



دليل إدارة المواد والنفايات الخطرة في المصانع الصغيرة والمتوسطة في الأردن

بدعم



إعداد



الجمعية العلمية الملكية (RSS)

تم تأسيس الجمعية العلمية الملكية عام 1970 في عمان - الأردن، وهي مؤسسة غير ربحية تختص في تنفيذ البحث العلمي والتقني المتعلق بعملية التطوير في الأردن، إضافة إلى نشر الوعي لجميع الفئات في الحقول العلمية والتقنية.

تتكون الجمعية العلمية الملكية من ستة مراكز فنية، إحداها مركز بحوث البيئة، والذي يقوم بتنفيذ البحوث والدراسات التطبيقية في مختلف المجالات البيئية مثل: الإنتاج الأنظف، نظام الإدارة البيئية، إدارة جودة المياه، إدارة وضبط جودة الهواء، تقييم التلوث الضوضائي وإدارة النفايات الصلبة والخطرة بالإضافة إلى عقد الدورات التقنية المتخصصة.

علي يعقوب علي

محمد موسى

د. بسام الحايك

جمعية الأعمال المستدامة (SBA)

تعتبر جمعية الأعمال المستدامة (Sustainable Business Associates) منظمة دولية غير حكومية، مركزها في سويسرا، وتتعاون مع المؤسسات ضمن سياق التطوير المستدام لتشجيع مشاركة هذه المؤسسات في العمل البيئي من أجل تحسين فعاليتهم الاقتصادية ولتقليل الآثار البيئية السلبية الناجمة.

تتركز نشاطات الرابطة في نشر المعلومات (مؤتمرات، حلقات دراسية، مواقع على شبكة الانترنت) وعقد الدورات التدريبية في مجال الإدارة البيئية والإنتاج الأنظف.

ماجدولين سيملاي

د. هاينز لوينبيرغر

كريم الزين

التقديم

تعتبر إدارة المواد والنفايات الخطرة مشكلة بيئية حقيقية في الأردن، حيث بدأت تأخذ اهتماماً أكثر فأكثر من قبل الحكومة والصناعة. وقد أصدر الأردن قوانين وتشريعات للإدارة والسيطرة السليمة على المواد الخطرة، حيث حددت القوانين الأردنية الخطوط الرئيسية لإدارة النفايات الخطرة، غير إن التوجيهات لتنفيذ تلك القوانين والتشريعات في الأردن ما زالت غير مفعلة بشكل كامل.

ونتيجة إلى التقرير الذي أعده فريق الدراسة في الجمعية العلمية الملكية خلال شهر كانون الأول/ 2003 – شهر كانون الثاني/ 2004 لتحليل البيئة الصناعية، تبين أن كثيراً من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الأردن تستخدم مواد خطرة وتنتج أنواع مختلفة من النفايات الخطرة، ومن المحتمل أن لا يكون لدى تلك المؤسسات المعرفة الكاملة بالأساليب الفضلى لإدارة مثل هذه المواد والنفايات. وكذلك فإن بعض من هذه المؤسسات لا تمتلك معرفة كاملة عن كميات وأنواع المواد والنفايات الخطرة الموجودة لديها ولكنهم مطالبين بالالتزام بالتشريعات ذات العلاقة. ويعتبر هذا الأمر مهمة صعبة بالنسبة إليهم ولغيرهم ممن يفتقرون إلى المعرفة. ولهذا، نأمل أن يكون هذا الدليل أداة لمساعدة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة لتمكنها من تحديد وإدارة المواد والنفايات الخطرة في وضع بيئي سليم.

وقد تم إعداد هذا الدليل لمساعدة المشغلين والعاملين في المصانع الصغيرة والمتوسطة لإدارة المواد والنفايات الخطرة في مرافقهم وعلى مراحل متتابعة ونظامية وباستخدام الموارد البشرية الموجودة في شركاتهم و/ أو بمساعدة خارجية من جهة فنية متخصصة.

يعتبر هذا الدليل نتيجة للتعاون المثمر والمشاركة الفعالة ما بين المختصين من ذوي الخلفيات المتعددة، بما فيهم المؤسسات الحكومية الأردنية، المنظمات المختصة الوطنية والدولية والمستشارين. بالإضافة إلى التعاون من قبل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في الأردن.

وقد تم إعداد هذا الدليل بتمويل من خلال الخطة الإستراتيجية لمعاهدة بازل (2002 – 2010) إضافة إلى الدعم المالي من الوكالة السويسرية للإنماء والتطوير. وعليه، يعد هذا الدليل بالإضافة إلى الدلائل الفنية المتنوعة في معاهدة بازل أداة عملية للمساعدة في الإدارة البيئية الدقيقة للنفايات الخطرة.

عمان: 30، كانون الثاني، 2004

د. بسام الحايك

مدير مركز بحوث البيئة/ الجمعية العلمية الملكية

الأردن

كريم الزين

رئيس جمعية الأعمال المستدامة

سويسرا

المحتويات

5	الإيضاحات
7	المقدمة
7	ما هي المادة الخطرة؟
8	ما هي النفاية الخطرة؟
8	كيف تحدد فيما إذا كانت النفاية خطرة؟
11	المنهجية
12	1- لمحة عن الشركة
12	1-1 معلومات عن الشركة
13	2-1 فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة
14	2- لمحة عن الإنتاج
17	3- إدارة فصل وتخزين المواد والنفايات الخطرة
23	4- عمليات معالجة النفايات الخطرة
26	5- متطلبات وإجراءات الطوارئ
27	6- نقل النفايات الخطرة
28	7- تقييم وتطوير إدارة المواد والنفايات الخطرة
28	1-7 الإنتاج الأنظف
29	2-7 إعادة الاستخدام والتدوير
30	3-7 المعالجة السليمة بيئياً والتخلص النهائي
32	8- خطة عمل تطبيق الإجراءات التصحيحية
33	9- الإدارة السليمة للإجراءات التصحيحية للنفايات الخطرة
33	1-9 المراقبة المستمرة
34	2-9 المتابعة
35	10- قائمة الملاحق

عبارة عن خطة مفصلة تحدد الإجراءات التصحيحية، الوسائل، المسؤوليات، المصادر والإطار الزمني للعلاج.	خطة العمل (Action Plan)
هي مادة أو نفاية تسبب تدمير، أو هدم للمواد أو للأنسجة الحية عند ملامستها لمؤثر كيميائي	المادة الآكلة (Corrosive)
مفهوم يطلق للإنتاج الصناعي والذي يهدف إلى خفض جميع المؤثرات البيئية من خلال إدارة واعية لاستعمال واستغلال المصادر، تصميم المنتج واستخدامه، إدارة المخلفات والمتبقيات، وممارسات العمل الآمن والسلامة الصناعية.	الإنتاج الأنظف (Cleaner Production)
هي جميع العوامل الفيزيائية المحيطة بالإنسان من الأرض، المياه، الجو، المناخ، الحرارة، الصوت، الروائح، التدفق، والعوامل البيولوجية من الحيوانات والنباتات وأيضاً العامل الاجتماعي الجمالي.	البيئة (Environment)
عبارة عن مادة أو نفاية صلبة أو سائلة والتي بمقدورها عند تفاعلها الكيماوي أن تطلق غاز بدرجة حرارة وضغط وسرعة مسببة تدميراً للمناطق المحيطة.	المادة المتفجرة (Explosive)
عبارة عن مادة غير قابلة للانفجار قادرة على إنتاج النار نتيجة للاحتكاك، أو للحرارة المتبقية من التفاعل أو هي تلك المادة التي قد تنتج مادة خطيرة فيما لو اشتعلت.	المادة الملتهبة (Flammable)
هو السائل الذي درجة الوميض له أقل من 61 درجة مئوية.	السائل الملتهب (Flammable liquid)
هو السائل الذي درجة الوميض له أقل من 60 درجة مئوية. وهو قادر على إنتاج النار نتيجة الاحتكاك أو امتصاص الرطوبة أو يمكن أن يمر بتغير كيميائي تلقائي والذي يمكن أن يؤدي تحت درجة حرارة وضغط معياري إلى احتراق نشيط ودائم.	المادة القابلة للاشتعال (Ignitable)
أي الخطر الحيوي، الذي له خصائص قد تسبب العدوى. وتشتمل على مسببات المرض والتي تتضمن: البكتيريا، الفيروسات، الركتسيا، الطفيليات، الفطريات أو الكائنات الحية المجهرية المعروفة أو المتوقعة إلى حد المعقول، لتسبب مرضاً معدياً للكائنات البشرية والحيوانات المتعرضة.	المادة المعدية (السارية) (Infectious)
هي مادة كيميائية قد تسبب التهاب قابل للشفاء عند الإصابة.	المادة المهيجة (Irritant)
هي السيطرة الفاعلة لجميع النشاطات شاملة النفايات. تتضمن الإدارة - من المهد إلى اللحد - الإشراف على جميع مظاهر دورة الحياة للنفايات.	الإدارة (Management)
تتضمن تفاصيل عن خطورة المادة والمخاطر المرافقة للمواد الكيميائية، وتعطي معلومات عن كيفية استعمالها الآمن.	وثيقة معلومات السلامة للمادة (Material Safety Data Sheet, MSDS)
عبارة عن إجراءات لتجنب/تقليل أو بطرق أخرى للحد من إنتاج النفايات الخطرة من مصادرها. وعملية التدوير بحد ذاتها لا تعتبر تقنية من تقنيات التخفيض ولكنها في أغلب الأحيان تدخل في تلك البرامج لأسباب عملية.	التخفيض (Minimization)
هي مادة بحد ذاتها ليست قابلة للاحتراق، يمكن أن تسبب أو تساهم في احتراق المواد الأخرى عن طريق إنتاجها للأوكسجين.	المادة المؤكسدة (Oxidizer)
تستخدم هذه المنتجات لحماية النباتات من الأمراض. وتتضمن منتجات مضادة للجراثيم والفطريات، وفي أغلب الأحيان مبيدات أعشاب. يمكن أن تحتوي على استخدامات غير زراعية.	المبيدات الحشرية (Pesticides)
أي مادة صلبة، سائلة، غازية غير مرغوب بها في وسط صلب، سائل، غاز.	الملوث (Pollutant)
مادة تؤثر على صحة الكائن الحي عن طريق التسبب بالجرح، المرض، أو الموت. وهذه المواد معرفة برسمة الجمجمة والعظمتان.	المادة السامة (Poisonous)

المادة المشعة (Radioactive)	المادة النووية الإشعاعية أو خليط منها، إما لوحدها أو في مجموعة كيميائية مع عناصر أخرى.
المادة النشيطة (Reactive)	هي مادة في العادة غير مستقرة، وتمر بالتغيرات الكيميائية العنيفة بدون حدوث أي تفجير، ويمكن أن تتفاعل بقوة مع الماء لتشكل مخاليط متفجرة أو يمكن أن تنتج غازات، أبخرة أو رغوة خطيرة أو سامة بكميات كافية لتشكيل خطر على البيئة وصحة العامة وسلامتهم ورفاهيتهم.
عملية التدوير (Recycling)	هي عبارة عن عملية استرجاع المواد أو المنتجات إما لإعادة استعمالها بشكلها الأصلي أو لإعادة تصنيعها إلى منتجات ذات التراكيب المماثلة.
الفرز (Segregation)	هو الإجراء المتخذ لمنع خلط مواد غير مشابهة أو غير متوافقة كيميائياً موضوعة في نفس الحاوية.
المادة السامة (Toxic)	هي أي مادة تنتج تأثير ضار على الكائنات الحية عن طريق التعرض المباشر والطبيعي، أو عن طريق الابتلاع أو الاستنشاق.
النفايات (Waste)	هي عبارة عن أي مادة صنفت كنفائية ضمن التشريع الوطني. وعموماً، فالنفائية هي أي مادة مرفوضة أو فائضة لم تعد مفيدة والتي سيتم التخلص منها أو طرحها نهائياً.

تعتبر إدارة النفايات الخطرة إحدى القضايا البيئية الهامة، حيث أن أغلبية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم مهتمة بهذا النوع من النفايات، وبعض هذه المؤسسات تنتج النفايات الخطرة كجزء من عملياتها الإنتاجية والتي بدورها تشكل تهديدا لصحة الإنسان والبيئة. وفي الحقيقة، تطالب السلطات والشعوب بسيطرة محكمة وإدارة جيدة لهذه النفايات والمتبقيات التي تنتج عنها.

تفتقر معظم بلاد منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إلى البنية التحتية الملائمة لإدارة النفايات الخطرة حيث ما تزال في مراحل التطوير الأولية للهيكل التشريعية ذات العلاقة. وعلاوة على ذلك، فإن المعلومات الدقيقة عن كمية ونوعية النفايات الخطرة المنتجة بالإضافة إلى استراتيجيات المعالجة والتخلص منها قليلة. وحديثاً، قامت بعض من الدول مثل مصر، الأردن، و سوريا بإعداد المرسوم الوطني للمواد الكيماوية (National Chemical Profile)، وذلك بمساعدة من معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث (UNITAR).

يهدف هذا الدليل إلى تزويد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بتطبيقات مفيدة لإدارة المواد والنفايات الخطرة. وبالطبع، يسمح الدليل لمستخدمه أن يتحرى بدقة عن شركته، وأن يتعرف على المشاكل ذات العلاقة من أجل اتخاذ الإجراءات التصحيحية الملائمة لها. علاوة على ذلك، يتكيف الدليل للحاجات المحلية عن طريق تبنيه منهجية منظمة، حيث صمم وفقا للقواعد والتشريعات المحلية المتوفرة. أما الخطوات الموضحة في جزء منهجية الدليل فيمكن أن تتبع بطريقة منظمة، وذلك للوصول إلى إدراك كامل للمواد والنفايات الخطرة ولتطوير وتطبيق خطة عمل مناسبة للتمكن من إدارة المواد والنفايات الخطرة بصورة ملائمة داخل المؤسسة.

ما هي المادة الخطرة ؟

تستخدم المواد الخطرة أو تتداول في الشركات خلال عملياتها الإنتاجية. ومعظم هذه المواد عندما تصنع أو يتم التخلص منها تساهم في انتشار الملوثات، وتشكل هذه المواد تهديدا هام على سلامة الموظفين، ومن أجل جعل مستخدم هذا الدليل مدركين لأنواع المواد الخطرة فقد تم استخدام مجموعة من الرموز المختلفة وهي معروفة دوليا لتدل وتشير باختصار على المادة الخطرة. وفي الجدول التالي أمثلة لبعض من هذه المواد والرموز المتعلقة بها.

الأمثلة	الرمز	الصفات
ثلاثي نيتروتولوين (TNT)، بودرة الفحم الكربوني، الذخائر الحربية، نترات الامونيوم		المتفجرات
غاز البترول المسال (LPG)، الاستيلين، ثاني أكسيد الكربون، نيتروجين، ارجون، أوكسجين		الغازات المضغوطة والسوائل ذات درجات الحرارة المنخفضة
ميثانول، أسيتون، البنزين الأروماتي، زيت الوقود، وقود الديزل، بنزين، وقود الطائرات، كاز		السوائل الملتهبة
كربيد الكالسيوم، فوسفيد الكالسيوم، مساحيق المعادن، مساحيق المواد العضوية		المواد الصلبة الملتهبة، المواد القابلة للاحتراق تلقائيا، والمواد المتفاعلة مع الماء التي تولد غازات ملتتهبة

الأمثلة	الرمز	الصفات
أوكسجين، أوكسيد النيتروز		المواد المؤكسدة
كلورين، امونيا، فوسفيد الكالسيوم، مبيدات الآفات، مبيدات الحشرات، الكروم، الكادميوم، الزرنيخ، النيكل، مركبات الرصاص، الزئبق		المواد السامة
يورانيوم 238، سيزيوم، كوبالت		المواد المشعة
أحماض الكبريتيك والنيتريك، الهيدروكسيدات مثل هيدروكسيد الصوديوم		المواد الآكلة
إسفلت حار، المواد السائلة ذات الفاعلية السطحية (Liquid surfactants)		المواد الخطرة المتنوعة

ما هي النفايات الخطرة ؟

النفايات الخطرة هي المادة المطروحة على شكل صلب، سائل، أو غاز والتي لديها إمكانية إلحاق الضرر على الإنسان أو البيئة وتحتاج إلى إدارة خاصة لها. وتتضمن أصناف النفايات الخطرة على مواد متفجرة، ملتهبة، مؤكسدة، سامة، مهيجة، مشتعلة، متفاعلة، معدية، وأكلة.

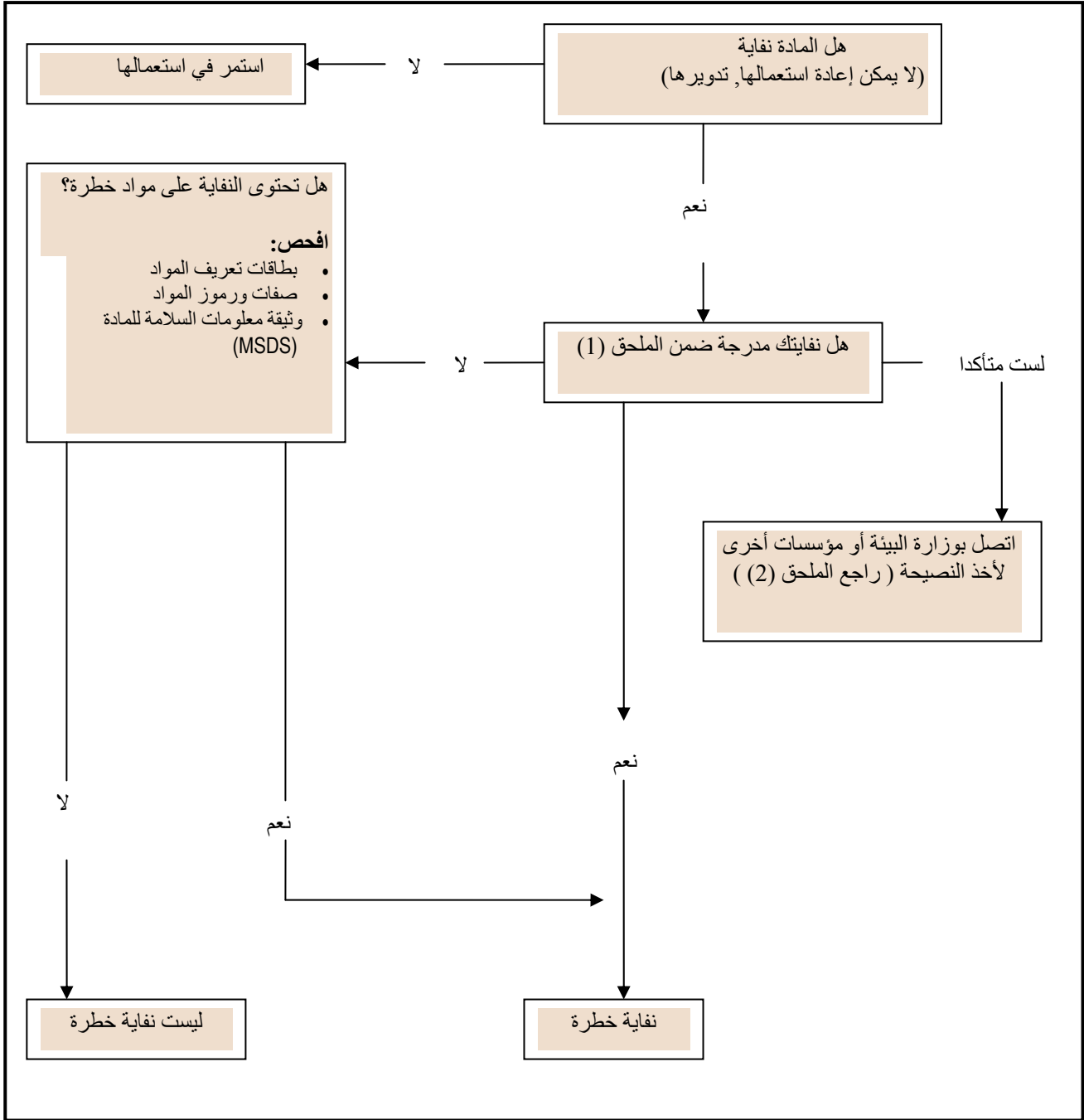
أصدرت وزارة البيئة الأردنية في عام 1999 نظام رقم 43 " نظام إدارة المواد الضارة والخطرة وتداولها لسنة 1999 " حيث يتضمن هذا النظام قائمة بالنفايات الضارة والخطرة والتي يتعين التحكم فيها، والتي تشابه القائمة المحددة في الملحق (1) من اتفاقية بازل.

كيف تحدد فيما إذا كانت النفايات الخطرة؟

- تأكد إذا كانت إحدى النفايات الصادرة مدرجة ضمن فئات النفايات المصنفة في الملحق (1) من هذا الدليل.
- تفحص الملصقات ووثائق الشحن للمواد التي تستخدمها في عملياتك الإنتاجية.
- انظر إذا كانت النفايات التي لديك تحتوي على واحدة أو أكثر من المواد التي لديها الصفات والرموز الموضوعية في الجدول أعلاه.

• تأكد من وثيقة معلومات السلامة للمادة (Material Safety Data Sheet, MSDS) أو ابحث عنها على الإنترنت كموقع <http://www.msdssearch.com/>

ولمساعدتك على تحديد طبيعة نفاياتك، يمكنك إتباع الرسم البياني الآتي:-



شكل 1: مخطط لتحديد و تمييز النفايات الخطرة

أمثلة على النفايات الخطرة تتضمن:

- الزيوت العادمة الصادرة عن السيارات أو صيانة الآلات.
- محاليل المواد الكيميائية المستهلكة.
- المذيبات المستعملة.
- المذيبات المهلجنة.
- نفايات المعادن الثقيلة.
- البطاريات المستهلكة.
- الطلاء، أصباغ الحبر، ومذيبات الورنيش المنتهي صلاحيته.
- الزئبق ومركباته.
- المواد العضوية المكثورة.
- المثبتات المستهلكة للأفلام الفوتوغرافية (Fixer).
- النفايات المحتوية على ثنائيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCBs).
- اسطوانات الغاز المضغوط وعلب الرذاذ.
- نفايات المستشفيات المعدية.

أمثلة على الصناعة التي من المحتمل أن تولد النفايات الخطرة:

- صناعة الطلاء الكهربائي.
- صباغة المنسوجات.
- صيانة السيارات.
- المستشفيات.
- إنتاج الدهان.
- المسابك.
- الطباعة.
- صناعة المبيدات الحشرية.
- صناعة مواد التجميل.
- صناعة العجينة الورقية والورق.
- تكرير البترول.
- المطاط والبلاستيك.
- الإنتاج المعدني.

أمثلة على المواد المستخدمة في العمليات الإنتاجية والتي من المحتمل أن تؤدي إلى إنتاج نفايات خطرة:

- المواد البترولية.
- ألأ صبغة، الدهانات، أحبار الطباعة، ومواد التبييض.
- مبيدات الحشرات، مبيدات الأعشاب، وغيرهما.
- الأحماض أو المواد الكاوية لمعالجة المعدن، الخشب، الورق، الملابس.
- المذيبات مثل الهكسان (Hexane)، كلوروفورم (Chloroform)، أسيتون (Acetone)، وغيرها.
- مواد طلاء أسطح المعادن المحتوية على المعادن الثقيلة مثل زنك، كروم، نيكيل، كاديوم، بلاديوم، النحاس.

إن الهدف من هذا الدليل هو أن يكون أداة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة لمساعدتهما في تحديد، وتقييم، وتحسين إدارة المواد والنفايات الخطرة في مرافقهما. وبالتالي، تعتبر المنهجية التي ستتبع ذات قيمة تفاعلية، حيث من المفترض أن تكون المؤسسة جادة ومهتمة بتطوير نشاطاتها. وبناءً عليه واعتماداً على هذا الدليل، يجب أن تقوم المؤسسة بتحضير الإجراءات وخطة العمل الخاصة لإدارة النفايات والمواد الخطرة.

ولإدارة المواد والنفايات الخطرة في المؤسسة (الشركة) يجب أولاً أن يتم إدراك وفهم لمحة موجزة وبمبسطة عن أعمال الشركة، وبالرغم من أن هذه المعلومات تكون واضحة للإدارة، ولكنها غير ذلك بالنسبة إلى جميع طاقم الشركة. وهذه المعلومات مفيدة أيضاً للأعمال المستقبلية (حيث أنها تعد معلومات مرجعية للوضع الحالي)، وأيضاً للأطراف الخارجية المهتمة (أي قد ترغب المؤسسة في إظهار/ إشراك نظامها الخاص في إدارة المواد والنفايات الخطرة كجزء من مجمل أنظمة الإدارة البيئية لديها).

ثم على الشركة أن تقدم لمحة عامة عن عمليات الإنتاج لديها، مدعومة بمخطط يتضمن كميات المدخلات، النواتج، النفايات، والإنبعاثات. وهذا المخطط سيمكن فريق الدراسة في الشركة من التركيز على المناطق ذات الأولوية والتي تحتوي على نفايات خطرة أو على مناطق ذات مولدات عالية للنفاية والتي تتطلب إدارة مناسبة.

وبعد أن يتم تحديد وتقدير كميات المواد والنفايات الخطرة في الشركة، فمن الضروري بعد ذلك معرفة الإجراءات الملائمة لعملية فصل وتخزين المواد والنفايات الخطرة وتحديد الإجراءات المحتملة للتطوير.

ومن ناحية أخرى، يجب أن يتم تتابع خط سير النفايات الخطرة وبشكل كامل حتى يتم ضمان طرحها بأمان. ولهذا الغرض، يجب على فريق الدراسة تحديد الممارسات الحالية الخاصة بفصل ومعالجة النفايات الخطرة في الموقع، وكيفية التخلص من النفايات المعالجة نهائياً. ومن ثم يجب أن يتم تقييم كفاءة تلك الممارسات عن طريق مقارنتها بالقوانين والأنظمة الموجودة في الأردن أو بالممارسات المثلى بينياً، وذلك لتحديد وتمييز مناطق التحسين أو التطوير المستقبلي حيث يعتبر انتقاء الخيارات لتحسين إدارة المواد والنفايات الخطرة الهدف الرئيسي لهذا الدليل.

أخيراً، يجب أن يتم تجهيز خطة عمل لجميع المواضيع القابلة للتحسين (التطوير) تبين الإجراءات والأشخاص المسؤولين والإطار الزمني للتنفيذ. وستكون من أولويات الفريق التابع للمؤسسة إنجاز هذه المهمة لوحدهم. غير أنه من المفهوم أن العديد من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة قد تحتاج إلى مصادر خارجية لمساعدتها بهذا الخصوص مثل: المراجع العلمية (أفضل التقنيات المتوفرة اقتصادياً (Best Available Technologies, BAT)، وثيقة معلومات السلامة للمادة (MSDS)، الكودات الخاصة بالتخزين والمناولة الآمنة للمواد والنفايات الخطرة)، التعليمات المعطاة من قبل السلطات المحلية (وزارة البيئة، الدفاع المدني) أو عن طريق الاستشارات من قبل متخصصين في هذا المجال.

ولتنفيذ المهام المذكورة أعلاه من قبل فريق الدراسة في المؤسسة وبطريقة سهلة وبمبسطة وللحصول على نظام متكامل لإدارة المواد والنفايات الخطرة، يجب أن يقوم فريق الدراسة بتعبئة النماذج الفارغة والموجودة في الملحق (3) من هذا الدليل وفقاً للمعلومات المعطاة ووفقاً للأمثلة التوضيحية الموجودة في الدليل.

1- لمحة عن الشركة

1-1 معلومات عن الشركة

يهدف هذا القسم إلى تعريف الشركة وإعطاء معلومات أساسية ومهمة عنها. والوصف القصير للشركة مطلوب وكما هو مبين في الجدول 1.

مثال

جدول 1: لمحة عن الشركة

اسم الشركة		شركة س ص ع للطلاء الكهربائي
العنوان		عمان، سحاب، مدينة عبد الله الثاني بن الحسين الصناعية
رقم الهاتف		+ 962 - 6 - 7654321
رقم الفاكس		+ 962 - 6 - 7654321
العنوان الإلكتروني		xyz@xyz.com
ممثّل الشركة بهذا الخصوص		م. س ص ي
عدد الموظفين ونظام ساعات العمل		126 موظف (مناوبة واحدة) 8 ساعات في اليوم، 6 أيام في الأسبوع
المواد الخام الرئيسية		النحاس الأصفر، المواد الكيميائية (حامض الكبريتيك، حامض الكروميك، كبريتات النيكل، ... الخ) والماء
المنتج (المنتجات) الرئيسية		وصلات ولوازم الحنفيات والخلاطات المصنوعة من النحاس
الدوائر / الأقسام		
الإنتاج	الصيانة	التسويق
المالية	البيئية والصحة والسلامة المهنية	الإدارة
المراقب البيئية المتوفرة		
وحدة معالجة المياه العادمة الصناعية		
معلومات أخرى		
أنشئت الشركة عام 1997. تنتج الشركة منتجاتها للسوق المحلي والأقطار المجاورة. تخطط الشركة للحصول على شهادة ISO 9001		
التاريخ	2004/10/20	

2-1 فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة

في العادة، يجب أن يكون لدى الشركات التي تتعامل مع المواد والنفايات الخطرة أشخاص مكرسين ومسؤولين عن إدارة مثل تلك المواد والنفايات. ويمكنك أن تحدد الشركة الأشخاص المسؤولين عن إدارة كل من المواد والنفايات الخطرة وكما هو مبين في الجدول 2.

مثال

جدول 2: فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة

المؤهلات	المسؤوليات	الاسم والوظيفية
درجة الماجستير في الهندسة الكيميائية	1- قيادة الموظفين لتشغيل المصنع 2- إدارة النشاطات الإنتاجية	الاسم: م. س ص ي الوظيفة: مدير الإنتاج
درجة البكالوريوس في الكيمياء	1- إدارة القضايا البيئية والإشراف على وحدة المعالجة	الاسم: السيدة أ ب ت الوظيفة: رئيسة مكتب البيئة
درجة البكالوريوس في الهندسة الكيميائية	1. إدارة التدريب الخاص بقضايا السلامة 2. إجراء التفتيش على المصنع	الاسم: م. ي ف ح الوظيفة: رئيس مكتب الصحة والسلامة المهنية

2- لمحة عن الإنتاج

تكمّن الفائدة من تقديم هذا الجزء في إعطاء مفهوم عام عن النشاطات الإنتاجية في الشركة لمساعدة فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة وأي جهة خارجية مهتمة على التعرف وتحديد القضايا المتعلقة بإدارة المواد والنفايات الخطرة.

ولتكون قادرا على تحديد كميات المواد الخطرة المستخدمة في عملية الإنتاج، وأيضا لتمييز مصادر النفايات الخطرة وكمياتها، يجب أن يتم تحضير مخطط توضيحي لعملية الإنتاج من قبل طاقم الإنتاج وفريق إدارة المواد والنفايات الخطرة. حيث يجب أن يحتوي هذا المخطط على سير مرحلة التصنيع، مدخلاتها، مخرجاتها شاملاً النفايات والانبعاثات.

المثال التالي يقدم وصفاً لعملية معروفة وبسيطة، والتي تساعدك على تحضير الوصف الخاص والمخطط التوضيحي لعملية التصنيع في شركتك.

مثال

عملية الإنتاج لدى شركة س ص ع للطلاء الكهربائي

الوصف العام لعملية الإنتاج

تتخصص الشركة في الطلاء الكهربائي للوصلات النحاسية للحنفيات والخلاطات. ويتم لهذه الغاية استخدام خط طلاء النحاس الكهربائي والذي يتكون من العمليات التصنيعية التالية:

1. تنظف الأجزاء النحاسية المصنعة في حوض مزبل الزيوت والذي يعمل على الأمواج فوق الصوتية، يليه تنظيف كهربائي (أحواض كاثودية وأحواض انودية) وحوض ماء. ويستخدم في هذه الأحواض منظفات ومذيبات من أملاح السيانيد.
 2. تنقل الأجزاء النحاسية النظيفة بعد ذلك إلى حوض الطلاء بالنيكل المحتوي على خليط من كبريتات النيكل (NiSO_4)، كلوريد النيكل (NiCl_2)، محلول حامض البوريك (H_3BO_4)، وبعدها تشطف الأجزاء في حوضين متتاليين من الماء.
 3. ثم يتم طلاء تلك الأجزاء في حوض من الكروم المحتوي على محلول حامض الكروميك (CrO_3)، يلي ذلك مرحلة الشطف بالماء.
 4. و أخيراً، تنقل هذه الأجزاء إلى حوض معالجة الكروم والذي يحتوي على بايكبريتيت الصوديوم (NaHSO_3) لاختزال الكروم السداسي التكافؤ (Cr^{+6}) إلى الكروم الثلاثي التكافؤ (Cr^{+3}). ثم تغسل الأجزاء في حوضين متتاليين من الماء.
- يتم إرسال مياه الشطف والكيماويات المستهلكة إلى وحدة معالجة المياه العادمة الصناعية والتي تتضمن وحدة معالجة السيانيد والمعالجة الكيميائية – الفيزيائية.

المدخلات	الكميات	مراحل التصنيع	النواتج
		قطع النحاس المصنعة	
مواد كيميائية	50 كغم	1. حوض مزيل الزيوت A	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة)
ماء		2. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (2)
مواد كيميائية	100 كغم	3. حوض الكاثودية (مصعد الجهد) A	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة)
مواد كيميائية	100 كغم	4. حوض الانودية (مهبط الجهد) A	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة)
ماء		5. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (2)
حامض الكبريتيك (H ₂ SO ₄)	0.5 %	6. حوض الحامض B	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة)
ماء		7. حوض الشطف B	مياه عادمة إلى خزان (1)
كلوريد النيكل (NiCl ₂) كبريتات النيكل (NiSO ₄) حامض البوريك (H ₃ BO ₄) مضافات صوديوم سكارين	70-60 غم/لتر 290-270 غم/لتر 45-40 غم/لتر 39-16 ملغم/لتر 2.4 غم/لتر	8. حوض النيكل C	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة) (تفرغ كل 14 يوم)
ماء		9. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (1)
ماء		10. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (1)
حامض الكروميك حامض الكبريتيك (H ₂ SO ₄)	195-165 غم/لتر 1.2-0.9 غم/لتر	11. حوض الكروم D	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة) (تفرغ كل 3 أسابيع)
ماء		12. حوض الشطف A	
بايكربيتيت الصوديوم (NaHSO ₃)	5%	13. حوض معالجة الكروم A	مياه عادمة (مياه الحوض المستهلكة)
ماء		13. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (1)
ماء		14. حوض الشطف A	مياه عادمة إلى خزان (1)
		القطع النحاسية المطلوبة	

دليل الرموز

A: 1200 لتر، B: 1525 لتر، C: 4000 لتر، D: 1500 لتر، خزان (1): تخزين المياه العادمة الحمضية، خزان (2): تخزين المياه العادمة القاعدية

• **المناطق ذات الأولوية** لدى شركة س ص ع للطلاء الكهربائي:

- أحواض النيكل والكروم (إذا تم تفريغها) بسبب احتوائها على ايونات النيكل والكروم بالإضافة إلى الملوثات الأخرى.
- المياه العادمة الناجمة عن أحواض الشطف.
- الحمأة الناتجة من وحدة معالجة المياه العادمة الصناعية، والتي تحتوي على تراكيز عالية من هيدروكسيد النيكل والكروم، ويجب أن تكون مستقرة وبشكل كامل قبل أن يتم التخلص منها في مكبات النفايات.
- الانسكابات من المواد الكيماوية على أرضية منطقة الطلاء الكهربائي..

3- إدارة فصل وتخزين المواد والنفايات الخطرة

يعتبر فصل وتخزين المواد والنفايات الخطرة مرحلة مهمة، فهناك العديد من القضايا الخطرة التي قد تحدث أثناء تخزينها، مثل ظروف التخزين غير الملائم، نقص في عملية التغليف، التكديس، الانسكابات، مخاطر الحريق وربما حدوث مخاطر جسيمة عندما يتم تخزين مواد غير مصنفة ومعرفة أو خلط مواد ذات خصائص غير متوافقة.

ويجب على الشركة أن تكون واعية لمسألة فصل وتخزين المواد والنفايات الخطرة، وقادرة على إعطاء وصف عن كيفية عملية التخزين للمواد والنفايات الخطرة في مرافقها.

وقد أصدرت وزارة البيئة " تعليمات إدارة وتداول النفايات الخطرة لسنة 2002 ". وتغطي هذه التعليمات القضايا المتعلقة بإدارة تلك المواد مثل:

- الاشتراطات والمتطلبات الخاصة بمنتجات النفايات الخطرة.
- إجراءات التخزين والتجميع للنفايات الخطرة.
- خطة وإجراءات الطوارئ.
- حفظ السجلات والتقارير.
- الإجراءات المطلوبة قبل عملية نقل النفايات الخطرة.
- الاحتياطات والإجراءات المطلوبة لتغليف النفايات الخطرة.
- الشروط والمتطلبات الخاصة بناقلي النفايات الخطرة.
- الشروط والمتطلبات الخاصة لإدارة العبوات الفارغة للنفايات الخطرة.
- الاشتراطات الخاصة للمالكين والمشغلين في المواقع المخصصة لتخزين، ومعالجة، والتخلص النهائي من النفايات الخطرة.

ولمزيد من المعلومات عن القوانين، الأنظمة، والتعليمات الخاصة بالنفايات الخطرة، اطلع على <http://www.moenv.gov.jo>

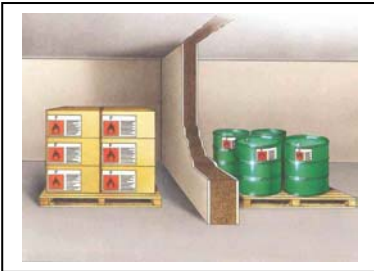
يجب على الشركة، وبصفتها المولد للنفايات الخطرة، أن تتخذ الإجراءات اللازمة لتحسين إدارة هذه النفايات. وبخصوص عملية فصل وعزل النفايات، فعلى الشركة أن تعمل بحذر للتأكد من أن الأصناف غير المتوافقة من تلك النفايات مفصولة ومعزولة بشكل ملائم وفي مناطق منفصلة، أخذين بعين الاعتبار أن عملية الفصل للنفايات الخطرة تعزز عوامل السلامة والأمان والتخلص النهائي منها.

و فيما يلي بعض من القواعد التي يجب إتباعها من قبل الشركة:

- عدم خلط النفايات الخطرة عندما تشكل بالنتيجة.
- كن حذراً من الخليط الناتج الذي يمكن أن يشتعل، ينفجر، أو ينتج غازات سامة.
- تلويث النفايات الخطرة مع نفايات أخرى قد يصعب معالجتها وعليه ستزيد كلفة إدارتها.

و هنا يمكنك أن تجد قائمة للدلالة على الحاجة للإجراءات الاحتياطية عند إدارة النفايات غير المتوافقة:

- حفظ النفايات المؤكسدة بعيدا عن المواد العضوية، والملتهبة، والقابلة للاحتراق.
- فصل النفايات عن بعض المواد مثل السيانيد، الكبريتيدات، ثيوسيانات (isocyanates)
- فصل المذيبات المستهلكة المهلجنة من غير المهلجنة وخزنها في أوعية ملائمة بعيدا عن مصادر الحرارة والاشتعال.
- حفظ المواد ذات الخواص غير المستقرة، ذات النشاط التفاعلي العالي، ذات الطبيعة الانفجارية أو السامة جدا منفصلة عن النفايات الأخرى وتخزينها في منطقة منعزلة قبل أن يتم تحميلها.



(المرجع: Carbotech AG, Fredy Dinkel)

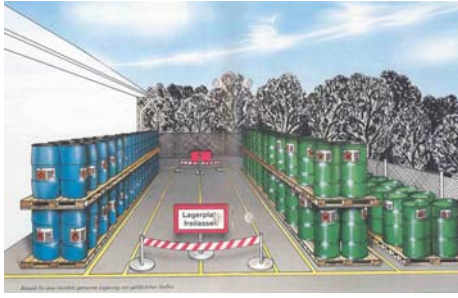
فيما يلي أمثلة عن المواد الخطرة غير المتوافقة:



الرمز والأمثلة	المادة الخطرة
 	المواد المتفجرة والمؤكسدة
الزئبق (Hg) بوروهيدريدات (NaBH ₄)	المعادن الأولية والهيدريدات
سيانيد الصوديوم (NaCN) حامض الهيدروكلوريك (HCl)	السيانيد والأحماض
كبريتيدات الصوديوم (Na ₂ S) وحامض الهيدروكلوريك (HCl)	الكبريتيدات والأحماض
هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وحامض الكبريتيك (H ₂ SO ₄)	الأحماض والقواعد
 	الأحماض والمواد المتفجرة
هايبوكلوريت الكالسيوم (Ca (OCl) ₂) (H ₂ SO ₄) وحامض الكبريتيك	الأحماض ومركبات الكلورين
هايبوكلوريت الصوديوم والانيولين	مركبات الكلورين والأمينات
كربيد الكالسيوم (CaC ₂) والماء (H ₂ O)	المواد ذات النشاط التفاعلي مع الماء أو الهواء وأي مادة أخرى
 	فوق الاكاسيد العضوية وأي مادة أخرى

ووفقاً لتعليمات إدارة وتداول النفايات الخطرة الأردني لعام 2002، يجب أن يتم خزن النفايات والمواد الخطرة في ظروف آمنة، وتتضمن ما يلي:

- التمييز بين النفايات الخطرة من غير الخطرة باستخدام شكل (1).
- فصل النفايات الخطرة السائلة عن الصلبة.
- تخزين النفايات والمواد الخطرة بشكل منفصل وفي مجموعات متوافقة فيما بينها وذلك لتجنب احتمالية تفاعل أبخرتهما أو غازاتهما معاً.
- تخزين جميع أصناف المواد الخطرة المتوافقة في مكان واحد وذلك لمراقبة ومتابعة استخدامها والسيطرة على الدخول إليها (افعل نفس الشيء للنفايات الخطرة).
- التقيد بالظروف الموصى بها من خلال وثيقة معلومات السلامة للمادة (MSDS) والمتوفرة من قبل الموردين.
- استخدام الحاويات المصنوعة والمغلقة من مادة تكون متوافقة للنفايات الخطرة التي يتم تخزينها.
- الحفاظ على جودة ونوعية الحاويات مع تغيير الحاويات المنقوبة إن وجدت.
- إبقاء الحاويات مغلقة طيلة الوقت إلا عندما يتم تفريغ النفايات منها.
- عدم تعبئة أي حاوية تحتوي على نفاية خطرة سائلة بشكل كامل، ويفضل إبقاء على الأقل 5 سم من الحاوية فارغاً.
- وضع ملصق (label) على الحاويات المعبئة بالنفايات الخطرة بشكل صحيح مستخدماً عبارة " نفاية خطرة" أو وفقاً لدرجة خطورة تلك النفايات وذلك لمنع حدوث أخطاء من قبل العاملين.



(المرجع: Carbotech AG, Fredy Dinkel)

- وضع الإشارات التحذيرية في منطقة التخزين لوصف الإجراءات الوقائية والتحذيرية اللازمة.
- لا ينصح بتخزين النفايات الخطرة تحت المغاسل أو في أجهزة شطف الأبخرة (Fumes hoods).
- توفير وسيلة تهوية فعالة وكافية لحفظ حرارة، ورطوبة، وكثافة وتركيز الأبخرة المتصاعدة ضمن المستوى المنخفض والأمن.



(المرجع: Hazardous Waste Management Training Kit of UNEP, David Wilson, Fritz Balkau, Maggie Thurgood)

- التأكد أن أرضية منطقة التخزين غير منفذة لمنع حدوث تلوث في التربة والمياه الجوفية، مع الحفاظ على نظافة أرضية تلك المنطقة.



(المرجع: Carbotech AG, Fredy Dinkel)

- التأكد من أن أقسام المستودع مزودة بحوض استيعابي احتياطي لاحتواء أي انسكاب. و يجب أن تكون أرضية تلك الأحواض مبطنة بمادة متوافقة للمواد المخزنة.

- الانتباه إلى أن تكون أرضية منطقة التخزين مستوية لتسهيل التعامل مع الحاويات المحتوية على المواد والنفايات الخطرة ولتجنب حدوث إي انسكاب.
- تزويد منطقة التخزين بطفايات حريق مع نظام إنذار مناسب.
- ترك مسافة كافية بين الحاويات لتسهيل عملية تفحصها والتعامل معها.
- التأكد من وجود مخرجين على الأقل ملحوظين (مثل الأبواب والنوافذ) ومن السهل دائما الوصول إليهما (غير محاصرين بالمواد أو مغلقتين).

- فحص وتفقد الحاويات أسبوعياً (التسرب أو التآكل أو الخراب).
- فحص وبشكل دوري ومنتظم منطقة تخزين النفايات والمواد الخطرة (أسبوعياً على الأقل).
- وضع ملصق (label) على الحاويات تبين بداية تاريخ إنتاج النفايات الخطرة.
- التأكد من إن المواد الملتهبة غير معرضة وبشكل مباشر لأشعة الشمس وذلك تجنباً لأي اشتعال ذاتي.
- عدم وضع النفايات القابلة للاشتعال أو المتفاعلة في صهاريج إلا بعد أن يتم اتخاذ الإجراءات اللازمة.
- القيام بجولات تفقدية منتظمة مع الاحتفاظ بالوثائق المكتوبة.

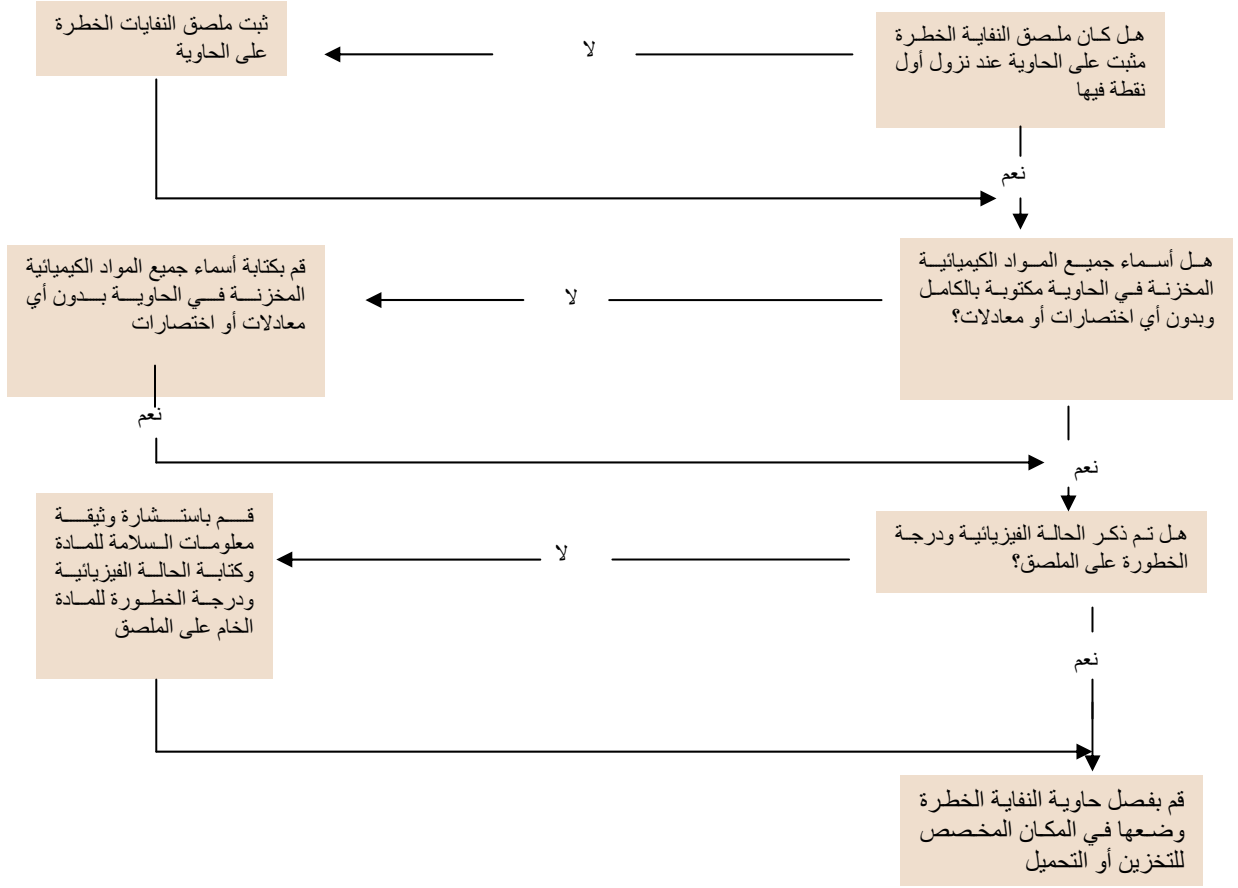
تتطلب عملية التخزين الملائمة وجود نظام الملصقات (labels)، ويجب أن يحتوي الملصق على المعلومات الآتية:

- محتوى الحاوية.
- رمز خطورة المحتويات.
- درجة الخطورة للمحتويات.
- تاريخ بدء التعبئة وتاريخ إغلاق الحاوية.
- اسم وعنوان المنتج للنفاية.
- بالإضافة إلى ما ذكر أعلاه، يجب أن يتضمن الملصق البيان التالي:
" نفاية خطرة، يجب أن يتم التخلص منها بطريقة مشروعة فقط،
و في حال العثور عليها في منطقة غير مرخصة قم بالاتصال
فوراً بالشرطة (191)، الدفاع المدني (199)،
أو بوزارة البيئة (06 5560113)"



(المرجع: Hazardous Waste Management Training Kit of UNEP, David Wilson, Fritz Balkau, Maggie Thurgood)

يبين الرسم التخطيطي الآتي بعضاً من الخطوط الإرشادية لنظام وضع الملصقات (labels)



شكل 3: تخطيط بياني عن عملية وضع الملصقات " مقتبس من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا "

لوضع ملصق على حاويات النفايات الخطرة التي لديك، عليك استخدام الملصق الآتي:

Hazardous Waste	
Contents:	
1.....%
2.....%
3.....%
4.....%
5.....%
6.....%
Hazard(s): <input type="checkbox"/> Ignitable <input type="checkbox"/> Reactive	
<input type="checkbox"/> Corrosive <input type="checkbox"/> Toxic	
Date of Accumulation: -----/-----/-----	Generator name, address and tel. No.
<p>• هذه الحاوية يجب أن يتم التخلص منها بطريقة مشروعة فقط.</p> <p>• إذا وجدت في منطقة غير مرخصة، الرجاء الاتصال فوراً بالشرطة (191)، الدفاع المدني (199)، أو الاتصال بوزارة البيئة (06) 5560113</p>	

شكل 4: مثال عن ترميز النفايات الخطرة

في الجدول أدناه، يمكن تقدير الكميات المتوفرة في المخزن خلال فترة زمنية (شهرية، فصلياً) تقديراً دقيقاً وذلك اعتماداً على الكميات الداخلة والخارجة من المخزن. ويجب أن يتم ذكر أنواع وظروف التخزين للتمكن من تقييم سلامة وصلاحية عملية التخزين. وكذلك يجب أن يتم تجهيز سجل خاص ومنفصل لكل من المواد الخطرة الخام والنفايات الخطرة.

المثال أدناه يوضح عملية تخزين المواد الخام، والشركة مخولة في اعتماد أو تعديل ذلك الجدول بإضافة المعلومات المناسبة والملائمة لها.

مثال

جدول 3: مثال على تخزين المواد الخطرة الخام بين فترة: 1/1 – 2004/4/1

رقم منطقة التخزين	اسم المادة وتركيزها	الحالة الفيزيائية ⁽¹⁾	الكمية الداخلة ⁽²⁾	الكمية الخارجة	الكمية المتوفرة	النفايات الناتجة أثناء التخزين	هيكل المخزن/ ومساحته ⁽³⁾	الضوابط البيئية ⁽⁴⁾	حجم ونوع الحاوية ⁽⁵⁾	بيئة التخزين ⁽⁶⁾	وسائل السلامة للتخزين والاستجابة للطوارئ
١.	حامض هيدروكلوريك (HCl) (%95)	سائل	10,000 لتر	6,000 لتر	3,997 لتر	3 لتر	غرفة/ 6X10X6 م	تهوية ميكانيكية/ لا ضوابط أخرى	خزان ستانلس ستيل مقاوم للأحماض بسعة 12,000 لتر	داخلي	صندوق إسعافات أولية، طفايات حريق متنقلة، غسول للعين، أدوات لتجميع واحتواء الانسكابات
٢.	هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) (% 98)	صلب	24,000 كغم	10,000 كغم	13,960 كغم	40 كغم	غرفة 6X20X12 م	لا يوجد	براميل بسعة 200 لتر	داخلي	صندوق إسعافات أولية، طفايات حريق متنقلة، غسول للعين، أدوات لتجميع واحتواء الانسكابات

1. الحالة الفيزيائية: صلب، سائل، غاز.
2. الكمية: كيلوغرام، طن، لتر.
3. هيكل المخزن: غرفة، حاوية شحن، مستودع معدني.
4. الضوابط البيئية للتخزين: التهوية، الحرارة.
5. نوع الحاوية: معدنية أو بلاستيك (برميل، صندوق، كيس).
6. بيئة التخزين: داخلي، خارجي.

4- عمليات معالجة النفايات الخطرة

تعتبر الوقاية من إصدار النفايات هي الطريقة المثلى لحماية البيئة. وعادةً وبعد أن تنفذ الشركات الوسائل الفاعلة لتخفيض تولد النفايات، وتطبيق البرامج الخاصة بإدارة المواد الخطرة، فهناك ما يزال احتمالية لتولد النفايات الخطرة مما يتطلب المعالجة الداخلية و/ أو الخارجية لها. وتمتلك بعض المؤسسات مرافق صغيرة لمعالجة النفايات الخطرة الناتجة عن عملياتها الإنتاجية. وعلى الشركة في هذا الجزء أن تقوم بإعطاء وصف عن مرافق المعالجة المتوفرة لديها متضمنة تكنولوجية المعالجة، طبيعة النفايات التي تم معالجتها، سعة نظام المعالجة، وعمليات التخلص النهائي للنفايات.

بعض من تقنيات المعالجة التي تتم داخل الموقع تهدف إلى إعادة استخلاص وتدوير النفايات الخطرة مثل التقطير/ إعادة استخدام المذيبات العضوية، وبعض تقنيات المعالجة تهدف إلى التخلص النهائي من النفايات وبشكل آمن، مثل معالجة المياه العادمة الصناعية المحتوية على معادن ثقيلة باستخدام تقنية المعالجة الكيميائية – الفيزيائية.

ويقدم الجدول 4 لمحة ووصف بسيط لتقنيات المعالجة الشائعة والتي يمكن استخدامها لنفايات معينة، وتتوفر معلومات مفصلة أخرى عن هذه التقنيات في مراجع عديدة حيث توضح أسلوب المعالجة المختص بالنفايات الخطرة مثل دليل اتفاقية بازل عن تقنية المعالجة الكيميائية- الفيزيائية للنفايات الخطرة/ والمعالجة البيولوجية. انظر في <http://www.basel.int/meetings/sbc/workdo/techdocs.html>

جدول 4: ملخص عن التقنيات الشائعة لمعالجة النفايات الخطرة (1)

التكلفة النسبية	النفاية الممكن معالجتها	الوصف	التكنولوجيا
متوسطة إلى عالية	المواد العضوية أو غير العضوية غير المعدنية (المواد غير العضوية المتحللة التي تحتوي على عناصر من الفسفور، النيتروجين، والكبريت)	استخدام الكائنات الحية الميكروبية لتحطيم المركبات العضوية الخطرة الموجودة في النفايات وجعلها أقل سمية.	المعالجة البيولوجية (Biological treatment)
متوسطة	المواد غير العضوية غير المعدنية، المواد العضوية المعدنية و/ أو المكونات العضوية (النفايات الخطرة يحصل لها امتزاز فقط ويجب أن يتم معالجتها فيما بعد)	عملية كيميائية تقوم بإزالة المواد الخطرة من النفايات عن طريق استخدام كربون خاص معالج وتكون هذه التقنية ذات فعالية في إزالة المركبات العضوية من النفايات السائلة.	امتزاز الكربون (Carbon adsorption)
عالية بالنسبة إلى حرق النفايات الخطرة في المرمد، أو في أتون مصنع الإسمنت	المكونات العضوية	تحطيم النفايات أو جعلها أقل خطورة وتخفيض حجمها. والمتبقيات الناتجة عبارة عن مواد غير عضوية، بالإضافة إلى الطاقة التي يمكن أن يستفاد منها.	حرق النفايات الخطرة في المرمد أو في أتون مصنع الإسمنت (Incineration in a hazardous waste incinerator or a cement kiln)
منخفضة	نفايات مشتعلة و/ أو نشطة	إزالة خصائص خطورة النفاية (اشتعالها و/ أو تفاعلها) متضمناً السيطرة على التفاعلات للمواد الكيميائية العضوية/ غير العضوية ذات النشاط العالي مع وجود ضوابط وقائية لحماية العمال من حدوث تفاعلات عنيفة محتملة بالإضافة إلى ضوابط وقائية لانبعاثات غازية محتملة سامة/ مشتعلة خلال التفاعل.	تخميد الفعالية (Deactivation)
منخفضة	نفايات آكلة	المعادلة بالمواد (أو نفايات المواد أو مجموعة المواد) التالية: الأحماض، القواعد، الماء (شاملة المياه العادمة) بحيث تكون درجة الحموضة لمبتقيات المحاليل 2 – 12.5.	المعادلة (Neutralization)

التكلفة النسبية	النفاية الممكن معالجتها	الوصف	التكنولوجيا
منخفضة إلى متوسطة	المكونات العضوية	تقوم الأكسدة الكيميائية أو الكهربائية بجعل النفايات أقل سمية عن طريق مزجها بالأوكسجين مستخدماً المواد (أو نفايات المواد أو مجموعة المواد) التالية: الهايبوكلوريت (التبييض)، كلورين، ثاني أكسيد الكلورين، الأوزون، أو الأشعة فوق البنفسجية مدعومة بالأوزون، بيروكسيدات، فوق الكبريتات (بيركبريتات)، بيركلورات، البيروكسيدات.	الأكسدة الكيميائية (Chemical oxidation)
منخفضة	المعادن والمواد غير العضوية الأخرى (تؤدي إلى تركيز أكبر للمعادن)	الترسيب الكيميائي كرواسب غير مذابة للأكاسيد، هيدروكسيدات، كربونات، كبريتات، كبريتيدات، كلوريدات، فلوريدات، أو الفوسفات. ويمكن استخدام المواد التالية لوحدها أو في مجموعة (أو نفايات المواد): الجير (أي المحتوي على أكاسيد / أو هيدروكسيدات الكالسيوم / أو المغنيسيوم)، المواد الكاوية (هيدروكسيدات الصوديوم أو الكالسيوم)، كربونات الصوديوم، كبريتيد الصوديوم، كبريتات الحديد أو كلوريد الحديد، الشبة، أو كبريتات الصوديوم.	الترسيب (Precipitation)
متوسطة	المعادن والمواد غير العضوية الأخرى	استخدام واحدة أو أكثر من التقنيات الفيزيائية التالية: التبادل الأيوني، امتزاز الرزق أو الصلب (زيولايت)، التناضح العكسي، الاستخلاص بالمذيبات، التبلور المتجمد، الترشيح الفائق، و/ أو الترسيب البسيط (البلورة).	استخلاص المعادن (Recovery, metals)
متوسطة إلى عالية	المواد العضوية	استخدام واحدة أو أكثر من التقنيات التالية: التقطير، التبخير السطحي، النزع البخاري، الإمتزاز بالكربون، الاستخلاص المانع الحرج، الاستخلاص السائل-السائل، الترسيب/البلورة، (التبلور المتجمد) أو تقنيات فصل الطور الكيميائي (إضافة الأحماض، القواعد، مفكك المستحلب، و مواد كيميائية متشابهة)	استخلاص المواد العضوية (Recovery, organic)
منخفضة إلى متوسطة	يستخدم في العادة لاختزال الكروم سداسي التكافؤ إلى الكروم ثلاث التكافؤ	استخدام المواد المختزلة (أو نفايات مواد أو مجموعة المواد) التالية: ثاني أكسيد الكبريت، صوديوم، بوتاسيوم، أو الأملاح القلوية أو الكبريتات، بايكربونات، ميثايلكبريتات، اثيلين كلايكول، هايدركبريتيد الصوديوم، أملاح حديدوز.	الاختزال (Reduction)
منخفضة	المعادن والمواد غير العضوية الأخرى	إزالة المياه العادمة من النفايات، أو تغييرها كيميائياً لمنع نقلها عبر الماء. يمكن استخدام المواد (أو نفايات المواد أو مجموعة المواد) التالية: أسمنت بورتلندي؛ أو الجير (الرماد المتطاير والغبار من قرن الاسمنت) وهذا لا يحول دون استخدام أملاح الحديد؛ السيليكات والطين.	التصلب والاستقرار (Solidification and stabilization)
متوسطة إلى عالية	النفايات الزيتية، الزيوت، الحمأة، والترسبات.	فصل الأجزاء الأساسية الخطرة من النفايات الزيتية، الزيوت، الحمأة، والترسبات لتخفيض حجم النفايات التي تحتاج إلى طرح.	استخلاص المذيبات (Solvent extraction)
متوسطة	المواد العضوية من النفايات السائلة	تطبيق البخار مباشرة على النفايات بحيث يمكن إعادة استعمال المواد العضوية المستخلصة كوقود أو حرقها أو استخدامها في أي عملية أخرى مناسبة. ويتم معالجة المياه العادمة الناتجة بطريقة مناسبة حسب ما يتوافق مع طبيعته.	النزع البخاري (Steam stripping)
متوسطة إلى عالية	المواد العضوية الخطرة الخاصة	استخدام درجات حرارية عالية كوسائل لتغيير الصفات الكيميائية، الفيزيائية، أو البيولوجية للنفاية (الأكسدة باستخدام الهواء الرطب، التحليل الحراري، الكلسنة).	المعالجة الحرارية (Thermal treatment)

(1): مقتبس من كتيب خاص لدورة تدريبية لإدارة النفايات الخطرة، هولندا، 2003.

باستخدام المعلومات المعطاة والظروف الموجودة في الشركة، يستطيع فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة وصف مرافق معالجة النفايات الخطرة الموجودة لديهم وكما هو مبين في جدول 5.

مثال:

جدول 5: مرافق معالجة النفايات الخطرة المتوفرة لدى شركة س ص ع للطلاء الكهربائي

نوع النفايات الخطرة	تكنولوجيا المعالجة	سعة المعالجة	وصف المنتج	طريقة التخلص النهائية
مياه عادمة صناعية (تحتوي على معادن ثقيلة)	معالجة فيزيائية - كيميائية (معادلة+ ترسيب)	1 م ³ من المياه العادمة يومياً	مياه عادمة معالجة (بدون معادن)	إعادة استعمالها للري بعد الفحص لمعرفة مدى توافقها مع المواصفات
			حمأة تحتوي على هيدروكسيدات المعادن الثقيلة	التخلص منها بالتنسيق مع وزارة البيئة.

5- متطلبات وإجراءات الطوارئ

تتنوع متطلبات الطوارئ اعتماداً على نوع وحجم الشركة. و فيما يلي المتطلبات العامة للطوارئ وفقاً لتعليمات إدارة وتداول النفايات الخطرة لعام 2002:

- يجب أن تتوفر صناديق الاستجابة الطارئة (Emergency Response Kits) في الموقع والمحتوية على المواد الماصة وأدوات الحماية الشخصية للتعامل مع تسرب وانسكاب النفايات.
- تعيين موظف مؤهل للطوارئ ليكون مسؤولاً عما يلي:

1. التعامل مع حالات وإجراءات الطوارئ للنفايات الخطرة أثناء ظروف العمل العادية أو خلال الحالات الطارئة.
2. الاستجابة إلى أي حالة طارئة مع إتباع الأتي:

- في حالة اندلاع حريق، يجب الاتصال فوراً بالدفاع المدني، ومن ثم العمل على إطفاء الحريق.
- في حالة الانسكاب أو التسرب، يجب أن يتم احتوائه بشكل عاجل وتنظيفه.
- العمل على منع دخول منطقة الانسكاب لغير المخولين واضعاً لافتة (ممنوع الدخول).
- قم باستخدام معدات الوقاية والسلامة الشخصية والاستعانة بوثيقة معلومات السلامة للمادة (MSDS) للتعامل مع حالات الانسكاب.
- العمل على حماية شبكات تصريف مياه الأمطار والصرف الصحي والمياه السطحية من وصول المواد المنسكبة.
- التعامل مع المواد الماصة أو أي مادة ملوثة كنفايات خطرة.

- في حالة حدوث انفجار أو أية حوادث أخرى والتي يمكن أن تهدد صحة الإنسان أو البيئة خارج الشركة، أو في حالة وصول المواد المنسكبة إلى المياه السطحية، فيجب حينها اتخاذ الإجراءات الفورية التالية:

1. الاتصال بالدفاع المدني، وزارة البيئة، و/ أو أي سلطة معنية أخرى، راجع الملحق (2).

2. قم بتعبئة وتقديم التقرير المطلوب والمحتوي على المعلومات التالية:

- التاريخ، الوقت ونوع الحادث (حريق، انفجار، انسكاب..... الخ).
- كمية ونوع النفايات.
- حجم الضرر (إذا حدث).
- الكميات التقديرية للمواد التي تم استرجاعها جراء الحادث وطريقة التخلص منها.

6- نقل النفايات الخطرة

تعتبر عملية النقل الآمن للمواد والنفايات الخطرة من أهم مظاهر حماية صحة الإنسان والبيئة، ويتضمن نظام إدارة وتداول النفايات الخطرة تعليمات وشروط نقل النفايات الخطرة وكما يلي.

- على المنتج أن يقوم بتغليف النفايات بطريقة آمنة بحيث تكون الحاوية والمواد المغلفة في حالة جيدة وملائمة للنفاية.
- على المنتج أن يعبئ وثيقة الشحن كاملة وفقا للملحق (5).
- على المنتج أن يضع ملصق على الحاوية الخاصة بالنفايات وفقا للقسم 3 من هذا الدليل.
- يجب التقيد بما يلي عند نقل النفايات الخطرة:

1. نقل النفايات الخطرة باستخدام مركبات مرخصة فقط.
2. عدم مرور المركبات المستخدمة لنقل النفايات الخطرة في المناطق السكنية.
3. على سائقي تلك المركبات أن يكونوا مدربين على التعامل مع الحالات الطارئة التي تصاحب النفايات الخطرة.
4. أن تتمتع تلك المركبات بالشروط التالية:
 - أن تكون بحالة جيدة ومزودة بجميع أدوات السلامة المطلوبة.
 - أن تكون سعتها متوافقة مع كمية النفاية المحمولة.
 - أن تحتوي على علامات نظيفة وواضحة والتي تبين مدى خطورة الحمولة والأسلوب الأمثل للتصرف أثناء حالات الطوارئ.

وتلك الإجراءات المذكورة أعلاه تغطي عملية نقل النفايات الخطرة داخل الأردن. وتقع على عاتق الناقلين المرخصين مسؤولية تطبيق تلك المتطلبات. ونتيجة لذلك، يجب استشارة وزارة البيئة من أجل الحصول على التراخيص المطلوبة ووسائل النقل المناسبة.

تتحكم اتفاقية بازل بعملية النقل الدولية للنفايات الخطرة، وهي أيضا مطبقة من قبل السلطات الأردنية. وعليه، يجب الاتصال مع وزارة البيئة للحالات المتعلقة بها.

7- تقييم وتطوير إدارة المواد والنفايات الخطرة

يجب أن يبنى نظام إدارة المواد والنفايات الخطرة على الأولويات والإجراءات التالية: الإنتاج الأنظف، إعادة الاستعمال والتدوير، المعالجة البيئية المناسبة، وعملية التخلص النهائية الآمنة بيئياً. فعلى الشركة أن تأخذ بعين الاعتبار هذه الإجراءات والتي من شأنها أن تقلل إنتاج النفايات، تساعد على توقع حدوثها، وتجنب حدوث أي مشاكل تصاحب عملية الطرح وعلية فإنها تقلل من التكلفة المترتبة على ذلك. وبالإضافة لذلك، هنالك فوائد أخرى يمكن أن تتحقق وهي:

- الزيادة في الكفاءة الإنتاجية من خلال الاستخدام الفعال للمواد الخام والعمليات المتطورة.
- التقليل من تكلفة طرح النفايات الخطرة، طبقاً لتخفيض كميات وأنواع النفايات الخطرة الصادرة.
- التقليل من حجم وتكلفة النشاطات اللازمة لبيان مدى توافق المنشأة مع القوانين والأنظمة البيئية ذات العلاقة.
- إدارة فاعلة للنفايات الخطرة داخل المنشأة مما يحسن بيئة العمل.
- تطوير سلامة وصحة العمال وانخفاض التكاليف المرتبطة عن طريق تقليل التعرض المباشر للنفايات الخطرة.

وفي الأجزاء التالية، نقدم ملخصاً لأولويات إدارة النفايات الخطرة، وتتوفر في المراجع معلومات إضافية وحالات دراسية، ملحق (6).

1-7 الإنتاج الأنظف

الطريقة المثلى لتقليل أو إزالة النفايات الخطرة هي تجنب تولدها من المصدر. وهنالك عدة مصطلحات تستعمل لوصف ذلك المفهوم، وتستخدم الأمم المتحدة كلمة "الإنتاج الأنظف"، أما الولايات المتحدة الأمريكية فتستخدم عبارة "منع التلوث"، واليابان ابتكرت مصطلح "الإنتاجية الخضراء"، والدول الأوروبية تستخدم كلمة "تخفيض النفايات". غير إن جميعها تعبر عن فكرة واحدة شائعة إلا وهي تخفيض النفايات الخطرة والتي من الممكن أن تساعد الشركة في تقليل تكاليف إدارة النفايات وتأثيرها على البيئة.

يعتبر الإنتاج الأنظف طريقة للإدارة البيئية والذي يشجع على تحديد وتطبيق الفرص لزيادة الكفاءة ومنع أو تخفيض استخدام المواد الخطرة وتولد النفايات الخطرة. والإنتاج الأنظف يركز على تخفيض النفايات واستغلال المصادر خلال عمليات الإنتاج، في التصميم، وحتى تعبئة المنتج، وهذا يمثل التغيير الأساسي في آلية تفكير الصناعة حول خطط إنتاجها وعملياتها. وهذا بالتأكيد شيء على المنشأة أن تهدف له عندما تقوم بتطوير نظامها الخاص لإدارة المواد الخطرة.

إن فصل النفايات عند المصدر يمكن أن ينجز من خلال طرق عدة مثل مهارات حسن الإدارة البيئية (Good housekeeping)، الاستبدال بمواد خام قليلة السمية، الصيانة، التحكم والسيطرة للمواد المخزنة، وضع الملصق على المواد المخزنة، تعديلات في العمليات الإنتاجية، تعديل أو إعادة تصميم المنتجات، الأجهزة أو التقنية المطبقة والتدريب.

من خلال الإنتاج الأنظف، يمكن أن تخفض الصناعات من تدفق النفايات الخطرة إلى البيئة والحاجة إلى المعالجة النهائية التقليدية. لذا فإن تخفيض النفايات الخطرة من المصدر (الإنتاج الأنظف) هي أهم خطوة، لأنها تركز على تجنب إنتاج النفايات من المصدر.

إن تطبيق الإنتاج الأنظف يؤدي إلى:

- إزالة أو انخفاض تولد النفايات الخطرة.
- منع الانسكابات والانبعاث العرضية للنفايات الخطرة.
- تخفيض تعرض العمال والعمامة، وتخفيض المؤثرات على الصحة.
- تعزيز الكفاءة والمنع من فقدان المنتج.
- تخفيض التكاليف المتعلقة بإدارة المواد والنفايات الخطرة وأيضاً عملية التخلص منها.
- ترشيد استهلاك المواد الخام والطاقة.
- تخفيض كمية وسمية المواد المنبعثة والنفايات.
- تخفيض التأثيرات البيئية من خلال دورة الحياة للمنتج، من مرحلة استخلاص المواد الخام، مروراً بالاستخدام الأمثل لها إلى مرحلة إتلافها بشكل نهائي.
- دمج الاهتمامات البيئية في عمليات التصميم

وفيما يلي بعض الأمثلة البسيطة عن الإجراءات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار للنفايات الخطرة من خلال الإنتاج الأنظف:

- افحص الحاويات عند الاستلام، وارضض المتضررة.
- تجنب فقدان المواد الخطرة أثناء التخزين عن طريق تأمين طريقة وظروف تخزين مناسبة.
- استعمل المواد الخطرة بكفاءة أكثر مع وضع الملصق عليها لمنع تولد نفايات غير معروفة.
- صنف النفايات الخطرة عند المصدر وتجنب خلطها مع أنواع أخرى من نفايات الشركة.
- افصل النفايات الخطرة عن النفايات الأخرى وذلك لتجنب التلوث والارتفاع غير المرغوب فيه لكمية النفاية الخطرة.
- وفر حاويات ملائمة لجمع النفايات الخطرة وفي أعداد وأحجام كافية.
- تجنب الاحتفاظ بكمية كبيرة وغير ضرورية من المواد الأولية الخطرة و تبني سياسة " ما دخل أولاً، يخرج أولاً".
- حاول إعادة توليد (Regenerate) أي مذيبي مستخدم في عملية الإنتاج (بطريقه سليمة) من اجل استعادة المواد القيمة.
- إصلاح الآلات التي تسرب الزيت للتقليل من التتظيف ومن التخلص من النفايات الزيتية.
- أحسن اختيار طريقة التصنيع لمنع حدوث متبقيات أو نفايات.
- قم بصيانة وتصليح الأدوات والمواد قبل تغييريهما.
- خذ بعين الاعتبار كمية ونوع النفايات المتولدة عند اختيار آلات جديدة.
- حدد واستعمل مواد اقل خطورة أو غير خطرة بحيث تكون ذات فعالية في غاياتك.
- أعد النظر في استخدام المواد السامة، النشطة، المسرطنة أو المعدلة وراثيا لمعرفة إذا كان في الإمكان استخدام بدائل أكثر سلامة منها.
- استبدل مذيبيات التتظيف بالمذيبيات غير السامة والقابلة للتحلل بيولوجيا.
- راجع الإجراءات المتبعة لديك سنوياً (على الأقل) لمعرفة إمكانية تقليل كميات المواد الخطرة المستخدمة أو النفايات الخطرة المنتجة.
- أعلم موظفيك عن الحاجة إلى منع حدوث أي انسكابات وفواقد.
- تفقد وبشكل منتظم إذا كانت عملية فصل النفايات ملتزماً بها ومحافظ عليها كمارسات لحسن الإدارة البيئية الجيد.
- تحكم بعملية الوصول إلى مناطق التخزين وقم بالتفتيش الدوري على الحاويات.
- كن مستعداً للاستجابة السريعة للانسكابات.
- أعد تدوير النفايات الخطرة حيثما أمكن.
- درب موظفيك بخصوص إدارة المواد والنفايات الخطرة بشكل منتظم.

2-7 إعادة الاستخدام والتدوير

يمكن أن تؤدي عملية إعادة الاستخدام والتدوير إلى تقليل الحاجة إلى المعالجة أو التخلص منها، مع المحافظة على الطاقة والموارد. وبالمقدور الاستفادة من النفايات الخطرة الصناعية وإيجاد عملية لإعادة استعمالها بشكل مفيد كالبدايل الفعالة للمواد الخام أو كبديل عن المنتجات الكيميائية التجارية. فعلى سبيل المثال، المصانع التي تنتج الحامض كمنتج ثانوي، يمكن أن يتم إعادة تدويره ليستخدم كمادة خام في أنظمة إزالة الغازات (Scrubber) في منشآت الطاقة للمساعدة في انخفاض الملوثات في ثاني أكسيد الكبريت. والعديد من الشركات قد أنشأت وحدات التقطير ذات الكفاءة الاقتصادية العالية لاستخلاص المذيبيات لإعادة استعمالها داخل الموقع، وآخرين لديهم معدات استخلاص الفضة من النفايات الفوتوغرافية من أجل إعادة بيعها أو استعمالها. وعليه، فإنه يجب أن تؤخذ الحيطة أيضاً لضمان إن عملية إعادة الاستخدام/ التدوير ملتزم بها طبقاً لممارسات بيئية آمنة، وإن الملوثات البيئية الناجمة من استخدام المواد المعاد تدويرها ليست أكثر عند مقارنتها بالمواد الجديدة.

والإجراء الأساسي لنجاح عملية إعادة الاستخدام أو التدوير هو الفصل التام لجميع النفايات المنتجة في الشركة وبدون هذا الإجراء، سيتم خلط النفايات الخطرة وعندها لا يمكن إعادة استخدامها أو تدويرها.

أمثلة عن الإجراءات التي تُؤخذ بعين الاعتبار من أجل إعادة تدوير واستخدام النفايات الخطرة:

- حدد احتمالية إعادة الاستخدام والتدوير للنفايات الخطرة.
- إعادة توليد المذيبات المستخدمة في عملية الإنتاج وذلك من أجل المادة القيمة.
- شراء اسطوانات الغاز المضغوط من المصانع التي توافق على إعادة الاسطوانات سواء كانت فارغة أو مستعملة بشكل جزئي.
- لا تلوث الزيوت بالمذيبات أو المعادن الثقيلة.

3-7 المعالجة السليمة بيئياً والتخلص النهائي

المعالجة السليمة بيئياً لتخفيض الحجم أو التأثير البيئي الضار للنفاية تبقى الخيار الأخير في إدارة المواد الخطرة، فالنفايات التي لا يمكن تخفيضها بشكل مجدي عند المصدر أو أن يعاد تدويرها يجب أن تعالج وذلك لتقليل خطورتها أو حجمها. ومن المفروض أن تتم عملية المعالجة وفقاً لأنظمة بيئية وطنية أو دولية. أما عملية المعالجة فإنها تسبق عملية الطرح والتي تعتبر الخيار الأقل تفضيلاً.

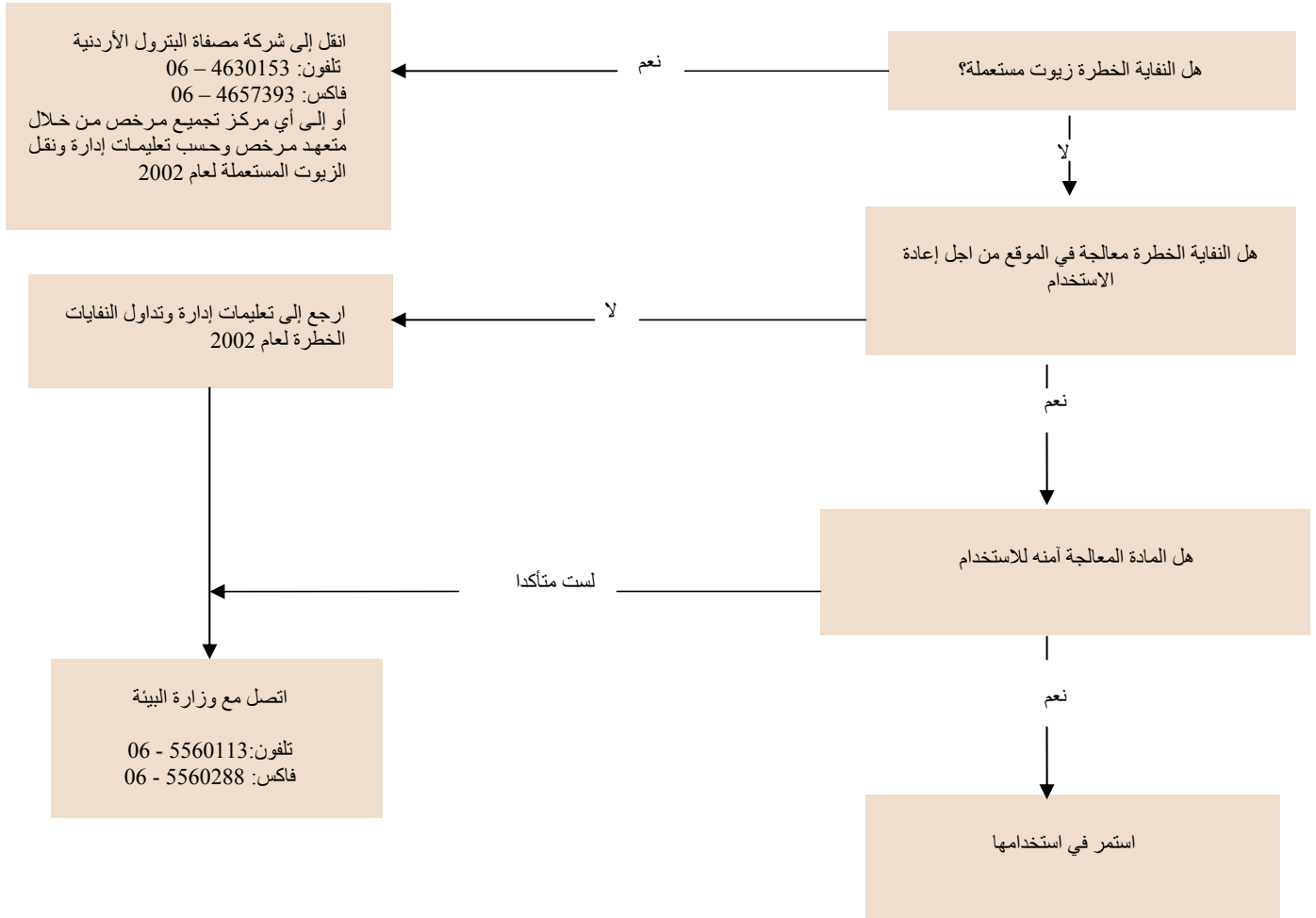
ويجب خلال المعالجة السليمة بيئياً والتخلص النهائي من النفايات الخطرة، استعمال المبادئ الفنية التالية:

- أ- يجب أن تنتج أنظمة المعالجة نوعين فقط من المنتجات وهما: مواد يمكن أن يعاد استخدامها أو تدويرها، ومواد تكون مناسبة لعملية الطرح النهائي.
- ب- لا يجوز نهائياً تخفيف المادة الخطرة، فعلى مرافق المعالجة أن تتأكد من أن المادة الخطرة في أعلى تركيز لها.
- ج- يجب عدم طرح المادة العضوية السائلة والصلبة الخطرة التي تحتوي على نسبة كربون أكثر من 5% في مكبات الطمر الأرضي (Landfill)، أما النفايات السائلة غير العضوية الخطرة يجب أن تكون في أعلى تركيز لها وأن يتم نزع الماء منها قبل التخلص منها في المكبات. ويجب معالجة تلك النوع من المادة العضوية عن طريق مرمد ملائم، وهذه هي الطريقة المفضلة كما إنها تضمن إزالتها نهائياً عندما تتم بطريقة ملائمة وتكون مصدراً للطاقة.

وتجدر الإشارة بأن اللجنة الفنية لإدارة المواد الضارة والخطرة وتداولها في وزارة البيئة والمكونة من ممثلين عن الوزارات والدوائر المعنية، تدبر القضايا التي تطرحها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وقطاعات تجارية أخرى في الأردن. وعلية، بإمكان تلك المؤسسات استشارة الوزارة في القضايا الإدارية والتقنية بهذا المجال.

وبخصوص المعالجة والتخلص النهائي للنفايات الخطرة، فالأردن يعمل حالياً على إنشاء مرفقاً مركزياً للمعالجة والتخلص النهائي من جميع النفايات الخطرة المتولدة محلياً. غير إن الوزارة حالياً، وتحت ظروف معينة تقبل استقبال بعض كميات من النفايات الخطرة في المرفق للتخزين المؤقت ريثما يتم تجهيز موقع المعالجة.

يوضح المخطط الإجرائي الذي يجب أن يتبع من قبل منتجي النفايات الخطرة من أجل المعالجة والتخلص النهائي



شكل 5: الإجراء الذي يجب أن يتبع عند طرح النفايات الخطرة

8- خطة عمل تطبيق الإجراءات التصحيحية

بناءً على المعلومات التي تم جمعها، يجب أن تكون الشركة وفريقها قادرين على تحديد المناطق الرئيسية للتطوير مع أخذ استراتيجية الإنتاج الأنظف بعين الاعتبار. وفي هذا الخصوص، فإن الإجراءات التصحيحية التي اعتمدها الشركة يمكن كتابتها في خطة عمل وبشكل رسمي، حيث تقوم خطة العمل بمساعدة الشركة في إنجاز الإجراءات التصحيحية المحددة للوصول للأهداف البيئية المرجوة.

وتقسم الإجراءات التصحيحية على النحو التالي:

- الإنتاج الأنظف
- الفصل
- التخزين
- إعادة الاستخدام والتدوير
- المعالجة
- الطرح النهائي

على الشركة أن تقوم بتطوير خطة العمل للتأكد من إن الإجراءات التصحيحية سيتم تنفيذها بطريقة ملائمة، وإن خطة العمل سوف تحتوي على المعلومات التالية:

- الإجراءات التصحيحية لتطوير الوضع في الشركة
- الشخص (الأشخاص) المسؤولين
- الإطار الزمني
- الاستثمار (راس المال) والتكلفة الحالية
- الفوائد البيئية المتوقعة

مثال

جدول 6: خطة عمل شركة س ص ع للطلاء الكهربائي

البيانات المتوقعة	الفوائد البيئية المتوقعة	كلفة الاستثمار والتشغيل	الإطار الزمني	الشخص المسؤول	الإجراءات التصحيحية	الوضع / المشكلة
<ul style="list-style-type: none"> • حماية صحة الموظفين • حماية المياه الجوفية والسطحية من التلوث • تحسين بيئة العمل 	300 دينار أردني (تكلفة الاستثمار فقط)	1.5 شهراً	م. س ص ي (مدير الإنتاج)	<ul style="list-style-type: none"> • منطقة لاحتواء الإنسكابات من أحواض الشطف وأحواض الطلاء • تعليمات واضحة لتجنب الإنسكاب ليتم توزيعها ونشرها على الموظفين 	<ul style="list-style-type: none"> • إنسكاب مواد كيميائية سائلة على الأرض 	

9- الإدارة السليمة للإجراءات التصحيحية للنفايات الخطرة

1-9 المراقبة المستمرة

يجب على الشركة وضع خطة متابعة ومراقبة للإجراءات التصحيحية التي تقرر تنفيذها، لرؤية مدى فعالية تلك الإجراءات التصحيحية المتخذة وحالة نظام إدارة المواد والنفايات الخطرة في الشركة.

ويجب أن تكون خطة المراقبة مقتصرة على الإجراءات المتخذة من قبل الشركة بل يجب أن تشمل جميع المظاهر الأخرى المتعلقة بعمليات إدارة المواد والنفايات الخطرة في الشركة.

والطريقة الوحيدة للتحسين المستمر للمواد والنفايات الخطرة هي مراقبة استهلاك الموارد والنفايات، ويجب أيضاً تقديم النتائج إلى هيئة الإدارة. وعلى هيئة الإدارة أن توافق على خطة المراقبة المستمرة وإصدار التعليمات من أجل تنفيذها أنياً.

مثال

جدول 7: قائمة المراقبة للإجراءات المنجزة لشركة س ص ع للطلاء الكهربائي

خطة المراقبة المستمرة	الإجراءات التصحيحية المنجزة
<ul style="list-style-type: none">المراقبة لمنطقة الاحتواء لإيجاد أي خلل فيهاالكميات المستهلكة للمواد الكيميائية في وحدة الإنتاجتسجيل أي انسكاب/ حوادث (كمية المواد الكيميائية المفقودة)	<ul style="list-style-type: none">منطقة الاحتواء لأحواض الشطف ولأحواض الطلاء الكهربائي

مثال

جدول 8: قائمة المراقبة للمظاهر الأخرى للمواد والنفايات الخطرة لدى شركة س ص ع للطلاء الكهربائي

خطة المراقبة المستمرة	الإجراءات الموجودة
<ul style="list-style-type: none">تحليل المياه العادمة المعالجة للمعادن الثقيلة (النيكل، الكروم، النحاس... الخ) للتقييد بالموافقة الأردنية للمياه المستخدمة في الري (الموافقة الأردنية 202 / 2004)	وحدة المعالجة

2-9 المتابعة

على الشركة أن يكون لديها إجراءات المتابعة بشكل متواصل وذلك من أجل التطوير المستمر وضمان استدامة النظام، ويمكن أن تتضمن إجراءات المتابعة التدقيق الدوري على المواد والنفايات الخطرة، إنشاء وحدة تكون مكرسة لإدارة المواد والنفايات الخطرة، التدريب ونشر الوعي المتزايد فيما يخص المعنيين من طاقم الشركة. وفي النموذج التالي، يمكن للشركة أن تعبئ فيه رؤيتها لأعمال وإجراءات المتابعة آخذة بعين الاعتبار أن هذه الإجراءات يجب أن تراجع وتجدد بشكل متواصل وبأن يتم الموافقة عليها من قبل الإدارة.

مثال

جدول 9: رؤيا لإجراءات المتابعة داخل شركة س ص ع للطلاء الكهربائي

رؤيا أعمال المتابعة لدى الشركة
• خلال السنة الأولى، سيتم تنفيذ على الأقل 3 تدقيقات لفحص مدى التطبيق والتكيف للنظام
• سنويا، سيتم مراجعة خطة العمل وإضافة المتغيرات المستجدة (لرفع مستواها)
• النظر دائما للفرص المحتملة للإنتاج الأنظف
• أبقاء الموظفين مطلعين على ما هو جديد من معلومات ومصادر لإدارة المواد والنفايات الخطرة من خلال مواقع الانترنت أو مصادر التدريب المعنية بهذا الأمر

إذا ما زالت لديك أسئلة أو مشاكل في إدارتك للمواد والنفايات الخطرة، الرجاء عدم التردد بالاتصال بوزارة البيئة أو مؤسسات أخرى معنية بهذا الموضوع كما هو مبين في الملحق (2).

10- قائمة الملاحق

الملحق 1: فئات النفايات المؤذية والخطرة التي يتعين التحكم فيها في الأردن

الملحق 2: قائمة بالمؤسسات ذات المصادر التقنية في الأردن

الملحق 3: جداول ونماذج فارغة لاستخدامها/ تبنيها من قبل الشركة

- لمحة عن الشركة
- فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة
- وصف عام عن عمليات الإنتاج
- مخطط عمليات الإنتاج
- تخزين المواد الخطرة
- تخزين النفايات الخطرة
- مرافق معالجة النفايات الخطرة المتوفرة
- خطة العمل
- المراقبة المستمرة
- المتابعة

الملحق 4: وثيقة معلومات السلامة للمادة

الملحق 5: وثيقة بيان نقل وطرح النفايات الخطرة

الملحق 6: مراجع عن منع التلوث وإدارة النفايات الخطرة

الملحق 7: المراجع

الملحق 1

فئات النفايات المؤذية والخطرة التي يتعين التحكم فيها

الرمز	فئات النفايات الخطرة التي يتعين التحكم فيها
Y1	النفايات السريرية الناجمة عن الرعاية الطبية في المستشفيات والمراكز والعيادات الطبية
Y2	النفايات الناجمة عن إنتاج وتحضير المستحضرات الصيدلانية
Y3	النفايات الناجمة عن المستحضرات الصيدلانية والعقاقير والأدوية
Y4	النفايات الناجمة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المبيدات البيولوجية والمستحضرات الصيدلانية النباتية
Y5	النفايات الناجمة عن صنع وتجهيز واستخدام المواد الكيميائية الحافظة للأخشاب
Y6	النفايات الناجمة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المذيبات العضوية
Y7	النفايات الناجمة عن المعالجة الحرارية وعمليات التقسية المحتوية على السيانيد
Y8	النفايات من الزيوت المعدنية غير الصالحة للاستعمال المعدة له أصلاً
Y9	النفايات من الزيوت/المياه، ومزائج الهيدروكربونات/المياه والمستحلبات
Y10	النفايات من المواد والمركبات المحتوية على أو الملوثة بثنائيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCB) و/أو ثلاثيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCT) و/أو ثنائيات الفينيل ذات الروابط البرومية المتعددة (PBB)
Y11	النفايات من الرواسب القطرانية الناجمة عن التكرير والتقطير وأي معالجة بالتخلل الحراري
Y12	النفايات الناجمة عن إنتاج وتجهيز واستخدام الأحبار، والأصباغ، والمواد الملونة، والدهانات، وطلاء اللكر والورنيش
Y13	النفايات الناجمة عن إنتاج وتجهيز واستخدام الراتينجات، والملدنات، والغراء/المواد اللاصقة
Y14	النفايات من المواد الكيميائية الناجمة عن أنشطة البحث والتطوير أو عن أنشطة تعليمية غير محددة التصنيف و/أو جديدة، ولا تعرف أثارها على الإنسان و/أو البيئة
Y15	النفايات ذات الطبيعة الانفجارية التي لا تخضع لتشريع آخر
Y16	النفايات الناجمة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المواد الكيميائية الفوتوغرافية ومواد المعالجة الفوتوغرافية وعن تجهيزها واستخدامها
Y17	النفايات الناجمة عن المعالجة السطحية للمعادن واللدائن
Y18	المتبقية الناجمة عن عمليات التخلص من النفايات الصناعية النفايات التي يدخل في تركيبها ما يلي:
Y19	الكربونيلات المعدنية
Y20	البريليوم، مركبات البريليوم
Y21	مركبات الكروم سداسية التكافؤ
Y22	مركبات النحاس
Y23	مركبات الزنك
Y24	الزرنبيخ، مركبات الزرنبيخ
Y25	السلينيوم، مركبات السلينيوم
Y26	الكاديوم، مركبات الكاديوم
Y27	الانثيمون، مركبات الانثيمون
Y28	التلوريوم، مركبات التلوريوم
Y29	الزنيق، مركبات الزنيق
Y30	الثاليوم، مركبات الثاليوم
Y31	الرصاص، مركبات الرصاص
Y32	مركبات الفلور غير العضوية باستثناء فلوريد الكالسيوم

الرمز	فئات النفايات الخطرة التي يتعين التحكم فيها
Y33	مركبات السيانيد غير العضوية
Y34	المحاليل الحمضية أو الأحماض في الحالة الصلبة
Y35	المحاليل القاعدية أو القواعد في الحالة الصلبة
Y36	الاسبستوس (غبار وألياف)
Y37	مركبات الفسفور العضوية
Y38	مركبات السيانيد العضوية
Y39	الفينول، مركبات الفينول بما في ذلك الكلوروفينول
Y40	مركبات الأثير
Y41	المذيبات العضوية المهلجنة
Y42	المذيبات العضوية فيما عدا المذيبات المهلجنة
Y43	أي نظائر ثنائي بنزين الفوران ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y44	أي نظائر لثلاثي بنزين الديوكسين ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y45	مركبات الهالوجين العضوية عدا المواد المشار إليها في هذا الملحق (مثلًا: Y39، Y41، Y42، Y43، Y44)

و لفئات فرعية مفصلة، قم باستشارة وثيقة الفئات التابعة لمعاهدة بازل <http://www.basel.int>

الملحق 2

قائمة بالمؤسسات ذات المصادر التقنية في الأردن

الموقع الالكتروني	رقم الفاكس	رقم الهاتف	الاسم
http://www.moenv.gov.jo	06 – 5560288	06 – 5560113	وزارة البيئة
http://www.moh.gov.jo	06 – 5666147	06 – 5685397	وزارة الصحة
http://www.moa.gov.jo	06 – 5686310	06 – 5686151	وزارة الزراعة
http://www.mwi.gov.jo	06 – 5679143	06 – 5680100	وزارة المياه والري
http://www.mol.gov.jo	06 – 5685055	06 – 5629130	وزارة العمل
http://www.cdd.gov.jo	06 – 566717	199 أو 06 – 5661111	الدفاع المدني
http://www.rss.gov.jo	06 – 5340373	06 – 5344701	الجمعية العلمية الملكية / مركز بحوث البيئة

إضافة إلى عدد من الجامعات الأردنية ذات المواد التقنية في هذا المجال

الملحق 3

جداول ونماذج فارغة لاستخدامها/ تبنيها من قبل الشركة

لمحة عن الشركة

الرجاء إكمال الجدول الآتي لإعطاء لمحة عن شركتك

	اسم الشركة
	العنوان
	رقم الهاتف
	رقم الفاكس
	العنوان الإلكتروني
	ممثّل الشركة بهذا الخصوص
	عدد الموظفين ونظام ساعات العمل
	المواد الخام الرئيسية
	المنتج (المنتجات) الرئيسية
الأقسام	
المرافق البيئية المتوفرة	
معلومات أخرى	
	التاريخ

فريق إدارة المواد والنفايات الخطرة

الرجاء وضع أسماء الأشخاص المسؤولين عن معالجة وإدارة المواد والنفايات الخطرة لدى شركتكم، مع ذكر الوظيفة، المسؤولية، والمؤهلات.

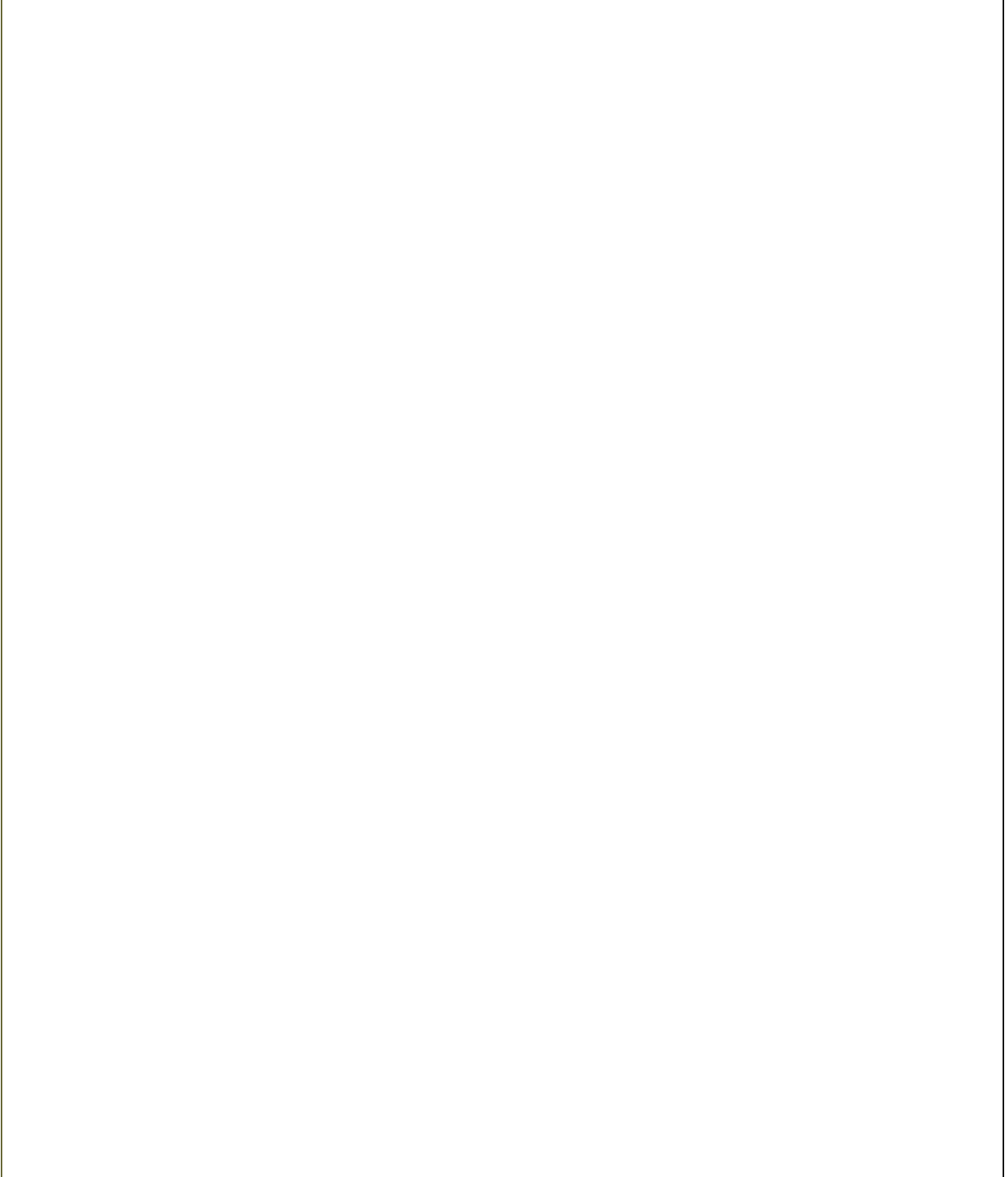
المؤهلات	المسؤوليات	الاسم والوظيفة
	.1	الاسم:
	.2	الوظيفة:
	.3	
	.1	الاسم:
	.2	الوظيفة:
	.3	
	.1	الاسم:
	.2	الوظيفة:
	.3	

وصف عام عن عمليات الإنتاج

الرجاء وصف العملية الإنتاجية المتبعة لدى الشركة في النموذج أدناه.

وصف عام عن العملية الإنتاجية (يمكنك أن تستخدم نظام الترقيم لتبسيط الوصف)

الرجاء رسم مخطط لوصف العملية الإنتاجية في شركتك



تخزين المواد الخام الخطرة لفترة.....

الرجاء إكمال الجدول الآتي لعملية تخزين المواد الخام الخطرة

رقم منطقة التخزين	اسم المادة وتركيزها	الحالة الفيزيائية (سائلة، صلبة، غازية)	الكمية الداخلة	الكمية الخارجة	الكمية المتوفرة	النفايات الناتجة أثناء التخزين	هيكل المخزن ومساحته	الضوابط البيئية للمخزن	حجم ونوع الحاوية	بيئة التخزين	وسائل السلامة للتخزين والاستجابة للطوارئ

تخزين النفايات الخطرة لفترة.....

الرجاء إكمال الجدول الآتي لعملية تخزين النفايات الخطرة

رقم منطقة التخزين	اسم المادة وتركيزها	الحالة الفيزيائية (سائلة، صلبة، غازية)	الكمية الداخلة	الكمية الخارجة	الكمية المتوفرة	النفايات الناتجة أثناء التخزين	هيكل المخزن ومساحته	الضوابط البيئية للمخزن	حجم ونوع الحاوية	بيئة التخزين	وسائل السلامة للتخزين والاستجابة للطوارئ

مرافق معالجة النفايات الخطرة المتوفرة

الرجاء تعبئة الجدول الآتي المتعلق بجميع النفايات المتولدة في شركتكم، بحيث يتم ذكر تكنولوجية (تقنية) المعالجة المطبقة وعملية التخلص النهائية لكل النفايات الخطرة

النفايات الخطرة	تكنولوجية المعالجة	سعة المعالجة	وصف المنتج	طريقة التخلص النهائية

خطة العمل

الرجاء تعبئة الجدول لكتابة الخطوط العريضة لخطة العمل للمواد والنفايات الخطرة لدى شركتكم

الوضع / المشكلة	الإجراءات التصحيحية	الشخص المسئول	الإطار الزمني	تكلفة الاستثمار والتشغيل	الفوائد البيئية المتوقعة

المراقبة المستمرة

الرجاء تعبئة الجدول الآتي المتعلق بالإجراءات التصحيحية المنجزة في شركتك

خطة المراقبة المستمرة	الإجراءات التصحيحية المنجزة

الرجاء تعبئة الجدول الآتي المتعلق بالمظاهر الأخرى للمواد والنفايات الخطرة في شركتك

خطة المراقبة المستمرة	الإجراءات الموجودة

الرجاء تعبئة الجدول ادناه، يمكنك استخدام نظام التقييم لتبسيط الوصف

رؤيا أعمال المتابعة لدى الشركة

الملحق 4

وثيقة معلومات السلامة للمادة

هي عبارة عن وثيقة معلوماتية مفصلة تحضر من قبل المنتج أو المصدر للمواد الكيميائية الخطرة، وهي مطلوبة ضمن المواصفة الخاصة بالإعلام عن الخطورة الصادرة من قبل إدارة السلامة والصحة المهنية (***OSHA Hazard Communication Standard***). وتقوم الوثيقة بوصف الصفات الفيزيائية والكيميائية للمنتج. تحتوي هذه الوثيقة على معلومات مفيدة كدرجة الوميض، السمية، الإجراءات المتبعة عند حدوث أي انسكابات أو تسرب، وتعليمات التخزين الآمن.

وتهدف المعلومات الموجودة في الوثيقة إلى اختيار المنتجات الآمنة، وتساعد في فهم الأخطار الصحية والفيزيائية المحتملة للمواد الكيميائية، وتوضح أيضا كيفية الاستجابة الفعالة عند التعرض للمواد الكيميائية. وبالرغم أن هنالك جهود تبذل حاليا لوضع مواصفات محددة لوثيقة معلومات السلامة للمادة، ولكن ما زالت تتنوع القيمة الفردية لهذه الوثائق. وتعتبر الوثيقة مفيدة ولكن لا يمكن الاعتماد عليها كاملا في دراسة الإدارة الشاملة للمخاطر.

الملحق 5

وثيقة بيان نقل وطرح النفايات الخطرة

وزارة البيئة
مركز معالجة النفايات الخطرة
رقم الهاتف: 5560113
رقم الفاكس: 5560288
ص. ب: 1408
الرمز البريدي: 11941
عمان - الأردن

نسخة إلى	وزارة البيئة
نسخة إلى	مولد النفايات
نسخة إلى	مركز معالجة النفايات الخطرة
نسخة إلى	الناقل

1. معلومات عن جهة (مصدر) النفاية

المادة المذكورة في الفقرة 2 قد تم جمعها من (إسم مولد النفاية)
و تم نقلها إلى
بناء على توصية من وزارة البيئة

اسم المولد.....
المسمى الوظيفي.....
التوقيع.....
الساعة.....
التاريخ: / /
العنوان.....
رقم الهاتف.....
رقم الفاكس.....

2. وصف النفاية الخطرة

- أ- الوصف العام عن النفاية.....
ب- الحالة الفيزيائية للنفاية
- صلبة شبة صلبة حمأة سائلة أخرى (حدد)
- ج- تصنيف الخطورة
- سامة قابلة للاشتعال آكلة متفجرة أخرى (حدد)
- د- تصنيف النفاية
- نفايات زيتية مواد كيميائية مواد غير عضوية هالوجينات مذيبيات مبيدات

هـ- بيانات عن النفاية
وزن/ حجم النفاية
سعة الحمولة
عدد السيارات

و- حدد العمليات التي نتجت عنها النفاية
.....

3. الناقل

أ- أشهد بانني قد قمت بجمع النفايات المذكورة في الفقرة 2 أعلاه تم إتلافها في موقع:

ب- النفايات المذكورة أعلاه قد تم أخذها من.....
الساعة التاريخ
الاسم..... التوقيع رقم رخصة المركبة.....
اسم الشركة الناقلة..... رقم الهاتف.....
العنوان..... رقم الفاكس.....

4. الجهة التي قامت بالإتلاف

أ- النفاية المذكورة في الفقرة 2 أعلاه قد تم إتلافها في موقع

.....

ب- طريقة التخلص من النفايات

ردم خاص حرق المعالجة الكيماوية
التفجير أخرى (حدد)

5. وزارة البيئة

أ- تشهد وزارة البيئة بأن النفاية المذكورة في الفقرة 2 قد تم استلامها/ معالجتها/ التخلص النهائي منها في تاريخ

.....
و إن هذه النفاية تعود إلى (اسم المولد)

ب- إسم ممثل وزارة البيئة
ج- المسمى الوظيفي
د- التوقيع

الملحق 6

مراجع عن الحد من التلوث وإدارة النفايات الخطرة

- The World Bank، Pollution Prevention and Abatement Handbook for specific industries، <http://wbln0018.worldbank.org/essd/essd.nsf/Docs/TOC>
- U.S. Agency for International Development (USAID) Environmental Pollution Prevention Project <http://es.epa.gov/ep3/ep3.html>
- USEPA Pollution Prévention site <http://www.epa.gov/opptintr/p2home>
- Pollution Prevention Information Clearinghouse (PPIC)، a free service of USEPA dedicated to reducing or eliminating industrial pollutants through technology transfer، education، and public awareness. <http://www.epa.gov/opptintr/library/ppicindex.htm>
- Links to cleaner production resources and case studies: www.cleanerproduction.com
- Links to cleaner production resources: <http://www.cleanerproduction.ch/>
- Additional links addressing particular industry sectors:
www.cleanerproduction.com/industries/industries.html

الملحق 7

المراجع

- "A Contractor's Waste Management Guide", O'Brien & Company, State of Hawaii, 2000
- Basel Convention Publications
- "Good Housekeeping Guide", Sustainable Business Associates, Switzerland, 2004
- "Hazardous Waste Management Manual of Lebanon", Ministry of Environment.
- "Hazardous Waste Management Training Course", USEPA Office of International Activities, Wageningen, Netherlands, 2003.
- "Regulation No. (43) for the Year 1999: Management and Circulation of the Harmful and Hazardous Materials", Ministry of Environment, Jordan.
- "Hazardous Waste Management and Handling of the Year 2002", Ministry of Environment, Jordan.
- "Mineral Waste Oil Regulation for the Year 2002", Ministry of Environment, Jordan.
- "Hazardous Waste Management; Advanced International Training Program", Sweden, 1998.
- "Hazardous waste Management Reference Guide", California Institute of Technology, USA
- U.S. Environmental Protection Agency
- "Resourceful Waste Management Guide", Solid Waste Management Coordinating Board (SWMCB), USA
- "Hazardous Waste Management", Boston University, USA
- Hazardous Waste: Policies and strategies, industrial and Environment Programme Activity Centre (France), Environmental Education and Training Unit (Kenya), The International Solid Waste and Publics Cleansing Association (Denmark), UNEP, 1991

الطبعة

2005 / 5 / 15

RSS, SBA, MOPIC, MOE ©

الناشر

قد تم تحضير هذا الدليل بموجب اتفاقية ثنائية ما بين وزارة التخطيط والتعاون الدولي الأردنية، والجمعية العلمية الملكية/الأردن، وجمعية الأعمال المستدامة/سويسرا.

الجمعية العلمية الملكية، مركز بحوث البيئة

ص.ب 1438، الجبيهة 11941

الأردن

رقم الهاتف: 00962 - 06 - 5344701

فاكس: 00962 - 06 - 5340737

الموقع الإلكتروني: www.rss.gov.jo

b.havek@rss.gov.jo , rssinfo@rss.gov.jo

جمعية الأعمال المستدامة

سويسرا

رقم الهاتف: +41 - 21 - 6484884

فاكس: +41 - 21 - 648 4885

الموقع الإلكتروني: <http://www.sba.hello.to>

sba@planet.ch

شكر و تقدير

يتقدم المؤلفون بالشكر الخاص للدكتور محمد الخشاشنة (وزارة البيئة)، الدكتور عنف زيادات (جامعة مؤتة)، الرائد المهندس هاني المحاميد (الدفاع المدني)، المهندسة شروق حمارنة (وزارة الصحة)، المهندسة عبير زهير (وزارة الصناعة والتجارة)، السيد حاتم زلوم (مؤسسة المدن الصناعية) لجهودهم في المشاركة في مراجعة المادة العلمية للدليل، وكذلك الشكر إلى كل من الشركة الوطنية لصناعة الكلورين، الشركة الدولية للبطاريات السائلة، شركة المركز العربي للصناعات الدوائية والكيمائية، الشركة العالمية للغازات الصناعية والطبية السائلة المحدودة، شركة الشهب للصناعات الكيمائية، وشركة الجوهره الطبية لصناعة وتجهيز الأقمشة لتعاونهم في تطبيق الدليل في شركاتهم.

المؤلفون

علي يعقوب علي (الجمعية العلمية الملكية/ الأردن)، محمد موسى (الجمعية العلمية الملكية/ الأردن)، د. بسام الحايك (الجمعية العلمية الملكية/ الأردن)، كريم الزين (جمعية الأعمال المستدامة/ سويسرا)، د. هانيز لوينبيرغر (جامعة العلوم التطبيقية – بازل/ سويسرا)، ماجدولين سيملالي (جمعية الأعمال المستدامة/ سويسرا).