ,  $SO_2$ ,  $CO$  والجسيمات، وفي بعض الأحوال إنبعاثات الديوكسين،  $HCl$  والفيوران من غلايات حرق الحمأة.

**القياسات المستمرة** تصف القياسات المستمرة التغيرات الزمنية لتركيزات مكونات الإنبعاثات خلال التشغيل. وتكون المتطلبات العامة لنظم الرصد المستمر هي أن تكون أماكن أخذ العينات ممثلة وأن تكون معدات الرصد مناسبة للتركيزات التي يتم رصدها وذلك في الأحوال السائدة. يفضل أن يكون نظام التحكم في بيانات الإنبعاثات جزءا من



نظام التحكم في العملية. وعموما يتم القياس المستمر ل: SOx ، الجسيمات، CO<sub>2</sub> ويمكن أن تؤدي الاختلافات في طرق الحسابات إلى أخطاء عند مقارنة الأحمال البيئية للمصانع المختلفة. ويتم استخدام حسابات موازنة المواد لاستكمال قياسات الانبعاثات وذلك للحصول على انطباعات حول مدى دقة نتائج القياس وكذلك لإعطاء صورة عامة عن المستوى الكلي للانبعاثات لكل مكون. وقد تكون كمية الانبعاثات المنتشرة (الهاربة) التي لا يمكن تسجيلها بواسطة قياسات الانبعاثات كبيرة.

## حساب الانبعاثات

### ١٠-٢ الصرف السائل

وتضع اللوائح الحدود الخاصة بتركيزات ملوثات محددة في مياه الصرف عند إلقائها في المسطحات المائية المستقبلية. ولأغراض الرصد، فإن القيم الملقاة لمواد أو ملوثات محددة يتم التعبير عنها غالبا بالكميات الكلية لكل وحدة زمنية. وفي بعض الأحيان يتم التعبير عن هذه القيم بكميات محددة لكل طن من المنتج أو كفاءة تنقية. وقد تم وضع حدود قصوى للعديد من معاملات التلوث: الأكسجين الكيميائي/الأكسجين الحيوي ، المواد الصلبة العالقة الكلية، الفوسفور و النيتروجين .

معايير التحكم المرصودة: تشمل المعايير النمطية للتحكم في مياه الصرف ما يلي:

- دفق مياه الصرف (Q)، م<sup>٣</sup>/يوم
- المواد الصلبة العالقة الكلية (TSS)، مجم/ لتر
- درجة الحرارة، (C ؛ ؛ م
- الطلب الكيميائي على الأكسجين (CODCr)، مجم O<sub>2</sub>/لتر.
- الطلب البيوكيميائي على الأكسجين (BOD<sub>٧</sub>) مجم O<sub>2</sub>/ لتر.
- النيتروجين الكلي (N)، مجم/ لتر
- الأس الهيدروجيني
- التوصيل الكهربائي mS/m

## قياسات الدفق

يتم قياس الدفق الكلي لمياه الصرف من أجل التشغيل الأمثل لوحدة معالجة مياه الصرف. ولا توجد متطلبات عامة لإجراءات أو دقة قياس الدفق، ولكن يمكن تركيب أجهزة آلية لأخذ العينات المركبة (و يفضل أن تعتمد على الدفق). وعادة ما يتم قياس دفق مياه الصرف بواسطة معدة قياس فينتوري Venturi ، ويتم أيضاً استخدام طرق مغناطيسية وفوق صوتية. ويتم صيانة معدات القياس عدة مرات خلال العام و معايرة نظام القياس بانتظام.

ومن الضروري القيام بالصيانة والتحكم والمعايرة الدورية للحصول على قياسات ذات مستوى مقبول من الدقة. و قد تتسبب تركيبية نظام القياس أو حدوث خطأ في وضعه أو خطأ في اختيار منطقة القياس في ظهور أخطاء في القياس. كما تتسبب عوامل أخرى مثل تغير درجات الحرارة و تراكم الأتربة في حدوث أخطاء في القياسات. ومن الصعب جدا تقييم الخطأ الكلي، حيث أنه يجب أن يشمل كل تلك العوامل.

## أخذ العينات

إن أخذ العينات بأسلوب جيد هو عامل أساسي لتحديد مواصفات مياه الصرف التي يتم التخلص منها. وهناك تعليمات عامة لأخذ عينات مياه الصرف. ومع ذلك فإن المشاكل المرتبطة بأخذ عينات مياه صرف صناعة طحن الحبوب والنااتجة عن التغير في نوعية مياه الصرف أو معدلات الدفق يجب حلها كل على حدة، آخذين في الاعتبار الأسباب الناتجة عن التشغيل.

وقد تكون العينات مفردة (grab sample)، أو عينات مركبة، أو عينات مركبة متناسبة مع الدفق. وتوضح العينة المفردة تركيبية مياه الصرف عند لحظة أخذ العينة. وعند أخذ مجموعة من العينات المفردة يمكن متابعة الأحمال القصوى، والتغير في نوعية مياه الصرف وكذلك مجال تغير معايير التلوث المعنية. وتوضح العينة المركبة متوسط التركيب خلال الفترة الزمنية المختارة. وعادة ما يتم أخذ عينة مركبة على مدى ٢٤ ساعة متناسبة مع الدفق بحيث يكون جهاز أخذ العينات محكوماً بمقياس الدفق.

ويتم تحديد فترة أخذ العينة وحجم العينة لكل حالة على حدة على أساس التحاليل المستخدمة وكذلك الأسباب التي تؤثر على دقة أخذ العينات ودقة التحاليل. وغالبا ما يتم أخذ عينات تحاليل مياه الصرف لمدة ٢٤، ٥-٧ أيام في الأسبوع. وفي بعض الأحيان يتم تجميد العينات وجمعها معا لتغطي فترة أطول. ويتم أخذ العينات لتحديد الـ TSS, COD يوميا أو باستمرار ويتم تحليلها يوميا. وعادة ما يتم أخذ العينات لتحديد BOD والمغذيات أسبوعيا. ويتم القياس المستمر لكل

من الأس الهيدروجيني و التوصيل الكهربائي.

ومن المحتمل أن يحتاج كل مصنع لبرنامج التحليل الخاص به. ويغطي هذا البرنامج عادة مدى واسع من القياسات والتحليل، طبقا لما تم وضعه مسبقا في خطة الرصد الذاتي. ويجب إجراء القياسات والتحليل طبقا للمعايير القياسية التي توصي بها السلطات.

التحليل

يتم حساب كميات مياه الصرف و تسجيلها طبقا للمواصفات الموضوعه في خطة الرصد. ويتم حساب الصرف غالبا كما يلي:

الحسابات

الصرف اليومي	المتوسط الرياضي للعينات اليومية المأخوذة خلال شهر مقسومة على أيام أخذ العينات.
الصرف لكل شهر	الصرف اليومي مضروبا في أيام الشهر
الصرف السنوي	مجموع قيم الصرف الشهرية

ويتم أيضا التحكم في كفاءة المعالجة البيولوجية لمياه الصرف بواسطة حساب النقص في المادة العضوية (BOD, COD) بين مياه الصرف غير المعالجة قبل الترسيب الأولي ومياه الصرف المعالجة بعد الترويق الثانوي. ويشمل التقرير النمطي لرصد التخلص من مياه الصرف قيم المتوسطات الشهرية والتغيرات في مياه الصرف عند نقاط الرصد قبل وبعد المعالجة، وقيم الحدود طبقا للقانون وأيضا بعض بيانات الإنتاج.

معدل الرصد	الشخص المسئول	ظروف التشغيل	نوع المصدر	الطريقة المستخدمة	أماثل التلوث الذي يتم رصده
		عادي استثنائي	نقطة منتشر		
حسب الحاجة				جهاز تحليل الهواء المحيط	الأتربة
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني (gravimetric)، جهاز قياس مستوى الضوضاء	لأتربة - الضوضاء
حسب الحاجة				جهاز قياس مستوى الضوضاء	الضوضاء
حسب الحاجة				جهاز قياس مستوى الضوضاء	الضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني (gravimetric)، جهاز قياس مستوى الضوضاء	لأتربة - الضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني (gravimetric)، جهاز قياس مستوى الضوضاء	لأتربة - الضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني	الأتربة
حسب الحاجة				جهاز تحليل الهواء المحيط	أتربة

معدل الرصد	الشخص المسئول	ظروف التشغيل	نوع المصدر	الطريقة المستخدمة	أماثل التلوث الذي يتم رصده
		عادي استثنائي	نقطة منتشر		
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني جهاز قياس مستوى الضوضاء	أثرية – ضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني	أثرية
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني جهاز قياس مستوى الضوضاء	أثرية – ضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني جهاز قياس مستوى الضوضاء	أثرية – ضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني جهاز قياس مستوى الضوضاء	أثرية – ضوضاء
حسب الحاجة				التحليل الكمي الوزني	أثرية
حسب الحاجة				تحاليل	طلب على الأكسجين أحيوي و الأكسجين الكيميائي و المواد صلبة العالقة الكلية

## ١٠-٣ رصد المخلفات الصلبة

ينبغي فحص خصائص المواد الصلبة المتولدة سواء إذا ما تم إعادة استخدامها أو نقلها إلى المدافن للتخلص منها. و القاعدة العامة في تشغيل المدافن المخصصة للمخلفات الصلبة تحتم معرفة تركيب المخلفات الصلبة و قابليتها للذوبان و خصائصها و التغيرات التي تطرأ عليها في المدى البعيد. و تتوقف الموافقة على التخلص من المخلفات الصلبة في المدافن المخصصة لذلك على طبيعة و خصائص تلك المخلفات. و يعتمد تقدير خصائص المخلفات الصلبة على:

- تركيب المخلفات .
- المحتوى العضوي و خصائص تحلل المخلفات.
- محتوى المركبات الضارة و قابليتها للذوبان.
- التأثيرات السامة على البيئة للمخلفات و مياه المدافن.

## ١١ - جمع وتجهيز واستخدام البيانات

ويكون الهدف العام لنظام الرصد الذاتي هو إنتاج بيانات ممثلة، يمكن تكرارها، موثوق بها، متسقة وقابلة للمقارنة. وتعتمد هذه الخصائص على الإجراءات المستخدمة للتحكم في الجودة وتوكيدها QA/QC من خلال سلسلة إنتاج البيانات، أي تحديد الأحجام، أخذ العينات، المعالجة المبدئية للعينات، المعالجة والتحليل، ثم تحضير البيانات وإبلاغها.

### ١-١١ جمع وتجهيز البيانات

وتشمل المكونات المختلفة لنظام الرصد في المنشأة العوامل المختلفة التي تؤثر في مدى الثقة في بيانات الإنبعاثات وقابليتها للمقارنة، ويجب أن تؤخذ هذه العوامل في الاعتبار عند أخذ العينات و معالجتها و تحليلها وكذلك عند معالجة البيانات وإبلاغها. ويجب وضع متطلبات سلسلة إنتاج البيانات بأكملها في برنامج الرصد. وبالإضافة إلى ذلك فإن تطبيق الإجراءات الملائمة للتحكم في الجودة و توكيدها هام جدا للحصول على أقصى درجة من الثقة والتكرارية وإمكانية المقارنة.

ويتم شرح هذه الموضوعات و المعايير الخاصة بجمع وتجهيز البيانات في المرفق (أ). ويوضح الشكل رقم (٨) المناحى والمعاملات التي تؤثر في فاعلية الرصد الذاتي من ناحية مدي الثقة والتكرارية وإمكانية المقارنة.

### ١١-٢ استخدام مخرجات نظام الرصد الذاتي

ينتج عن تنفيذ نظام الرصد الذاتي أربعة مخرجات أساسية:

- بيانات ومعلومات عن المنشأة.
- إعداد السجل البيئي كما هو مطلوب في القانون.
- تقارير توضح نتائج الرصد الذاتي والمشاكل التي تم مواجهتها خلال التنفيذ.
- التغذية العكسية واتخاذ القرار.





### ١١-٢-١ أساليب تلخيص وتوضيح البيانات:

ويكون تسجيل المعلومات الخاصة بالعمليات والمعلومات البيئية في ملفات تفصيلية أو قاعدة بيانات هو أفضل أسلوب. وبذلك يكون من السهل ربطها بنتائج الرصد واستخدامها لتقييم، ومقارنة وإدارة المناحي الخاصة بأداء عمليات التشغيل مثل:

- معدل انبعاث الملوثات مقارنة بالإنتاج.
- معدل تولد المخلفات مقارنة بالإنتاج.
- معدل استهلاك الطاقة و/أو المواد مقارنة بالإنتاج.
- التأثيرات البيئية على الأوساط المستقبلية مقارنة بالإنتاج أو بحساسية تلك الأوساط.
- الكفاءة العامة للعمليات من ناحية استخدام الموارد، أي الإنتاج مقارنة بمدخلات المواد الخام والطاقة، ومخرجات الملوثات والمخلفات.

وهناك العديد من الأساليب المستخدمة لتفسير النتائج (مثال: التحليل الإحصائي لنتائج القياسات، اختزال ظروف التشغيل إلى الظروف العادية عند رصد الانبعاثات الغازية).

### ١١-٢-٢ السجل البيئي

يجب أن يشمل السجل البيئي بيانات الرصد المتعلقة بالالتزام فقط. ويجب أيضا وصف أساليب أخذ العينات والتحليل وكذلك مواقع أخذ العينات والقياسات. وقد أعد مشروع EPAP بجهاز شئون البيئية وصفا تفصيليا للسجل البيئي بناء على متطلبات القانون ١٩٩٤/٤، أنظر المرفق (ب). ويمكن أن تطلب السلطات المعنية التفتيش على معدات القياس لفحص أسلوب تشغيلها وكذلك سجل صيانة تلك المعدات. كذلك يمكن للمفتش فحص إجراءات أخذ العينات. ومن حق المفتش التأكد من أن المنشأة قد قدمت معلومات مناسبة وذات جودة كافية. ويتم إجراء مقارنة عددية أو إحصائية بسيطة بين القياسات ومدى دقتها والحدود القصوى الواردة بالقانون، وذلك لتقدير مدى الالتزام.

وطبقاً للقانون ١٩٩٤/٤ فإن بيانات الرصد الذاتي الخاصة بالالتزام يجب أن يتم تسجيلها والاحتفاظ بها لمدة عشر سنوات على الأقل.

### ١١-٢-٣ الإبلاغ (التقارير)

يجب أن تشمل خطة الرصد الذاتي وصفاً لأسلوب الإبلاغ بالتقارير، ومحتواها، والغرض منها. ويكون تقرير الرصد عبارة عن تقديم منتظم للمعلومات على مدى فترة زمنية محدودة. وعادة ما يتم

تقديم تقرير سنوي يشمل معلومات السنة السابقة. كذلك قد يكون من المطلوب تقديم تقارير على فترات زمنية اقصر عن الملوثات الهامة، مع ضرورة تحديد حالة العمليات والمعدات عند الرصد وكذلك مواقع نقاط الرصد. ويمكن أن يكون الإبلاغ:

- داخلياً وذلك لإبلاغ الإدارة العليا وزيادة الوعي لدى العاملين بالمنشأة. ويجب أن يشمل الإبلاغ الداخلي المشاكل التي تمت مواجهتها خلال تنفيذ خطة الرصد الذاتي وذلك للاستعانة بها عند اتخاذ القرار.
- خارجياً وذلك لإبلاغ السلطات المختصة. والمنشآت مطالبة قانوناً بالإبلاغ عن المخالفات البيئية طبقاً للسجل البيئي.

#### ١١-٢-٤ المراجعة الداخلية بناء على النتائج

لابد من المقارنة المنتظمة للنتائج مع الأهداف المكتوبة في برنامج الرصد وذلك للتأكد من تحقيق تلك الأهداف.

#### ١١-٢-٥ التغذية العكسية واتخاذ القرار

يجب أن تتم مشاركة جميع العاملين في أنشطة الرصد في تقييم مدى الالتزام البيئي بناء على نتائج الرصد و التغذية العكسية مع القيام بالتحسينات والتصحيحات اللازمة في برنامج الرصد التالي. وبالنسبة للمواقع التي يتم رصدها ويتحقق فيها الالتزام، فإنه يمكن التفكير في تقليل تواتر الرصد بحيث يتم توجيه الموارد نحو المواقع التي تحتاج إلى رصد أدق، مثل المواقع التي تكون الإنبعاثات فيها قريبة من حدود عدم الالتزام. ويجب أن تشمل التغذية العكسية كل مكونات برنامج الرصد، العمليات، التحكم في الإنتاج، الصيانة، الإدارة البيئية، والأمن الصناعي. و يجب وضع المتطلبات التفصيلية للتحسينات المطلوبة وتحديد تاريخ تنفيذها.

#### ١١-٢-٦ استخدام المخرجات في العلاقات العامة

يتم تنقية نتائج الرصد وتوزيعها على المستخدم النهائي في حالة الإبلاغ على المستوى القومي، العالمي ولأغراض البحث العلمي والإحصائيات وللمواطنين والإعلام. وللمواطنين الحق في تقديم شكاوى حول التأثيرات الصحية والبيئية التي يسببها تشغيل المنشأة. ويتم تحويل الشكاوى إلى السلطات المسؤولة عن إصدار التصاريح والمشرفة على المنشأة. وتكون بيانات الرصد مطلوبة في الأبحاث والإحصائيات القومية، وكذلك للتخطيط ولأغراض التقييم بواسطة المجموعات القومية والإعلام.

المرفقات

## المرفق (أ) جمع وتجهيز البيانات

إن الهدف العام لنظام الرصد الذاتي هو إنتاج بيانات تكون ممثلة، يمكن تكرارها، ويعتمد عليها ومتوافقة ويمكن استخدامها في المقارنة. وتعتمد هذه الخواص على الإجراءات التي يتم تطبيقها من أجل التحكم في الجودة وتوكيدها خلال سلسلة إنتاج البيانات، أي خلال تحديد الحجم، أخذ العينات، المعالجة الأولية للعينات، ومعالجة العينات وتحليلها، ثم معالجة البيانات وكتابة التقارير. وقد تم شرح سلسلة إنتاج البيانات في القسم الثالث مما يلي:

### ١- الثقة في البيانات Reliability

يجب تقدير واقعية وصحة نتائج القياس بمقارنتها بما نعرفه عن العمليات والمدخلات، مثل استخدام حسابات موازنة المواد.

**المعرفة الجيدة بالعمليات:** ويكون ذلك هاما للوصول إلى بيانات موثوق بها للانبعاثات. ويمكن أن تشمل التغيرات في مدخلات العمليات الصفات المتغيرة للمواد الخام والكيماويات أو الوقود المستخدم في العمليات، وكذلك حجم المدخلات. ويجب أيضا معرفة العلاقات المتداخلة بين المدخلات والعمليات والمخرجات (سواء كانت منتجات أو أحمالا بيئية)، وذلك كي يمكن تقدير مدى صحة نتائج الرصد.

**القيمة الكلية لعدم اليقين:** وتحتوى النتائج التي يتم الحصول عليها من أي قياس على قدر معين من عدم اليقين. ومن المهم تقدير قيمة عدم اليقين وإدخالها في الحسابان عند استخدام النتائج في إدارة العمليات أو في أغراض التفتيش. فمثلا عندما تكون نتيجة القياس ١٠ حجم/طن  $\pm$  ٢جم/طن، فإن ذلك يشير إلى أن عد اليقين في هذا القياس بالذات هو ٢٠% من القيمة المقاسة.

وكل خطوة من سلسلة إنتاج البيانات لها عد اليقين الخاص بها، وتكون القيمة الكلية لعدم اليقين في القياس هي مجموع القيم الجزئية لعدم اليقين في كل الخطوات. وعند تقدير عدم اليقين في القياس فلا بد أن يؤخذ في الاعتبار أن العوامل التي تسبب الخطأ في القياس يمكن أن تؤثر في بعضها البعض.

**المعايرة والصيانة:** لابد من إجرائها طبقا للتعليمات المتعلقة بها ولا بد من توثيق نظام إدارة كل منها.

القياسات المرجعية: لابد من إجرائها لتوكيد الثقة في القياسات العملية. ويتم مقارنة نتائج قياسات معمل مستقل ومحايد مع نتائج العاملين أو الاستشاري المختص. ولابد من إجراء القياسات المرجعية بصفة دورية.

## ٢- القابلية للمقارنة: Comparability

وتختلف نظم الرصد في المنشآت المختلفة تبعا لحجم المصنع والطاقة الإنتاجية وأيضا المناحي الاقتصادية للتشغيل. وتؤدي البيانات عن الإجراءات الثانوية الضرورية وكذلك التوثيق الجيد لإجراءات القياس إلى تحسين كل من القابلية للمقارنة وكذلك الثقة في النتائج. ومن الضروري التحديد الواضح في برنامج الرصد لكل البيانات المرجعية، مثل الإجراءات المساعدة (المدخلات والمخرجات) طبقا للمعايير والخطوط الإرشادية المحلية أو العالمية المستخدمة.

## ٣- سلسلة إنتاج البيانات: Data Production Chain

وتشمل المكونات المختلفة لنظام الرصد في المنشأة عدة عوامل متباينة تؤثر على الثقة في بيانات الانبعاثات وقابليتها للمقارنة. ويجب أن تؤخذ هذه العوامل في الاعتبار عند القيام بأخذ العينات ومعالجتها وتحليلها وكذلك عند معالجة البيانات وكتابة التقارير. ويجب وضع كل متطلبات سلسلة إنتاج البيانات في برنامج الرصد.

وتشمل سلسلة إنتاج البيانات ما يلي:

تحديد الحجم/الكمية

أخذ العينات

المعالجة الأولية للعينات

معالجة العينات

تحليل العينات

معالجة البيانات

التقارير والإبلاغ

تحديد الحجم/الكمية: ويكون للتحديد الصحيح لحجم الانبعاثات تأثير كبير على مقدار الانبعاثات الكلية. وتتغير قيم قياسات الحجم إما نتيجة لتغيرات في معدل الانبعاثات أو لتغيرات في دقة

القياس. ويمكن أن يتم قياس حجم التدفق أو كمية الانبعاثات بطريقة مستمرة أو على فترات أو بقياس مرة واحدة.

**أخذ العينات:** وتؤثر التغيرات في العمليات أو في معالجة الانبعاثات على كمية ونوعية العينة المأخوذة. وقد يكون قياس تركيز الملوثات بطريقة مستمرة أو على فترات أو عينة مفردة. ولا بد أن تكون العينة ممثلة من حيث نقطة القياس، تدفق /كمية الانبعاث، فترة أخذ العينة وكذلك زمن أخذ العينة.

**المعالجة الأولية للعينات:** ويشمل كل عمليات المعالجة للعينة التي تتم قبل أخذها إلى المعمل. وتحدد الحاجة للمعالجة الأولية بمدى الحاجة لحماية المادة المراد تحديدها من أية تغيرات قد تطرأ عليها قبل التحليل. وعادة ما تكون الطريقة المناسبة للمعالجة الأولية المذكورة في الإجراءات القياسية.

**معالجة العينات:** وتشمل كل العمليات في المعمل قبل التحليل، مثل التخفيف، التركيز، تعديل ال pH ، وإضافة الكواشف. ويتم إجراء معالجة العينات عادة طبقاً للإجراءات القياسية. ولذلك لا بد من توثيق طرق المعالجة.

**تحليل العينات:** ويشمل تحديد المعاملات بطرق فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية. ولا تكون الأرقام المقدمة في تقارير الانبعاثات قابلة للمقارنة بدون وصف لطرق التحليل المستخدمة.

**معالجة البيانات:** وتعتمد طرق حساب بيانات الانبعاث على العمليات الصناعية ذاتها ويكون الغرض منها هو تقديم بيانات أحمال حقيقية بقدر الإمكان. ولا بد من مضاهاة المعادلات ونتائجها بالواقع الفعلي كل فترة أو أوتوماتيكياً عندما تكون هناك ضرورة لذلك. وفيما يلي القواعد العامة لحساب الانبعاثات التي يجب تحديدها ويتم استخدامها على المستوى القومي وذلك لتحقيق التناسق في الإجراءات المستخدمة:

- طرق حساب الحد الأقصى خلال ساعة، أو يوم أو المتوسط الشهري/ السنوي.
- كمية بيانات الانبعاثات المطلوبة لحساب المتوسط السنوي للانبعاثات.
- عدد مرات الزيادة، أي النسبة المئوية للانبعاثات غير العادية من الزمن الكلي للتشغيل.
- مدى استخدام القياسات المستمرة، أي النسبة المئوية للزمن الذي لم يكن نظام القياس خلاله في حالة تشغيل نسبة إلى الزمن الكلي للتشغيل.

- صيغة الحسابات المستخدمة في تحويل البيانات إلى الظروف المرجعية.
- معاملات التحويل المستخدمة لتحويل البيانات للوحدات المختلفة.
- طرق الحسابات المختلفة للانبعاثات الكلية خلال فترة زمنية.

**التقارير والإبلاغ:** ويجب أن تشمل التقارير بيانات كافية عن المعاملات، الملوثات وغيرها مما تم تحديده في خطة الرصد. ويجب تقديم البيانات المطلوبة ومعها كل المعلومات والوثائق الإضافية. وتقرير الرصد هو عرض منظم لبيانات الانبعاثات لفترة زمنية محددة. وعادة ما يطلب تقديم تقرير سنوي للرصد عن السنة الماضية. وفي المنشآت الكبرى، تكون التقارير التي تغطي فترات زمنية أقصر مطلوبة (تقارير شهرية) أو تقارير تغطي 3 أو 4 أشهر ولابد من تقديم بيانات الانبعاثات في صورة تسهل بها مقارنتها بحدود الانبعاثات. ومن الضروري وجود البيانات التالية في التقارير:

- يتم تسجيل معاملات الانبعاثات والملوثات ومعها كل المعاملات المرجعية الإجراءات المساعدة وكذلك درجة عدم اليقين في البيانات كما هو مطلوب طبقا لبرنامج الرصد في أى من الصور التالية:
- الانبعاثات النوعية (طن/لكل طن منتج): يستخدم لتقدير الأداء أو الكفاءة ، (طن/سنة): تستخدم في تقدير الحمل البيئي.
- التركيز: (مجم/م<sup>3</sup>، ppm، %O<sub>2</sub>): يستخدم في التحكم في العمليات مثلا.
- سرعة التدفق (متر/ثانية): يستخدم في التعرف على سرعة غازات العادم/الصرف.
- زمن البقاء Residence time (ثانية): يستخدم في تقدير درجة اكتمال الاحتراق.
- درجة الحرارة (C) : أحد متطلبات التحكم في ملوثات محددة.
- الحرارة: للتعرف على الوطأة الحرارية على البيئة المستقبلية.
- ويتم ضم الانبعاثات غير العادية والمنتشرة ضمن الانبعاثات الكلية خلال الفترة الزمنية.
- يجب أن تكون بيانات التحكم في العمليات متاحة للسلطات.
- يجب توضيح مدى استخدام نظام القياس، كنسبة مئوية من زمن تشغيل العمليات مثلا.
- توثيق القياسات المرجعية.

٤- التحكم في الجودة وتوكيد الجودة **Quality Control and Quality Assurance** ويشمل نظام التحكم في الجودة يشمل مجموعة من الأنشطة الفنية الروتينية لقياس والتحكم في جودة بيانات الرصد. ويشمل هذا النظام، على سبيل المثال، فحص المعدات، والطرق والإجراءات المستخدمة وكذلك التأكد من أن نظام الرصد يتم صيانته ومعايرته دوريا. كذلك لابد من وجود اعتماد Certification للأشخاص والمعدات والمعامل ضمن نظم معترف بها.

ويشمل توكيد الجودة نظاما لمراجعة تطبيق كفاءة نظام الجودة بواسطة أفراد ليس لهم صلة مباشرة بعملية الرصد. وتؤكد معاينة نظام توكيد الجودة مدى تحقيق أهداف الجودة وكذلك على أن الرصد الذي تم يمثل أفضل النتائج الممكنة.

وتساعد الخطوط الإرشادية للعوامل المذكورة تاليا على التوافق بين العوامل المؤثرة عمليا على مستوى الموقع. ويمكن أن تحدد خطة الرصد العوامل المذكورة بالترتيب. وإذا كانت المنشأة تستخدم خبرات خارجية في تنفيذ أي من أنشطة الرصد الذاتي فإنه يجب التأكد من كفاءة هذه الجهات. ويغطي نظام الجودة العمليات التالية:

- سلسلة إنتاج البيانات.
- الصيانة والمعايرة.
- الاعتماد **Certification and Accreditation**.



## المرفق (ب)

### نموذج لسجل الحالة البيئية

كما جاء فى اللاحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤

- ١- اسم المنشأة وعنوانها.
- ٢- اسم المسئول عن تحرير السجل ووظيفته.
- ٣- الفترة الزمنية التى تغطيها البيانات الحالية.
- ٤- نوعية النشاط وطبيعة المواد الخام والإنتاج خلال المدة الزمنية المقابلة.
- ٥- التشريع الخاضع له المنشأة.
- ٦- الاشتراطات الخاصة الصادرة من جهاز شئون البيئة للمنشأة.
- ٧- بيان بأنواع الانبعاثات ومعدلات صرفها (فى الساعة/ فى اليوم/ فى الشهر/ فى السنة) وكيفية التصرف فيها.
  - ١/٧- غازية.
  - ٢/٧- سائلة.
  - ٣/٧- صلبة.
  - ٤/٧- أخرى.
- ٨- معدلات إجراء الاختبارات على كل نوع من الانبعاثات الصادرة عن المنشأة.
  - ١/٨- عينات مخطوفة (جرابية)
    - تاريخ ووقت ومكان العينة.
    - معدل جمع العينات.
    - بيان بالموثرات المطلوب قياسها (يوميًا/ أسبوعيًا/ شهريًا).
  - ٢/٨- عينات مركبة.
    - تاريخ ووقت جمع العينة.
    - أماكن ونسب خلط العينة المركبة.
    - بيان بالموثرات المطلوب قياسها (يوميًا/ أسبوعيًا/ شهريًا).
- ٩- المخرجات بعد عمليات المعالجة.
- ١٠- مدى كفاءة وسائل المعالجة.
- ١١- تاريخ وتوقيع المسئول.

## تفصيل لسجل الحالة البيئية

طبقاً للمادة ١٧ من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤، يجب على المؤسسات الاحتفاظ بالسجل البيئي وافيةً وبصورة مستمرة. ويجب أن يشمل هذا السجل كل المعلومات المطلوب طبقاً للقانون ٩٤/٤، ١٩٩٤/٤، ١٩٦٢/٩٣، ١٩٦٧/٣٨ (الذي عدل بالقانون ١٩٦٧/٣١)، والقانون ١٩٨٢/٤٨. وتفاصيل السجل البيئي المذكورة فيما يلي تم وضعها طبقاً للمرفق ٣ باللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤ والمذكورة في الصفحة السابقة.

ولكى تكون البيانات والمعلومات تفصيلية وواضحة، ننصح أن يكون هناك عدة سجلات بيئية فرعية، كل منها يختص بنوع من الملوثات: الانبعاثات الغازية، المخلفات السائلة، المخلفات الصلبة، والمخلفات الخطرة.

والأجزاء التالية عليها علامة \* من الضروري أن تكون مدونة في السجل الآن.

### ١- معلومات عامة

\* ١-١ اسم وعنوان المؤسسة

\* ١-٢ اسم الشخص المسئول

اسم الشخص المختص بتسجيل البيانات في السجل ووظيفته

\* ١-٣ الفترة الزمنية التي تغطيها البيانات الحالية

وتكون الوحدة الزمنية الأساسية لجمع وتصنيف البيانات سنة واحدة. ويجب تأريخ كل مدخل جديد في السجل. ويتم حفظ البيانات المدونة بالسجل لمدة عشرة أعوام، بدءاً من تاريخ توقيع ممثل جهاز شئون البيئة على البيانات المسجلة، مؤكداً معانيته.

### ٢- الوصف العام للمنشأة الصناعية

١-٢ عام:

نبذة مختصرة عن: القطاع الصناعي وتحت القطاع، المنتجات، الاستثمارات، العائد السنوي، عدد العاملين، سنة بدء التشغيل والتجديدات الملموسة.

## ٢-٢ الموقع:

موقع المصنع موضح على خريطة تصف أيضاً المناطق المجاورة على مسافة ٢ كيلو متر على الأقل من المنشأة. وأفضل مقياس رسم للخريطة هو ١:٢٠٠٠٠٠.

\* مخطط بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠ - ١:٥٠٠٠ يصف مواقع المباني، وحدات العمليات، أماكن التخزين والأجزاء الأخرى للمصنع فى الموقع. ويتم توضيح نقاط خروج مياه الصرف وانبعاثات الهواء على هذا المخطط. ويجب أيضاً أن توضح الخرائط أنواع الأنشطة بالمنطقة المحيطة والأماكن الحساسة (المستشفيات، المدارس، المناطق السكنية، المنتزهات) وكذلك قائمة بمنطقة الجوار التى يمكن أن تعاني من أنشطة المصنع، وأيضاً قائمة بالجيران الذين يمكن أن يؤذوا المصنع.

## ٣-٢ السعة الإنتاجية

قائمة بالمنتجات الرئيسية والقدرات الإنتاجية والإنتاج الفعلى.

## ٤-٢ مناطق التخزين

وصف لمناطق تخزين المواد الخام، الكيماويات، الوقود والمنتجات. ووصف للمنشآت والإجراءات الوقائية إذا كان ذلك وارداً.

## ٣- المدخلات

### ١-٣ المواد الخام

تدوين استخدامات المواد الخام والمواد المساعدة (طن/ سنة) وأكبر كميات يحتفظ بها للتخزين.

### ٢-٣ المواد الخطرة

تدوين الكيماويات المستخدمة فى الإنتاج (طن أو كجم/ سنة) والكميات المحتفظ بها فى التخزين. وقائمة بكل خواصها البيئية والاشتعالية.

### ٣-٣ الطاقة والوقود

قائمة بالاستخدام السنوى لكل المصادر الرئيسية للطاقة (كهرباء، غاز، مازوت، سولار، ... الخ). تسجيل للكميات والخواص المميزة مثل تركيز الكبريت.

٣-٤ مصادر المياه

قائمة بكل مصادر المياه

قائمة باستهلاكات المياه السنوية واستخداماتها (العمليات، التبريد، منزلي، غيره).

#### ٤- التشرّيعات ذات العلاقة بأنشطة المنشأة

تسجيل القوانين واللوائح ذات العلاقة بالمنشأة. يرفق نسخ من هذه اللوائح والقوانين. وضع قائمة بمستويات الصرف المسموح بها لكل معامل له صلة بنشاط المنشأة، ويرفق نسخ.

#### ٥- وصف العمليات والمرافق

١-٥ وصف العمليات:

يتم وصف العمليات والمرافق (مثل الغلايات) لكل وحدة إنتاجية. ويجب وضع مخططات لكل العمليات الإنتاجية والوحدات الإنتاجية والمرافق وضمها لمرفقات.

٢-٥ جداول العمليات

يتم كتابة توقيتات تشغيل العمليات كما يلي:

- المتوسط السنوي لزمن التشغيل (يوم/ سنة أو ساعة/ سنة)
- زمن التشغيل الأسبوعي وأيام التشغيل لكل أسبوع
- زمن التشغيل والورديات لكل يوم
- التغيرات المتوقعة يوميةً وموسمياً

٣-٥ استهلاك المياه لكل وحدة

قائمة باستهلاك المياه لكل وحدة عمليات أو مرافق

٤-٥ استهلاك الطاقة لكل وحدة

قائمة باستهلاك الطاقة لكل وحدة عمليات أو مرافق

#### ٦- الانبعاثات والصرف وعمليات المعالجة

١-٦ الانبعاثات الغازية

١-١-٦ توصف الانبعاثات الغازية (لكل وحدة)

- مصادر توليد الانبعاثات الغازية

- مؤشرات التلوث وتوصيف الانبعاثات (تركيز وحمل الملوث لكل مؤشر)

#### ٦-١-٢ المداخل

- ارتفاع المدخنة
- ملخص إحصائي للانبعاثات الغازية لكل مدخنة (مقارنة بالحدود القانونية)

٦-١-٣ أسس تحديد الانبعاثات الغازية (تقديري، موازنة المواد، معامل الانبعاث، قياسات فردية، الرصد المستمر لمؤشرات عمليات الإنتاج خلال التشغيل، أو الرصد المستمر للانبعاثات).

#### ٦-١-٤ عمليات المعالجة للانبعاثات الغازية

- الوحدة المتصلة بمعدة المعالجة
- نوع ووصف معدة المعالجة
- كفاءة التصميم والكفاءة الفعلية
- حمل الملوثات قبل وبعد المعالجة

#### ٦-٢ السائل المنصرف

#### ٦-٢-١ توصيف للسائل المنصرف من كل وحدة

- تركيزات المؤشرات الملوثة mg/l
- معدل المياه المنصرفة m<sup>3</sup>/d
- أحمال المؤشرات الملوثة kg/d

#### ٦-٢-٢ المعالجة والتخلص

- خرائط توضح تفاصيل شبكة الصرف
- معالجة الصرف الصناعي
  - الوحدات المتصلة بمعدات المعالجة
  - نوع المعالجة
  - وصف للمعدة وعناصر تصميمها
  - معالجة الحمأة
  - أحمال المياه الداخلة والخارجة

- كفاءة التصميم والكفاءة الفعلية

٦-٢-٣ مخارج الصرف

تلخيص إحصائي للصرف موضعاً نقاط الصرف والأجسام المستقبلية (شبكة البلدية، النيل، المصارف، المياه الجوفية، البحر)، المعالجة التالية إذا وجدت، المقارنة بالحدود القانونية.

٦-٣-٣ المخلفات الصلبة

٦-٣-١ المخلفات الصلبة من كل وحدة

- كميات المخلفات الصلبة
- مصادر تولد المخلفات الصلبة
- توصيف المخلفات

٦-٣-٢ إدارة المخلفات الصلبة بالمنشأة

- وسائل التخلص من المخلفات الصلبة
- الكميات الكلية للمخلفات الصلبة المختلفة في المنشأة كلها

٦-٤-٤ المخلفات الخطرة

٦-٤-١ توصيف المخلفات الخطرة لكل وحدة

- مصادر تولد المخلفات الخطرة وكمياتها
- إجراءات الحد من التلوث

٦-٤-٢ إدارة المخلفات الخطرة

- إجراءات الحد من أخطار التداول
- تحديد وتوصيف موقع تخزين المخلفات الخطرة
- تحديد وتوصيف موقع التخلص من المخلفات الخطرة

٦-٥-٥ بيئة العمل

٦-٥-١ توصيف حالة بيئة العمل

٦-٥-٢ تلخيص إحصائي للملوثات مقارنة بالحدود القانونية

٧- خطة الرصد الذاتى للانبعاثات (لكل جانب)

٧-١ المؤشرات التى يجب رصدها

٧-٢ الجدول الزمنى لأخذ العينات

٧-٣ مواقع أخذ العينات

٧-٤ الشخص المسئول

٧-٥ بروتوكولات التحاليل

٧-٦ التقارير الداخلية

## المرفق (ج) المراجع

### المراجع العربية

- ١- "دليل الرصد الذاتى لصناعة طحن الحبوب" - أغسطس ٢٠٠٢  
المسودة النهائية التى قام بإعدادها د. شادية الشيشينى \_ إنفيرونيكس

### المراجع الأجنبية

- ١- *"Monitoring and Control Practices of Emissions in Pulp and Paper Industry in Finland"*, ١٩٩٨, Saarinen K., Jouttijarvi T. and Forsius K., Saarinen K., Finnish Environment Institute
- ٢- *"Data Production Chain in Monitoring of Emissions"*, ١٩٩٩, Saarinen K, Finnish Environment Institute.



الشكل رقم

(٨)

العنه اما ،