إرشادات عامة بشأن البيئة والصحة والسلامة

مقدّمة

الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة (**EHS**) هي وثائق مرجعية فنّية تنص على أمثلة عامة وأمثلة من صناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في الصناعات (**GIIP**). [1] وحين تكون مؤسسة واحدة أو أكثر من المؤسسات الأعضاء في مجموعة البنك الدولي مُنخرطة بالعمل على مشروع، ينبغي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة هذه حسب مقتضيات السياسات والمعايير التي تعتمدها تلك المؤسسة. وتستهدف هذه الإرشادات العامة أن يتم استخدامها جنباً إلى جنب مع وثيقة **الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة**، التي تتيح الإرشادات لمن يستخدمونها فيما يتعلق بالقضايا المشتركة في **قطاعات صناعات** محددة. وبالنسبة للمشروعات المُعقّدة، قد يكون من الضروري استخدام إرشادات متعددة حسب تعدد القطاعات الصناعية المعنيّة. ويمكن الاطلاع على القائمة الكاملة للإرشادات الخاصة بالقطاعات الصناعية على شبكة الإنترنت على الموقع:

http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines .

تتضمّن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة مستويات الأداء والإجراءات التي تعتبر عادة من الواجب أن تحققها التكنولوجيات الحالية في المرافق الجديدة بتكلفة معقولة. وقد ينطوي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة في المرافق الجديدة على وضع أهداف وغايات خاصة بمواقع محددة، مع اعتماد جدول زمني مناسب لتحقيقها. وينبغي تصميم تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع الأخطار والمخاطر المُحددة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج التقييم البيئي [2] الذي يأخذ في الاعتبار متغيرات الموقع المحدد ومنها: الوضع في البلد المُضيف المعني، والطاقة الاستيعابية في البيئة المعنيّة، والعوامل الأخرى الخاصة بالمشروع المعني. كما يجب أن يستند تطبيق التوصيات الفنّية المحددة إلى الرأي المهني المتخصّص الذي يصدر عن أشخاص مؤهلين من ذوي الخبرة العملية. وحين تختلف اللوائح التنظيمية المعتمدة في البلد المضيف المعني عن المستويات والإجراءات التي تنص عليها الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة، من المتوقع من المشروعات تحقيق ما هو أكثر صرامة. وإذا كانت المستويات أو الإجراءات الأقل صرامة من التي تنص عليها تلك الإرشادات ملائمة – في ضوء أوضاع المشروع المعني – يحتاج الأمر إلى تبرير كامل ومُفصّل بشأن أية بدائل مُقترحة في إطار التقييم البيئي للموقع المحدد. وينبغي أن يُبيّن ذلك التبرير أن اختيار أي من مستويات الأداء البديلة يؤمّن حماية ووقاية صحة البشر والبيئة.

الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة مُنظّمة حسبما يلي:

1 هي من حيث تعريفها ممارسة المهارات والاجتهاد والحصافة والتبصّر المُتوقعة على نحو معقول من المهنيين ذوي المهارات والخبرة العملية في النوع نفسه من العمل وفي الأوضاع نفسها أو المماثلة عالمياً. الأوضاع التي يمكن أن يجدها المهنيّون من ذوي المهارات والخبرة العملية عند قيامهم بتقييم مجموعة أساليب منع ومكافحة التلوّث مُتاحة لمشروع قد تشمل – دون الحصر – مستويات مختلفة من تدهور البيئة ومن الطاقة الاستيعابية البيئية، مع مستويات مختلفة من الجدوى المالية والفنّية.

2 بالنسبة لمؤسسة التمويل الدولية، يتم تنفيذ ذلك التقييم بالاتساق مع معيار الأداء رقم 1؛ وبالنسبة للبنك الدولي، بالاتساق مع سياسة العمليات رقم 4.01.

1. البيئة	**3**
1.1 الانبعاثات إلى الجو ونوعية الهواء المحيط بها	3
1.2 الاقتصاد في استخدام الطاقة	17
1.3 المياه المستعملة ونوعية المياه المحيطة بها	24
1.4 الاقتصاد في استهلاك المياه	32
1.5 إدارة المواد الخطرة	35
1.6 إدارة النفايات	45
1.7 الضوضاء	51
1.8 الأراضي المُلوّثة	53
2. الصحة والسلامة المهنيّة	**59**
2.1 التصميم العام للمرفق وتشغيله	60
2.2 الاتصالات والتدريب	62
2.3 الأخطار المادية	64
2.4 الأخطار الكيميائية	68
2.5 الأخطار البيولوجية	70
2.6 الأخطار الإشعاعية	72
2.7 التجهيزات الوقائية الشخصية (*PPE*)	72
2.8 بيئات أخطار خاصة	73
2.9 الرصد	74
3. صحة وسلامة المجتمعات المحلية	**77**
3.1 نوعية وتوفر المياه	77
3.2 السلامة الهيكلية للبنية الأساسية في المشروع المعني	78
3.3 النجاة والسلامة من الحرائق (*L&FS*)	79
3.4 السلامة المروريّة	82
3.5 نقل المواد الخطرة	82
3.6 منع والوقاية من الأمراض	85
3.7 الجاهزية للطوارئ والاستجابة لها	86
4. التشييد والهدم	**89**
4.1 البيئة	89
4.2 الصحة والسلامة المهنيّة	92
4.3 صحة وسلامة المجتمعات المحلية	94
ثبت المراجع والمصادر الإضافية	**96**

النهج العام بشأن قضايا البيئة والصحة والسلامة على مستوى المرافق أو المشروعات

يستدعي تحقيق فعالية إدارة قضايا البيئة والصحة والسلامة تضمين اعتبارات البيئة والصحة والسلامة في خطوات وإجراءات العمل على مستوى الشركات والمرافق وفقاً لنهج تراتبيّ منظّم يشمل الخطوات التالية:

- تحديد الأخطار على البيئة والصحة والسلامة في المشروع المعني 3 والمخاطر المصاحبة له 4 في أبكر وقت ممكن من تطوّر المرفق أو دورة المشروع المعني، بما في ذلك تضمين اعتبارات البيئة والصحة والسلامة في إجراءات: اختيار الموقع، ووضع تصاميم المنتجات، والخطط الهندسية من أجل طلب رأس المال، وأوامر طلب الأشغال الهندسية، والتخويلات بتعديل المرافق، أو خطط تغيير نموذج التخطيط والإجراءات.

- إشراك المختصّين بالبيئة والصحة والسلامة من ذوي الخبرة العملية والمقدرة والتدريب حسب اللازم لتقييم وإدارة الأثر والمخاطر على البيئة والصحة والسلامة، وللقيام بوظائف الإدارة البيئية المتخصّصة، شاملة إعداد خطط وإجراءات خاصة بمشروعات أو أنشطة محددة تتضمّن التوصيات الفنّية المدرجة في هذه الوثيقة فيما له صلة بالمشروع المعني.

- فهم احتمال حدوث مخاطر على البيئة والصحة والسلامة وحجم تلك المخاطر، وذلك استناداً إلى:

  - طبيعة أنشطة المشروع المعني، مثل ما إذا كان المشروع سيخلق كميات كبيرة من انبعاثات الغازات أو المخلفات

3 تُعرّف بأنها "أخطار على البشر وما يعتبرونه ذا قيمة بالنسبة لهم" (Kates, et al, 1985).
4 تُعرّف بأنها "مقاييس كمّية لعواقب الأخطار يُعبّر عنها عادة على هيئة احتمالات شرطية لحدوث ضرر أو أذى" (Kates, et al, 1985).

السائلة، أو ينطوي على مواد أو إجراءات وعمليات خطرة؛

- العواقب المحتملة بالنسبة للعاملين أو المجتمعات المحلية أو البيئة إذا لم تجر إدارة الأخطار على نحو كاف، وهو ما قد يتوقف على مدى قرب أنشطة المشروع المعني من البشر أو الموارد البيئية التي يعتمدون عليها.

- تحديد أولويات استراتيجيات إدارة المخاطر بهدف تحقيق تخفيض شامل للمخاطر على صحة البشر والبيئة، مع التركيز على منع حدوث أثر جوهري و/أو غير ممكن إيقافه وعكس مساره.

- تحبيذ استراتيجيات تؤدي إلى إزالة سبب الخطر عند منبعه، على سبيل المثال باختيار مواد أو عمليات وإجراءات أقل خطورة تؤدي إلى تفادي ضرورة وجود ضوابط البيئة والصحة والسلامة.

- حين يكون تفادي الأثر غير ممكن عملياً، تضمين ضوابط هندسية وإدارة بهدف تخفيض أو تقليل إمكانية وحجم العواقب غير المرغوبة، على سبيل المثال بتطبيق ضوابط منع التلوّث بغية تخفيض مستويات انبعاثات الملوّثات التي تسبّب الضرر للعاملين أو للبيئة.

- إعداد العاملين والمجتمعات المحلية القريبة للاستجابة للحوادث، بما في ذلك تزويدهم بالموارد التقنيّة والمالية بغية السيطرة الفعالة على تلك الحوادث على نحو يضمن السلامة وإعادة شروط السلامة والصحة لبيئة العمل والمجتمع المحلي المعني.

- تحسين الأداء فيما يتعلق بالبيئة والصحة والسلامة من خلال مزيج من الرصد المستمر لأداء المرفق المعني وتحقيق المساءلة الفعالة.

1.0 البيئة

1-1 الانبعاثات إلى الجو ونوعية الهواء المحيط بها

مجالات التطبيق والنهج 3
نوعية الهواء المحيط 4
النهج العام 4
المشروعات الواقعة في سقيفة هوائية متدهورة أو مناطق حساسة إيكولوجياً 5
المصادر الثابتة 5
ارتفاع المداخن 5
الإرشادات بشأن الانبعاثات من مرافق الاحتراق الصغيرة 6
المصادر المنتشرة 8
المركبات العضوية الطيارة (VOCs) 8
المواد الجزيئية (PM) 8
المواد المُستنفدة لطبقة الأوزون (ODS) 9
المصادر المتنقلة – على اليابسة 9
الغازات المُسبّبة للاحتباس الحراري (GHGs) 9
الرصد والمتابعة 10
رصد ومتابعة الانبعاثات من محطات الاحتراق الصغيرة 11

مجالات التطبيق والنهج

تنطبق هذه الإرشادات على المرافق أو المشروعات التي تخلق انبعاثات تطرحها في الهواء في أية مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع. وهي تكمل الإرشادات الخاصة بالانبعاثات من صناعات محددة مُدرجة في الإرشادات بشأن البيئة والصحة

والسلامة الخاصة بقطاع الصناعة، وذلك من خلال إتاحة معلومات عن أساليب مشتركة بشأن إدارة الانبعاثات يمكن تطبيقها على مجموعة من قطاعات الصناعات. وتتيح هذه الإرشادات نهجاً متعلقاً بإدارة مصادر الانبعاثات الكبيرة، شاملة إرشادات محددة من أجل تقييم ورصد ومتابعة أثر تلك الانبعاثات. وهي تستهدف أيضاً إتاحة معلومات إضافية بشأن أكثر من نهج فيما يتعلق بإدارة الانبعاثات في المشروعات الواقعة في مناطق نوعية الهواء فيها رديئة، حيث قد يكون من الضروري وضع معايير بشأن الانبعاثات من مشروعات محددة.

يمكن أن تحدث انبعاثات ملوّثات الهواء عن مجموعة واسعة ومتنوعة من الأنشطة أثناء مراحل تشييد وتشغيل وإيقاف عمل أحد المشروعات. ويمكن تقسيم هذه الأنشطة إلى فئات استناداً إلى الخاصية المكانية للمصدر شاملةً: المصادر الثابتة، والمصادر المنتشرة، والمصادر المتنقلة، وأيضاً حسب العمليات والخطوات مثل: الاحتراق، وتخزين المواد، أو العمليات والخطوات الأخرى الخاصة بقطاع الصناعة المحدد.

حيثما كان ممكناً، ينبغي على المرافق والمشروعات تفادي وتقليل وضبط الأثر السلبي على صحة وسلامة البشر والبيئة من انبعاثات الغازات إلى الهواء. وحيثما لم يكن هذا ممكناً، ينبغي إدارة خلق وإطلاق تلك الانبعاثات من خلال مزيج من:

- تحقيق كفاءة استخدامات الطاقة
- تعديل الخطوات والإجراءات
- اختيار أنواع وقود أو مواد أخرى قد يسفر استخدامها عن تخفيض انبعاثات الملوثات
- تطبيق أساليب ضبط والسيطرة على الانبعاثات

يمكن أن تشمل أساليب الوقاية والضبط المختارة طريقة أو أكثر من طرق المعالجة تبعاً لما يلي:

- متطلبات وشروط اللوائح التنظيمية
- أهمية ومدى كِبر المصدر
- موقع المرفق الذي يخلق الانبعاثات نسبة إلى مصادر أخرى
- موقع المستقبلات الحساسة
- نوعية الهواء المحيط وإمكانية تدهور السقيفة الهوائية نتيجة للمشروع المقترح
- الجدوى التقنيّة وفعالية التكاليف فيما يتعلق بالخيارات المتوفّرة للوقاية والضبط وإطلاق الانبعاثات

نوعية الهواء المحيط

النهج العام

المشروعات الحافلة بمصادر كبيرة لانبعاث الغازات إلى الهواء [5] ، [6] واحتمال الأثر الكبير على نوعية الهواء

5 تعتبر المصادر الكبيرة للانبعاثات الثابتة والمنتشرة مصادر عامة يمكن على سبيل المثال أن تسهم بزيادة في صافي انبعاثات واحد أو أكثر من الملوثات التالية ضمن سقيفة الهواء المعنيّة: PM10: 50 طن في السنة؛ NOx: 500 طن في السنة؛ SO2: 500 طن في السنة؛ أو حسبما تنص التشريعات الوطنية؛ ومصادر احتراق ذات مُدخلات حرارية تعادل 50 ميغاواط ثيرم أو أكثر. ويجب تحديد مدى كبر وأهمية انبعاثات الملوثات العضوية وغير العضوية على أساس المشروع المحدد على أن تؤخذ في الاعتبار الخصائص السُمّية للمادة المُلوِّثة وغيرها من الخصائص.

6 United States Environmental Protection Agency, Prevention of Significant Deterioration of Air Quality, 40 CFR Ch. 1 Part 52>21. وتشمل المراجع الأخرى لتحديد الانبعاثات الكبيرة والهامة European Commission, 2000. "Guidance Document for EPER implementation". و http://ec.europa.eu/environment/ippc/index.htm؛

المحيط ينبغي عليها منع أو تقليل ذلك الأثر من خلال التأكد من أن:

- الانبعاثات لا تسفر عن تركّزات ملوثات تبلغ أو تتجاوز ما تنص عليه الإرشادات والمعايير المعنية بشأن نوعية الهواء المحيط [7] بتطبيق المعايير التي تنص عليها التشريعات الوطنية، أو عند عدم وجودها، الإرشادات الراهنة الصادرة عن منظمة الصحة العالمية بشأن نوعية الهواء المحيط [8] (أنظر الجدول 1-1-1)، أو المصادر الدولية الأخرى المتعارف عليها؛ [9]
- الانبعاثات لا تسهم بزيادة كبيرة أو جوهرية تحول دون بلوغ المستويات أو المعايير التي تنص عليها الإرشادات المعنية بشأن نوعية الهواء المحيط. وكقاعدة عامة، تقترح تلك الإرشادات 25 في المائة من معايير نوعية الهواء المعنية بما يسمح بالمزيد من التنمية المستدامة في المستقبل في سقيفة الهواء ذاتها. [10]

على مستوى المرافق، ينبغي تحديد تقديرات الأثر من خلال تقييمات نوعية أو كمّية باستخدام تقييمات نوعية الهواء الأساسية ونماذج الانتشار في الغلاف الجوي بغية التوصّل إلى تقديرات مستويات التركّز عند سطح الأرض. وينبغي تطبيق بيانات الغلاف الجوي والمناخ ونوعية الهواء على الصعيد المحلي عند وضع نماذج بشأن: الانتشار، والوقاية من الاجتراف الجوّي الهابط، أو الخضربة، أو الدوامات من المصدر أو الهياكل القريبة [11] والتضاريس الأرضية. وينبغي نموذج الانتشار الذي يتم تطبيقه من نوع متعارف عليه دولياً أو من نوع مماثل. ويتضمّن الجدول 1-1-1 أمثلة على أنواع النهج المقبولة بشأن وضع تقديرات الانبعاثات ونماذج الانتشار بالنسبة للمصادر الثابتة والمصادر المنتشرة. وتشمل أنواع النهج تلك نماذج تمحيص من أجل تقييمات المصادر الوحيدة (SCREEN3 أو AIRSCREEN)، ونماذج أكثر تعقيداً ودِقة (AERMOD أو ADMS). ويعتمد اختيار النموذج على مدى تعقيدات موقع المشروع المعني وطبيعته الجيومورفولوجية (مثلاً: الأراضي الجبلية، المناطق الحضرية أو الريفية).

الجدول 1-1-1: إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن نوعية الهواء المحيط [12، 13]

	فترة بلوغ المتوسط	القيمة الإرشادية ميكروغرام/م^3
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	24 ساعة	125 (الهدف المؤقت -1) 50 (الهدف المؤقت – 2) 20 (الإرشادات)
	10 دقائق	500 (الإرشادات)
ثاني أكسيد	1-سنة	40 (الإرشادات)

Australian Government. 2004. "National Pollutant Inventory Guide". http//npi.gov.au/handbooks/pubs/npiguide.pdf

7 معايير نوعية الهواء المحيط هي مستويات نوعية الهواء المحيط المحددة والمنشورة من خلال التشريعات واللوائح التنظيمية في البلدان، وتشير الإرشادات بشأن نوعية الهواء المحيط إلى مستويات نوعية الهواء المحيط الموضوعة من خلال شواهد من العيادات الطبية والسمّية وعلم الأوبئة (كتلك التي تنشرها منظمة الصحة العالمية).

8 متوفر على موقع منظمة الصحة العالمية. http://www.who.int/en.

9 على سبيل المثال المعايير الوطنية الأمريكية بشأن نوعية الهواء المحيط (NAAQS) (http://www.epa.gov/air/criteria.html) والتعليمات ذات الصلة الصادرة عن المجلس الأوروبي (Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 / Council Directive 2002/3/EC of February 12 2002.

10 US EPA Prevention of Significant Deterioration Increments Limits تنطبق على السقيفة الهوائية غير المتدهورة.

11 "قريب" يعني عادة مساحة ضمن دائرة نصف قطرها في حدود 20 مثلاً من أمثال ارتفاع المدخنة المعنيّة.

12 World Health Organization (WHO). Air Quality Guidelines Global Update, 2005. قيمة المواد الجزيئية عند 24 – ساعة هي المئين التاسع والتسعون.

13 الأهداف المؤقتة مدرجة إدراكاً لضرورة النهج ذي المراحل من أجل الوفاء بالإرشادات الموصى بها.

النتروجين (NO_2)	1-ساعة	200 (الإرشادات)
المواد الجزيئية PM_{10}	1-سنة	70 (الهدف المؤقت -1) 50 (الهدف المؤقت – 2) 30 (الهدف المؤقت – 3) 20 (الإرشادات)
	24 - ساعة	150 (الهدف المؤقت -1) 100 (الهدف المؤقت -2) 75 (الهدف المؤقت -3) 50 (الإرشادات)
المواد الجزيئية $PM_{2.5}$	1 – سنة	35 (الهدف المؤقت -1) 25 (الهدف المؤقت -2) 15 (الهدف المؤقت -3) 10 (الإرشادات)
	24 - ساعة	75 (الهدف المؤقت -1) 50 (الهدف المؤقت -2) 37.5 (الهدف المؤقت -3) 25 (الإرشادات)
أوزون	8 – ساعة الحد الأقصى اليومي	160 ((الهدف المؤقت -1) 100 (الإرشادات)

المشروعات الواقعة في سقيفة هوائية متدهورة أو مناطق حساسة إيكولوجياً

المرافق أو المشروعات الواقعة ضمن سقيفة هوائية رديئة النوعية، [14] وضمن أو مباشرة بعد مناطق معتبرة حساسة إيكولوجياً (مثلاً المتنزهات الوطنية)، ينبغي أن تتأكد من أن أية زيادة في مستويات التلوث يجب أن تكون صغيرة إلى أقصى حد ممكن، ولا تتجاوز جزءاً صغيراً من المتوسط السنوي النافذ قصير الأجل لنوعية الهواء حسب الإرشادات أو المعايير التي ينص عليها التقييم البيئي للمشروع المحدد. ويمكن أيضاً أن تشمل إجراءات التخفيف المناسبة: تغيير مواقع مصادر الانبعاثات الكبيرة بحيث تكون خارج السقيفة الهوائية المعنيّة، واستخدام أنواع وقود أو تكنولوجيات أكثر نظافة، وتطبيق إجراءات شاملة لمكافحة التلوث، والإجراءات التعويضية في المنشآت التي تحت سيطرة الجهة الراعية للمشروع أو المرافق الأخرى ضمن السقيفة الهوائية نفسها.

وينبغي على أساس كل مشروع على حدة أو كل صناعة بحد ذاتها وضع أحكام محددة بغية تقليل الانبعاثات وأثرها في السقيفة الهوائية رديئة النوعية أو الحساسة إيكولوجياً. كما ينبغي على الجهة المحلية المسؤولة عن منح ورصد تراخيص الانبعاثات رصد ومتابعة الأحكام المتعلقة بالإجراءات التعويضية الواقعة خارج السيطرة المباشرة للجهة الراعية للمشروع أو التخفيضات. ويجب أن يتم وضع تلك الأحكام قبل وضع المشروع / المرفق المعني قيد التشغيل النهائي.

المصادر الثابتة

المصادر الثابتة هي مصادر انبعاثات ملوّثات إلى الغلاف الجوي منفصلة وغير متحركة وهي قابلة للتحديد. وهي تقع عادة في مصانع الإنتاج والصناعات التحويلية. وقد يكون داخل المصدر الثابت عدة "مصادر انبعاثات" منفردة تشكّل في مجموعها المصدر الثابت المعني. [15]

يتم تمييز المصادر الثابتة حسب ملوثات الهواء التي يجري إطلاقها وهي عادة مصاحبة لاحتراق أنواع الوقود الأحفوري، ومنها: أكسيدات النيتروجين (NOx)، وثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، وأول أكسيد الكربون (CO)، ومواد جزيئية (PM)، فضلاً عن ملوثات الهواء الأخرى شاملة مركبات عضوية طيارة محددة (VOCs) ومعادن قد تكون أيضاً مصاحبة لمجموعة واسعة من الأنشطة الصناعية.

14 تعتبر سقيفة الهواء رديئة النوعية إذا جرى إلى حد كبير تجاوز معايير نوعية الهواء التي تنص عليها تشريعات البلدان أو الإرشادات الصادرة عن منظمة الصحة العالمية بشأن نوعية الهواء.

15 تشير عبارة مصادر انبعاثات إلى مدخنة أو مخرج أو مصادر منفصلة أخرى تطلق الملوثات. وينبغي عدم الخلط بين هذا المصطلح وبين المصدر الثابت، وهو فرق تنظيمي عن المصادر التي هي مناطق والمصادر المتنقلة. علماً بأن تسمية المصادر الثابتة كمصادر انبعاثات متعددة مفيدة فهي تسهّل زيادة تفاصيل الإبلاغ عن المعلومات المتعلقة بالانبعاثات.

ينبغي تفادي الانبعاثات من المصادر الثابتة والسيطرة عليها وفقاً للممارسات الدولية الجيدة في الصناعات (GIIP) التي تنطبق على القطاع الصناعي المعني، وذلك تبعاً للأوضاع المحيطة، ومن خلال اقتران تطبيق تعديلات الخطوات والإجراءات بضوابط مكافحة الانبعاثات، وهي ما يدرج الملحق 1-1-2 أمثلة عليها. وفيما يلي توصيات إضافية فيما يتعلق بارتفاع المداخن والانبعاثات من مرافق الاحتراق الصغيرة.

ارتفاع المدخنة

ينبغي تصميم ارتفاع المدخنة بالنسبة لكافة مصادر الانبعاثات الثابتة – سواء كانت "كبيرة" أم لا – وفقاً للممارسات الدولية الجيدة في الصناعات (أنظر الملحق 1-1-3) لتفادي مستويات التركّز الشديد عند سطح الأرض نتيجة لكل من: الاجتراف الهابط، والخضربة، والدوامات، وبغية التأكد من الانتشار المعقول الذي يقلل الأثر. وبالنسبة للمشروعات التي يوجد فيها مصادر انبعاثات متعددة، يجب تحديد ارتفاع المداخن مع المراعاة الواجبة للانبعاثات من كافة مصادر المشروع المعني سواء الثابتة والمنتشرة. كما يجب أن تستخدم مصادر الانبعاثات غير الكبيرة – شاملة مصادر الاحتراق الصغيرة [16] - الممارسات الدولية الجيدة في الصناعات من أجل وضع تصاميم المداخن.

الإرشادات بشأن الانبعاثات من مرافق الاحتراق الصغيرة

وحدات الاحتراق الصغيرة هي أنظمة مصمّمة لتوليد طاقة كهربائية أو ميكانيكية أو بخار ماء أو حرارة أو أي مزيج من هذه الأنواع، بغض النظر عن نوع الوقود المستخدم بطاقة مُدخلات حرارة تتراوح بين 3 ميغاواط ثيرم (MWth) و 50 ميغاواط ثيرم.

تنطبق الإرشادات بشأن الانبعاثات المدرجة في الجدول 1-1-2 على منشآت وحدات الاحتراق الصغيرة التي تعمل أكثر من 500 ساعة في السنة، وتلك التي طاقة استخدامها السنوية تزيد على 30 في المائة. أما المصانع التي تحرق مزيجاً من أنواع الوقود فعليها مقارنة أداء الانبعاثات بتلك الإرشادات استناداً إلى مجموع المساهمات النسبية من كل نوع من أنواع الوقود المستخدم. [17] ويمكن أن تنطبق قيم انبعاثات أدنى إذا كان المرفق المقترح يقع في سقيفة هوائية حساسة إيكولوجياً، أو كانت نوعية هواء تلك السقيفة رديئة، وذلك بغية معالجة الأثر التراكمي الناجم عن تركيب أكثر من وحدة احتراق صغيرة في إطار مشروع توليد موزّع.

16 مصادر الاحتراق الصغيرة هي تلك التي استطاعتها كمُدخل حراري تعادل 50 ميغاواط ثيرم أو أقل.

17 مساهمة نوع من أنواع الوقود هي النسبة المئوية لقيمة المدخلات من الحرارة المنخفضة (LHV) لهذا الوقود مضروبة بقيمتها الحدّية.

الجدول 1-1-2 – إرشادات بشأن انبعاثات مرافق الاحتراق الصغيرة (3 ميغاواط ثيرم – 50 ميغاواط ثيرم) - (mg/Nm^3 – أو حسبما يشار إليه)				
تكنولوجية الاحتراق / وقود	مواد جزيئية (PM)	ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	أكاسيد النيتروجين (NOx)	غاز جاف، محتوى زائد من O_2 (%)
محرك				
غاز	غ.م.	غ.م.	200 (إشعال بشرارة) 400 (وقود مزدوج) 1600 (إشعال انضغاطي)	15
سائل	50 أو حتى 100 إذا بررت ذلك اعتبارات المشروع المحدد (مثلاً: الجدوى الاقتصادية باستخدام وقود منخفض المحتوى من الرماد أو إضافة معالجة ثانوية للوفاء بمستوى 50، وتوفر القدرات البيئية للموقع المعني)	1.5 % كبريت أو حتى 3.0 % كبريت إذا بررت ذلك اعتبارات المشروع المحدد (مثلاً: الجدوى الاقتصادية لاستخدام وقود منخفض المحتوى الكبريتي، أو إضافة المعالجة الثانوية للوفاء بمستويات استخدام 1.5 % كبريت، وتوفر القدرات البيئية للموقع المعني)	إذا كان قطر الثقب [مم] > 400:1460 (أو في حدود 1600 عند وجود مبرر للحفاظ على ارتفاع كفاءة الطاقة) إذا كان حجم قطر الثقب [مم] ≤ 400: 1850	15
توربين				
غاز طبيعي ≤ 3 ميغاواط ثيرم إلى < 15 ميغاواط ثيرم	غ.م.	غ.م.	42 جزء بالمليون (توليد كهربائي) 100 جزء بالمليون (دفع ميكانيكي)	15
غاز طبيعي ≤ 15 ميغاواط ثيرم إلى < 50 ميغاواط ثيرم	غ.م.	غ.م.	25 جزء بالمليون	15
وقود غير الغاز الطبيعي ≤ 3 ميغاواط ثيرم إلى < 15 ميغاواط ثيرم	غ.م.	0.5 % كبريت أو أقل (مثلاً: 0.2 % كبريت) إذا توفر تجارياً بدون تكلفة وقود كبيرة زائدة	96 جزء بالمليون (توليد كهربائي) 150 جزء بالمليون (دفع ميكانيكي)	15
وقود غير الغاز الطبيعي ≤ 15 ميغاواط ثيرم إلى < 50 ميغاواط ثيرم	غ.م.	5% كبريت أو أقل (مثلاً: 0.2 % كبريت) إذا توفر تجارياً بدون تكلفة وقود كبيرة زائدة	74 جزء بالمليون	15
مرجل				
غاز	غ.م.	غ.م.	320	3
سائل	50 وحتى 150 إذا برر التقييم البيئي ذلك	2000	460	3
صلب	50 وحتى 150 إذا برر التقييم البيئي ذلك	2000	650	6

ملاحظة: غ.م. = عدم وجود إرشادات؛ ينبغي تطبيق مستويات أداء أعلى من التي في الجدول على المرافق الواقعة في مناطق حضرية / صناعية سقيفتها الهوائية متدهورة أو قريبة من مناطق حساسة إيكولوجياً حيث من الضروري اعتماد ضوابط انبعاثات أكثر صرامة؛ ميغاواط ثيرم هو المُدخلات الحرارية على أساس قيمة التسخين العالية؛ تشمل أنواع الوقود الصلب الكتلة الأحيائية؛ نانو متر مكعّب عند ضغط جوي واحد ودرجة حرارة صفر مئوية؛ فئة ميغاواط ثيرم ينبغي تطبيقها على كافة المرفق المؤلف من وحدات متعددة تعتبر على نحو معقول منبعثة عن مدخنة مشتركة ماعدا ما تعلق بحدود أكاسيد النيتروجين والمواد الجزيئية بالنسبة للتربينات والمراجل. تنطبق قيم الإرشادات على المرافق التي تعمل أكثر من 500 ساعة في السنة ومعامل طاقة استخداماتها السنوي يزيد على 30 في المائة.

المصادر المنتشرة

تشير مصادر الانبعاثات المنتشرة إلى الانبعاثات الموزعة مكانياً على مساحة واسعة وليست مقصورة على مصدر إخراج محدد. وهي تنشأ في عمليات لا يتم فيها التقاط الغازات المنفلتة وتمريرها من مدخنة واحدة. ولهذه الانبعاثات إمكانية إحداث أثر عند مستوى سطح الأرض بنسبة الوحدة أكبر بكثير من الانبعاثات من مصادر ثابتة، وذلك لأنها يتم صرفها وانتشارها قرب سطح الأرض. أما النوعان الرئيسيان من الانبعاثات المنتشرة فهما: المركبات العضوية الطيّارة (VOCs) والمواد الجزيئية (PM). أما الملوثات الأخرى وهي أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون (NO_x, SO_2, CO) فهي بصورة رئيسية مصاحبة لعمليات الاحتراق حسبما سبق وصفه. وعلى المشروعات التي من الممكن أن تكون فيها مصادر انبعاثات منتشرة تحديد ضرورة تقييم نوعية الهواء المحيط وممارسات الرصد.

لا يعتبر الإحراق المفتوح للنفايات الصلبة – سواء كانت خطرة أو غير خطرة – ممارسة جيدة ويجب تفاديه، وذلك لأنه من غير الممكن التحكّم بفعالية في الانبعاثات الملوثة من هذا النوع من المصادر.

المركبات العضوية الطيارة (VOCs)

أكثر مصادر انبعاثات المركبات العضوية الطيارة شيوعاً هي تلك المصاحبة للأنشطة الصناعية التي تنتج وتخزّن وتستخدم سوائل أو غازات تحتوي على تلك المركبات حيث تكون المواد: مضغوطة، أو معرضة لضغط بخار منخفض، أو تخرج من حيّز مُسوّر. وتشمل هذه المصادر عادة: التسرّبات من المعدات، والأحواض وصهاريج المزج المفتوحة، وصهاريج التخزين، ووحدات عمليات محطات معالجة المياه المستعملة، والتسريبات الناجمة عن حوادث. وتشمل تسريبات المعدات: الصمامات، وقطع تركيب الأنابيب، والأكواع فهي جميعاً معرّضة للتسريب تحت الضغط. أما أساليب الوقاية والضبط الموصى بها بشأن انبعاثات المركبات العضوية الطيارة المصاحبة لتسريبات المعدات فتشمل:

- إدخال تعديلات على المعدات، والملحق 1-1-4 يدرج أمثلة عليها؛
- تنفيذ برنامج اكتشاف وإصلاح التسريبات (LDAR) لضبط الانبعاثات المنتشرة من خلال الرصد المنتظم بغية اكتشاف التسريبات ومن ثم إجراء التصليحات اللازمة في غضون فترة زمنية مسبقة التحديد.[18]

بالنسبة لانبعاثات المركبات العضوية الطيارة المصاحبة للعمل على الكيماويات في أحواض وأوعية مفتوحة وعمليات مزج مفتوحة، فإن أساليب الوقاية والضبط الموصى بها تشمل:

- الاستبدال بمواد أقل تطايراً كالمذيبات المائية؛
- جمع الأبخرة من خلال شافطات هواء ومن ثم معالجة تدفقات الغاز بتخليصها من المركبات العضوية الطيارة بوسائل ضبط كالمكثفات أو الامتصاص بالكربون المُنشَّط؛
- جمع الأبخرة من خلال شافطات هواء ومن ثم معالجتها بوسائل ضبط تدميرية، منها:
  - أجهزة الإحراق التحفيزي: وهي تستخدم لاختزال المركبات العضوية الطيارة من الغازات الناجمة عن عمليات متعددة الخطوات

18 للاطلاع على المزيد من المعلومات، أنظر Leak Detection and Repair على العنوان التالي على شبكة الإنترنت: http://www.ldar.net

والخارجة من حجيرات الدهان بالرّش الرذاذي والمواقد والعمليات الأخرى المتعددة الخطوات

- o أجهزة الحرق الحراري: وهي تستخدم للتحكّم في مستويات المركبات العضوية الطيارة في تدفقات الغازات، وذلك من خلال تمرير تلك التدفقات عبر حجرة احتراق حيث يتم حرق تلك المركبات في الهواء عند درجات حرارة بين 700 درجة سنتغراد و 1300 درجة سنتغراد
- o الاشتعال بالأكسدة في أماكن مغلقة: يستخدم لتحويل المركبات العضوية الطيارة إلى ثاني أكسيد الكربون وماء من خلال الإحراق المباشر

- استخدام الأسطح العائمة على صهاريج التخزين بغية تخفيض فرصة التطاير من خلال الاستغناء عن فرجة الغلق التي توجد عادة في صهاريج التخزين التقليدية.

المواد الجزيئية (PM)

الملوث الأكثر شيوعاً في إطار الانبعاثات المنتشرة هو الغبار أو المواد الجزيئية. وهو ينطلق أثناء عمليات محددة كالنقل وتخزين المواد الصلبة في مخازن مكشوفة، ومن سطح التربة المكشوف شاملاً الطرقات غير المعبّدة. وتشمل الأساليب الموصى بها لمنع وضبط تلك الانبعاثات ما يلي:

- استخدام طرق ضبط والتحكّم بالغبار، من بينها: الأغطية، والخمد بالماء، أو زيادة المحتوى من الرطوبة في أكوام مخزونات المواد في الأماكن المكشوفة، أو الضوابط شاملة شفط الهواء ومعالجته من خلال فرازة مخروطية لتنقية الهواء بالنسبة لمصادر مناولة المواد كأحزمة وسيور النقل والصناديق؛
- استخدام الخمد بالماء للسيطرة على المواد غير المعبأة على سطوح الطرقات المعبّدة وغير المعبّدة. وليس استخدام الزيوت ومشتقاتها من بين الطرق الموصى بها للسيطرة على الغبار على الطرقات. وتشمل الأمثلة على خيارات السيطرة الإضافية بشأن الطرق غير المعبّدة تلك الموجزة في الملحق 1-1-5.

المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (ODS)

تصنّف عدة كيماويات باعتبارها مواداً مستنفدة لطبقة الأوزون ومن المقرّر إلغاؤها تدريجياً بمقتضى بروتوكول مونتريال المتعلق بالمواد المستنفدة لطبقة الأوزون. [19] ويجب عدم إقامة أية أنظمة جديدة تستخدم مركبات: الكلورو فلورو كربون (CFCs)، والهالونات، والمركّب 1،1،1-ثلاثي كلور الإيثين، ورباعي كلوريد الكربون، وميثيل البروميد أو مُركّبات الهيدرو بورمو فلورو كربون. فمركبات الهيدرو كلورو فلورو كربون يجب أن تعتبر مجرّد بدائل مؤقتة / جسرية حسبما تحدده التزامات البلد المعني ولوائحه التنظيمية المعنيّة. [20]

المصادر المتنقلة – على اليابسة

مثل عمليات الاحتراق الأخرى، تشمل الانبعاثات من العربات [مختلف أنواع السيارات] أول أكسيد الكربون و أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت ومواد جزيئية ومركبات عضوية طيارة. ويجب أن تتقيّد الانبعاثات من العربات على

19 تشمل الأمثلة: مركبات الكلورو فلورو كربون، الهالونات، 1،1،1-ثلاثي كلور الإيثين (ميثيل الكلوروفورم)؛ رباعي كلوريد الكربون؛ مركبات الهيدرو كلورو فلورو كربون؛ وميثيل البروميد. وهي تستخدم عادة في عدة تطبيقات شاملة: مجالات التبريدالمنزلي والتجاري والمتعدد الخطوات؛ أجهزة تكييف الهواء في المنازل والمحلات التجارية والعربات؛ وفي صناعة المنتجات الرغوية؛ والتنظيف بالمواد المذيبة؛ وكمواد إرذاذ دافعة؛ وفي أجهزة الوقاية من الحريق؛ وكمواد داخنة للمحاصيل.
20 هنالك المزيد من المعلومات من خلال موقع الأمانة العامة لبروتوكول مونتريال على شبكة الإنترنت: http://ozone.unep.org/

الطرقات وخارجها بالبرامج الوطنية أو الإقليمية. وعند عدم وجود تلك البرامج، ينبغي النظر في اعتماد النهج التالي:

- بغض النظر عن حجم أو نوع العربة، يجب على أصحاب / مستثمري أساطيل العربات تنفيذ برامج صيانة المحركات التي توصي بها الشركات الصانعة لتلك العربات؛
- يجب إعطاء السائقين تعليمات بشأن منافع ممارسات قيادة العربات بما يخفض مخاطر الحوادث واستهلاك الوقود معاً، بما في ذلك معدلات التسارع المحسوبة والسير ضمن حدود السرعة المقرّرة؛
- الشركات التي لديها أساطيل من 120 عربة ثقيلة أو أكثر (باصات وشاحنات) أو 450 عربة خفيفة أو أكثر [21] (سيارات الركوب الصغيرة والشاحنات الخفيفة) العاملة ضمن سقيفة هوائية ينبغي عليها النظر في طرق إضافية لتخفيض الأثر الممكن شاملة:
  - o إحلال العربات القديمة بأخرى جديدة أكثر كفاءة في استخدام الوقود
  - o تحويل العربات كثيرة الاستخدام إلى أنواع وقود أكثر نظافة
  - o تركيب وصيانة وسائل ضبط الانبعاثات كأجهزة التحويل الحافزة (catalytic converters)
  - o تنفيذ برنامج منتظم لصيانة وإصلاح العربات

21 من المفترض أن الحدود الدنيا المختارة للأساطيل تشكل مصادر كبيرة للانبعاثات استناداً إلى سير المركبة الواحدة مسافة 100000 كم في السنة باستخدام متوسط معاملات الانبعاثات.

الغازات المسببة للاحتباس الحراري (GHGs)

تشمل القطاعات التي يمكن أن تخلق انبعاثات كبيرة من الغازات المسببة للاحتباس الحراري [22] قطاعات: الطاقة، والنقل، والصناعات الثقيلة (مثلاً: إنتاج الإسمنت، وصناعة الحديد/الصلب، وصهر الألمنيوم، والصناعات البتروكيماوية، وتكرير البترول، وصناعة الأسمدة)، والزراعة، والحراجة، وإدارة النفايات. ويمكن أن تنطلق الغازات المسببة لأثر الدفيئة من مرافق انبعاثات مباشرة داخل حدود المشروعات وانبعاثات غير مباشرة مصاحبة لإنتاج الكهرباء خارج الموقع لتستخدمها المشروعات.

تشمل التوصيات الخاصة بتخفيض والسيطرة على الغازات المسببة للاحتباس الحراري:

- تمويل خفض انبعاثات غاز الكربون؛ [23]
- تعزيز كفاءة الطاقة (أنظر القسم الذي يبحث في "الاقتصاد في استخدام الطاقة"؛
- حماية وتعزيز بالوعات وخزانات الغازات المسببة للاحتباس الحراري؛
- تشجيع أشكال الزراعة والحراجة القابلة للاستمرار؛
- تشجيع وتطوير وزيادة أشكال الطاقة المتجددة؛
- اعتماد تكنولوجيات أسر وتخزين غاز الكربون؛ [24]

22 الغازات الستة المسببة للاحتباس الحراري التي هي جزء من بروتوكول كيوتو بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ تشمل: ثاني أكسيد الكربون (CO_2)؛ وغاز الميثان (CH_4)؛ و أكسيد النيتروز (N_2O)؛ ومركبات الهيدرو فلورو كربون (HFCs)؛ وسداسي فلوريد الكبريت (SF_6).
23 تمويل خفض غاز الكربون كاستراتيجية لتخفيض انبعاثات غاز الكربون يمكن أن يشمل آلية التنمية النظيفة في البلد المعني أو التنفيذ المشترك لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ.

- الحد من و/أو تخفيض انبعاثات غاز الميتان من خلال استخلاصه واستخدامه في أعمال إدارة النفايات وفي إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة (الفحم الحجري، والنفط، والغاز الطبيعي).

الرصد والمتابعة

تتيح برامج رصد الانبعاثات ونوعية الهواء معلومات يمكن استخدامها لتقييم مدى فعالية استراتيجيات إدارة الانبعاثات. ونوصي باعتماد عملية تخطيط منهجية لضمان كفاية البيانات التي يتم جمعها من أجل الأغراض المقصودة (ولتفادي جمع بيانات غير ضرورية). وهذه العملية – التي يشار إليها أحياناً باسم عملية أهداف نوعية البيانات – تحدد: الغرض من جمع تلك البيانات، والقرارات الواجب اتخاذها استناداً إلى تلك البيانات، وعواقب اتخاذ القرارات غير الصحيحة، والحدود الزمنية والجغرافية، ونوعية البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات الصحيحة.[25] وينبغي أن ينظر برنامج رصد نوعية الهواء في العناصر التالية:

- *نطاق وبنود عملية الرصد*: النطاق والبنود المختارين للرصد يجب أن يعكسا الملوثات موضوع الاهتمام المصاحبة لخطوات المشروع المعني. وبالنسبة لعمليات وخطوات الاحتراق يشمل النطاق والبنود عادة نوعية المُدخلات كالمحتوى الكبريتي للوقود المعني.
- *الحسابات الأساسية*: قبل أن يتم وضع تصاميم المشروع، ينبغي القيام برصد نوعية الهواء الأساسية في وقرب موقع المشروع لتقييم المستويات الأساسية للملوثات الرئيسية، وذلك للتمييز بين الأوضاع المحيطة الراهنة والأثر الناجم عن المشروع.
- *نوع وتواتر عملية الرصد*: يجب أن تكون البيانات عن الانبعاثات ونوعية الهواء المحيط نموذجية عن الانبعاثات الصادرة عن المشروع على مرِّ الزمن. وتشمل الأمثلة عن التباينات المتوقفة على الزمن في عمليات وخطوات الصناعات التحويلية: التصنيع متعدد الخطوات، وتباينات الخطوات الموسمية. ويمكن أن يكون من الضروري زيادة تواتر أخذ عيّنات من العمليات والخطوات شديدة التباين أو اعتماد طرق مركّبة بشأنها. وقد تتراوح مدة وتواتر رصد الانبعاثات بين الاستمرار بالنسبة لبعض عناصر أو مُدخلات عمليات الاحتراق (مثلاً: نوعية الوقود) واختبارات للمداخن أقل تواتراً كأن تكون شهرية أو ربع سنوية أو سنوية.
- *مواقع الرصد*: يمكن أن يتألف رصد نوعية الهواء المحيط من رصد خارج الموقع أو من على سور الموقع المعني تقوم به إما الجهة الراعية للمشروع أو الهيئة الحكومية المختصة أو يتم القيام به بالتعاون بين كلتا الجهتين. وينبغي تحديد مواقع محطات رصد نوعية الهواء المحيط في ضوء نتائج الطرق العلمية والنماذج الرياضية بغية التوصّل لتقديرات الأثر المحتمل على السقيفة الهوائية المهنية نتيجة لمصدر الانبعاثات المعني، على أن تؤخذ

24 استخلاص وتخزين (CCS) ثاني أكسيد الكربون هو عملية تتألف من فصل ثاني أكسيد الكربون من المصادر الصناعية وتلك المتعلقة بإنتاج الطاقة؛ ونقله إلى موقع تخزين؛ وعزله لأمد طويل عن الجو، على سبيل المثال في تشكيلات جيولوجية أو المحيطات أو الكربونات المعدنية (تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع الأكاسيد المعدنية في المعادن السلكاوية بهدف إنتاج كربونات مستقرة). وهو موضوع بحوث مكثفة في مختلف مناطق العالم (الهيئة الحكومية الدولية المعنيّة بتغيّر المناخ (IPCC)، Special Report, Carbon Dioxide Capture and Storage (2006).

25 أنظر على سبيل المثال: United States Environmental Protection Agency, Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process EPA QA/G-4, EPA/240/B-06/001 February 2006.

في الاعتبار جوانب مثل مواقع المجتمعات المحلية المحتمل تأثرها واتجاهات الرياح السائدة.

- *أخذ العيّنات وطرق تحليلها*. ينبغي أن تطبق برامج الرصد الطرق المنهجية الوطنية أو الدولية بشأن جمع وتحليل العيّنات، كتلك التي تنشرها المنظمة الدولية لتوحيد المعايير، [26] أو اللجنة الأوروبية لتوحيد المعايير [27] أو التي تنشرها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة. [28] ويجب أن يقوم بأخذ العينات أو يشرف عليه أشخاص مُدرَّبون عليه. أما تحليلها فيجب أن تقوم به جهات مجازة أو مصادق عليها لهذا الغرض. وينبغي تطبيق وتوثيق خطط ضمان/ضبط جودة أخذ وتحليل العينات (QA/QC) بغية ضمان كفاية نوعية البيانات بشأن الاستخدام المزمع لها (مثلاً: محدوديات طرق الاكتشاف أدنى من المستويات التي تثير القلق). كما ينبغي أن تتضمّن تقارير الرصد وثائق ضمان/ضبط الجودة.

رصد انبعاثات محطات الاحتراق الصغيرة

- نهج رصد إضافي موصى به بشأن **المراجل**:

المراجل ذات السعة الواقعة بين ≤ 3 ميغاواط ثيرم و ≥ 20 ميغاواط ثيرم:

- الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن: ثاني أكسيد الكبريت، و أكاسيد النيتروجين، والمواد الجزيئية. بالنسبة للمراجل التي وقودها الغاز، يمكن حساب ثاني أكسيد الكبريت و أكاسيد النيتروجين فقط استناداً إلى شهادات المصادقة على نوعية الوقود عند عدم استخدام تجهيزات ضبط.
- إذا بيّنت الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن نتائج أفضل على نحو جوهري ومستمر من المستويات المطلوبة، يمكن تخفيض تواتر تلك الاختبارات من مرة كل سنة إلى كل سنتين أو ثلاث سنوات.
- رصد الانبعاثات: لا عمليات رصد.

المراجل من سعة بين ≤ 20 ميغاواط ثيرم و < 50 ميغاواط ثيرم

- الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن: ثاني أكسيد الكبريت، و أكاسيد النيتروجين، والمواد الجزيئية. بالنسبة للمراجل التي وقودها الغاز، يمكن حساب ثاني أكسيد الكبريت و أكاسيد النيتروجين فقط استناداً إلى شهادات المصادقة على نوعية الوقود (عند عدم استخدام تجهيزات ضبط بشأن ثاني أكسيد الكبريت).
- رصد الانبعاثات: ثاني أكسيد الكبريت. المحطات المزودة بتجهيزات ضبط ثاني أكسيد الكبريت: مستمر. أكاسيد النيتروجين: رصد مستمر إما لانبعاثات أكاسيد النيتروجين أو لانبعاثات أكاسيد النيتروجين التأشيرية باستخدام مقومات الاحتراق. المواد الجزيئية: رصد مستمر إما لانبعاثات المواد الجزيئية أو عدم

26 مجموعة معايير المنظمة الدولية لتوحيد المعايير (ISO) بشأن البيئة وحماية الصحة والسلامة منشورة على شبكة الإنترنت على الموقع: http://www.iso.org/iso/en/CatalogueListPage.CatalogueList?ICS1=13&ICS2=&ICS3=&scopelist=
27 مجموعة المعايير الأوروبية منشورة على شبكة الإنترنت على الموقع: http://www.cen.eu/catweb/cwen.htm.
28 فهرس الطرق المنهجية الوطنية يتيح غرفة مقاصة يسهل البحث فيها والرجوع إليها بشأن الطرق المنهجية والإجراءات الأمريكية لأغراض الرصد التنظيمي وغير التنظيمي بشأن قضايا المياه والترسّبات والهواء وهو متاح على شبكة الإنترنت على الموقع: http://www.nemi.gov.

الشفافية أو لانبعاثات تأشيرية من المواد الجزيئية باستخدام مقومات الاحتراق / الرصد البصري.

- نهج رصد إضافي موصى به بشأن **التوربينات**:
  - الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن: ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين (أكاسيد النيتروجين فقط بالنسبة للتوربينات التي وقودها الغاز).
  - إذا بيّنت الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن نتائج أفضل على نحو جوهري (مثلاً أقل من 75 في المائة) ومستمر (3 سنوات متتالية) من المستويات المطلوبة، يمكن تخفيض تواتر تلك الاختبارات من مرة كل سنة إلى كل سنتين أو ثلاث سنوات.
  - رصد الانبعاثات: أكاسيد النيتروجين: رصد مستمر إما لانبعاثات أكاسيد النيتروجين أو أكاسيد النيتروجين التأشيرية باستخدام مقومات الاحتراق. ثاني أكسيد الكبريت: رصد مستمر عند استخدام تجهيزات ضبط ثاني أكسيد الكبريت. المواد الجزيئية: رصد مستمر إ ما لانبعاثات المواد الجزيئية أو الانبعاثات التأشيرية من المواد الجزيئية باستخدام مقومات العمليات.
- نهج رصد إضافي موصى به بشأن **المحركات**:
  - الاختبارات السنوية لانبعاثات المداخن: ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والمواد الجزيئية (أكاسيد النيتروجين فقط بالنسبة للتوربينات التي وقودها الغاز).

الملحق 1-1-1- طرق وضع نماذج تقديرات وانتشار الانبعاثات في الهواء

ما يلي قائمة جزئية لوثائق تساعد في التوصّل إلى تقديرات الانبعاثات إلى الهواء من مختلف العمليات ونماذج توزّع الهواء:

Australian Emission Estimation Technique Manuals http://www.npi.gov.au/handbooks/

Atmospheric Emission Inventory Guidebook, UN / ECE / EMEP and the European Environment Agency http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/unece.htm

Emission factors and emission estimation methods, US EPA Office of Air Quality Planning & Standards http://www.epa.gov/ttn/chief

Guidelines on Air Quality Models (Revised), US Environmental Protection Agency (EPA), 2005 http://www.epa.gov/scram001/guidance/guide/appw_05.pdf

Frequently Asked Questions, Air Quality Modeling and Assessment Unit (AQMAU), UK Environment Agency http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/airquality/236092/?version=1&lang=_e

OECD Database on Use and Release of Industrial Chemicals http://www.olis.oecd.org/ehs/urchem.nsf/

الملحق 1-1-2 – نماذج تكنولوجيات منع وضبط الانبعاثات من مصادر ثابتة إلى الهواء

المصادر والقضايا الرئيسية	نهج عام بشأن الوقاية / تعديلات العمليات	خيارات الضبط	كفاءة الاختزال (%)	أوضاع الغاز	تعليقات
المواد الجزيئية (PM)					
المصادر الرئيسية هي الوقود الأحفوري ومختلف عمليات الصناعات التحويلية التي تجمع المواد الجزيئية من خلال أجهزة شفط الهواء والتهوية. ومما يسهم في خلق المستويات الأساسية البراكين، ورذاذ المحيطات، وحرائق الغابات والغبار المتطاير (الأكثر صلة بالمناخ الجاف وشبه الجاف).	تغيير الوقود (اختيار أنواع وقود منخفضة المحتوى الكبريتي) أو تخفيض كمية الجزيئات الدقيقة التي تضاف إلى العمليات.	مرشّحات نسيجية	99-99.7%	غاز جاف، درجة الحرارة < **400F**	مدى التطبيق يتوقف على خصائص غاز المداخن شاملة: درجة الحرارة، والخصائص الكيميائية، والانسحاج، والحِمل المعني. نطاق نسبة هواء نموذجية إلى النسيج القماشي البالغ 2.0 إلى 3.5 قدم مكعب في الدقيقة في القدم المربّع (**cfm/ft^2**). التركزات الخارجة الممكن تحقيقها تبلغ 23 ملغم/نانو متر مكعّب.
		مرسّبات إلكتروستاتية (**ESP**)	97-99%	تتباين حسب نوع الجزيئيات	تهيئة الغاز مسبقاً من أجل إزالة الجزيئات الكبيرة. الكفاءة تعتمد على درجة مقاومة الجزيئات. التركزات الخارجة الممكن تحقيقها تبلغ 23 ملغم/نانو متر مكعّب.
		فرازة مخروطية لتنقية الهواء	74-95%	لاشيء	الأكثر كفاءة بالنسبة للجزيئات الكبيرة. التركزات الخارجة الممكن تحقيقها تبلغ 30-40 ملغم/نانو متر مكعّب.
		جهاز غسل بالماء	93-95%	لاشيء	يمكن أن يكون التخلّص من الحمأة الرطبة مشكلة تواجه البنية الأساسية المحلية. التركزات الخارجة الممكن تحقيقها تبلغ 30-40 ملغم/نانو متر مكعّب.
ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)					
ينجم بصورة رئيسية عن احتراق وقود كالبترول والفحم وناتج ثانوي عن عمليات إنتاج بعض الكيماويات أو معالجة المياه المستعملة.	اختيار نظام الضبط شديد الاعتماد على التركزات عند منفذ الدخول. فبالنسبة لتركزات ثاني أكسيد الكبريت التي تزيد على 10%، يتم تمرير التدفقات خلال محطة حامضية ليس فقط لتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت ولكن أيضاً لإنتاج الكبريت عالي الجودة لغرض البيع. أما المستويات دون 10% فهي ليست مشبعة بما يكفي لهذه العملية ولذلك ينبغي أن يتم بشأنها استخدام الامتصاص أو "الغسيل بالماء" حيث يتم في مرحلة سائلة أو مرحلة امتزاز استخلاص جزيئات ثاني أكسيد الكربون وهنالك يتم احتجاز تلك الجزيئات على سطح مادة امتزاز صلبة.	تغيير الوقود	>90%		يمكن أن تشمل أنواع الوقود البديلة الفحم الحجري منخفض المحتوى الكبريتي، زيت الديزل الخفيف أو الغاز الطبيعي مع الاختزال لاحقاً في الانبعاثات الجزيئية المتعلقة بالكبريت في الوقود المعني. تنظيف الوقود أو تهذيبه قبل الاحتراق يعتبر خياراً آخر ممكناً ولكن قد تكون له عواقب اقتصادية.
		الحقن بالمذيبات	30%-70%		يتم حقن الكلس في غاز المداخن بحيث يتم امتزاز ثاني أكسيد الكبريت على سطح المادة الماصة.
		النزع الجاف للكبريت من غاز المداخن	70%-90%		يمكن أن يكون قابلاً للاسترجاع أو الطرح خارجاً. .
		النزع المائي للكبريت من عاز المداخن	>90%		ينتج الجص كناتج ثانوي.

لملحق 1-1-2 – نماذج تكنولوجيات منع وضبط الانبعاثات من مصادر ثابتة إلى الهواء (تابع)h					
أكاسيد النيتروجين (NOx)		**النسبة المئوية للاختزال حسب نوع الوقود**			**تعليقات**
مصاحب لاحتراق الوقود. قد يظهر بعدة أشكال من أكسيد النيتروجين؛ أي: **NO** و **NO_2** و **N_2O** وهو أيضاً من الغازات المسببة للاحتباس الحراري. فالطرف **NOx** يقوم بمهمة المركّب بين **NO** و **NO_2** ويتم عادة الإبلاغ عن الانبعاثات باعتبارها **NOx**. ويتم هنا ضرب **NO** بنسبة الوزن النووي للطرف **NO_2** إلى **NO** ويُجمع مع الانبعاثات من **NO_2**. وسائل اختزال الانبعاثات **NOx** تستند إلى تعديل شروط العمل كتقليل مدة البقاء عند ذروة درجات الحرارة، وتخفيض تلك الذروة من خلال زيادة معدلات نقل الحرارة أو تخفيض مدى توفّر الأكسجين.	**تعديل الاحتراق** (إيضاح المراجل)	**الفحم الحجري**	**البترول**	**الغاز**	هذه التعديلات قادرة على تخفيض الانبعاثات من **NOx** بنسبة 50 إلى **95** %. أما طريقة ضبط الاحتراق المستخدمة فتتوقف على نوع المرجل المعني وطريقة إشعال الوقود. .
	إشعال منخفض الهواء الزائد	30-10	30-10	30-10	
	احتراق ذو مراحل	50-20	50-20	50-20	
	إعادة تدوير غاز المداخن	**غ.م.**	50-20	50-20	
	حقن مياه/بخار ماء	**غ.م.**	50-10	**غ.م.**	
	مواقد منخفضة أكاسيد النيتروجين	40-30	40-30	40-30	
	معالجة غاز المداخن	**الفحم الحجري**	**البترول**	**الغاز**	معالجة غاز المداخن أكثر فعالية من ضوابط الاحتراق في تخفيض الانبعاثات من NOx. ويمكن تصنيف الأساليب كما يلي: الاختزال الحفزي الانتقائي، الاختزال الحفزي غير الانتقائي، والامتزاز. وينطوي الاختزال الحفزي الانتقائي على حقن غاز النشادر كعامل اختزال لتحويل NOx إلى نيتروجين بوجود حفّاز في جهاز تحويل عند مدخل مسخِّن الهواء. عادة، يمر بعض غاز النشادر ويصبح جزءاً من الانبعاثات. كما ينطوي الاختزال الحفزي غير الانتقائي على حقن غاز النشادر أو البولة استناداً إلى المنتجات بدون وجود حفّاز.
	اختزال حفزي انتقائي (SCR)	90-60	90-60	90-60	
	اختزال حفزي غير انتقائي (SNCR)	غ.م.	70-30	70-30	

ملاحظة: من تجميع مؤسسة التمويل الدولية استناداً إلى بيانات من الخبراء التقنيين.

الملحق 1-1-3- الممارسات الدولية الجيدة في الصناعات

ارتفاع المداخن

(استناداً إلى United States 40 CFR, part 51.100 ((ii)

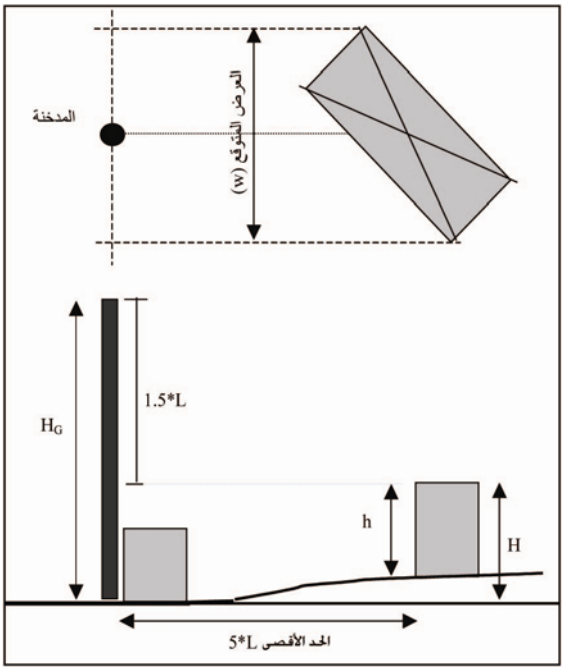
Hg = L1.5 + H؛ حيث:

Hg = GEP ارتفاع المدخنة مقيساً من مستوى ارتفاع الأرض عند قاعدة المدخنة

H = ارتفاع المنشآت التي تعلو على قاعدة المدخنة

L = البعد الأقل، ارتفاع (h) أو عرض (w) المنشآت القريبة.

"المنشآت القريبة" = المنشآت ضمن / الملامسة لنصف القطر البالغ 5 L ولكن أقل من 800 متر.



الملحق 1.1.4 – أمثلة على الضوابط على انبعاثات المركبات العضوية الطيارة

نوع التجهيزات	التعديل	كفاءة الضبط التقريبية (%)
المضخات	تصميم بدون مانع تسرّب	**100** 29
	نظام التنفيس المغلق	30**90**
	مانع تسرّب ميكانيكي مزدوج مع سائل حاجز ضغطه أعلى من ضغط السائل الذي يتم ضخّه	100
ضواغط	نظام التنفيس المغلق	90
	مانع تسرّب ميكانيكي مزدوج مع سائل حاجز ضغطه أعلى من ضغط الغاز المضغوط	100
أجهزة تخفيف الضغط	نظام التنفيس المغلق	متغيّر 31
	مجموعة قرص التفزّر	100
صمامات	تصميم بدون مانع تسرّب	100
وصلات	اللحام معاً	100
أنابيب مفتوحة الطرف	سدادة أو غطاء أو سطامة أو صمام ثاني	100
وصلات معاينة	عروة معاينة مقفلة	100
ملاحظة: الأمثلة على التكنولوجيات مدرجة لأغراض الإيضاح. توفّر ومدى انطباق أية تكنولوجيا محددة يتفاوتان تبعاً للمواصفات التي يعتمدها الصانع.		

29 يمكن أن تكون التجهيزات بدون مانع تسرّب مصدراً كبيراً للانبعاثات في حالة تعطّلها.

30 تتوقف الكفاءة الفعلية لنظام التنفيس المغلق على النسبة المئوية للأبخرة التي يتم جمعها وكفاءة وسائل الضبط التي يجري تحويل الأبخرة إليها.

31 كفاءة الضبط بالنسبة لأنظمة التنفيس المغلقة المقامة على أجهزة تخفيف الضغط قد تكون أقل من كفاءة أنظمة التنفيس المغلقة.

الملحق 1-1-5- ضوابط انبعاثات المواد الجزيئية من مصادر منتشرة

نوع الضبط	كفاءة الضبط
التثبيت الكيماوي	0% - 98%
الأملاح الماصة للرطوبة بيتومينات / مواد لاصقة	60% - 96%
مواد ذات فاعلية سطحية	0% - 68%
تخميد رطب – تروية بالماء	12% - 98%
تخفيض السرعة	0% - 89%
تخفيض حركة المرور	لم يتم قياسه كمياً
التعبيد (بالإسفلت / الاسمنت)	85% - 99%
التغطية بالحصا أو الخبث أو "فرشة الطريق"	30% - 50%
الكنس بالتفريغ الهوائي	0% - 58%
الشطف بالماء / الكنس بالمكنسة	0% - 96%

2-1 الاقتصاد في استخدام الطاقة

مجالات التطبيق والنهج 18
برامج إدارة الطاقة..... 18
كفاءة استخدام الطاقة..... 18
التدفئة متعددة المراحل 19
تخفيض حمل التدفئة..... 19
أجهزة توزيع السخونة..... 19
تحسينات كفاءة أجهزة تحويل الطاقة..... 20
التبريد متعدد المراحل 20
تخفيض الحمل..... 21
تحويل الطاقة..... 21
كفاءة ضغط مواد التبريد..... 23
ملحقات أنظمة التبريد..... 23
أنظمة الهواء المضغوط 24
تخفيض الحمل..... 24
التوزيع..... 24

مجالات التطبيق والنهج

تنطبق هذه الإرشادات على المرافق أو المشروعات التي تستهلك الطاقة في إطار التدفئة والتبريد متعددي المراحل؛ والأنظمة المتعددة المراحل وملحقاتها كالموتورات والمضخات والمراوح؛ وأنظمة الهواء المضغوط وأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)؛ وأنظمة الإضاءة المعني. وهي تكمل الإرشادات بشأن صناعات محددة التي تتضمنها الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بقطاع الصناعة، وذلك بإتاحة المعلومات عن الأساليب المشتركة فيما يتعلق بالاقتصاد في استخدام الطاقة التي يمكن تطبيقها على مجموعة متنوعة من قطاعات الصناعة.

ينبغي النظر إلى إدارة شؤون الطاقة على مستوى المرافق في إطار أنماط الاستهلاك الشاملة، بما في ذلك تلك المصاحبة لعمليات الإنتاج والخدمات المساندة وأيضاً الأثر العام المصاحب للانبعاثات من مصادر الكهرباء. ويتيح القسم التالي إرشادات بشأن إدارة شؤون الطاقة مع التركيز على أنظمة الخدمات المشتركة التي غالباً ما تعتبر فرصاً تقنية ممكنة مالياً من أجل تحسين الاقتصاد في استخدام الطاقة. ولكن ينبغي أن تقيّم العمليات أيضاً فرص الاقتصاد في استخدام الطاقة نتيجة لتعديل عمليات الإنتاج في الصناعات التحويلية.

برامج إدارة شؤون الطاقة

ينبغي أن تتضمن برامج إدارة شؤون الطاقة العناصر التالية:

- تحديد وقياس والإبلاغ عن تدفقات الطاقة الرئيسية داخل المرفق المعني على مستوى وحدة العمليات
- إعداد موازنة الطاقة ورصيدها العام
- تحديد أهداف أداء الطاقة واستعراضها على نحو منتظم، مع تعديلها بما يعكس تغيّرات العوامل المؤثرة الرئيسية على استخدامات الطاقة
- المقارنة والرصد المنتظمين لتدفقات الطاقة مع أهداف الأداء بغية تحديد أين ينبغي اتخاذ إجراءات لتخفيض استخدام الطاقة
- الاستعراض المنتظم للأهداف التي قد تتضمّن المقارنة ببيانات مرجعية للتأكد من أن الأهداف موضوعة على المستوى المناسب

كفاءة استخدام الطاقة

بالنسبة لأي نظام يستخدم الطاقة، ينبغي أن يتضمّن أي تحليل منهجي لفرص تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتخفيض تكلفتها فحصاً تراتبياً لفرص:

- إدارة جانب الطلب/الحمل عن طريق تخفيض الأحمال على شبكة الطاقة

- إدارة جانب الطلب من خلال:
  - تخفيض الفاقد في شبكة التوزيع
  - تحسين كفاءة تحويل الطاقة
  - استغلال فرص شراء الطاقة
  - استخدام أنواع الوقود منخفضة المحتوى الكربوني

نوجز أدناه الفرص المشتركة في كل من هذه المجالات. [32]

التدفئة متعددة المراحل

التدفئة متعددة المراحل حيوية بالنسبة للعديد من عمليات الصناعات التحويلية بما في ذلك من أجل: السوائل، والتحميص، والتجفيف، والمعالجة بالتسخين، وتسخين المعادن، والصهر، والتجميع بالصهر، والإنضاج، والتشكيل. [33]

في أنظمة التدفئة المتعددة المراحل، من شأن توازن حرارة وكتلة النظام إظهار: المقدار من الطاقة المُدخلة الذي يعطي تدفئة متعددة المراحل، وكمية الوقود المستخدمة لتغطية الفاقد من الطاقة الناجم عن فرط الأحمال الطفيلية، والفاقد بسبب التوزيع أو التحويل. ومن شأن استطلاع فرص التوفير أن يسترشد بنتائج التوازن بين الحرارة والكتلة، ولكن الأساليب التالية غالباً ما تكون ذات قيمة وفعالة التكاليف.

تخفيض أحمال التسخين

- ضمان العزل الكافي بغية تخفيض الفاقد من الحرارة من خلال هيكلية الفرن/ الموقد الخ...
- استرجاع الحرارة من عمليات التسخين أو تدفقات الحرارة الخارجة بغية تخفيض أحمال النظام
- في أنظمة التسخين المتقطّع، ينبغي النظر في استخدام عزل الكتلة الحرارية المنخفضة بغية تخفيض كميات الطاقة اللازمة لتسخين هيكل النظام لإيصاله إلى درجة الحرارة اللازمة لتشغيله
- الضبط الدقيق لدرجة الحرارة اللازمة والمقومات الأخرى بهدف تفادي – على سبيل المثال – فرط التسخين أو التجفيف
- استطلاع فرص استخدام حوامل منتجات منخفضة الوزن و/أو منخفضة الكتلة الحرارية، كالمقاشط المُسخّنة وعربة الإدخال إلى التنور الخ..
- استعراض الفرص لجدولة سير العمل بما يحد من ضرورة إعادة التسخين فيما بين المراحل
- تشغيل الأفران/المواقد عند ضغط موجب قليلاً والحفاظ على موانع دخول الهواء لتخفيض تسرّب الهواء إلى داخل نظام التسخين، مما يخفض كمية الطاقة اللازمة لتسخين الهواء غير اللازم لإيصاله إلى درجة حرارة التشغيل

32 تتوفر إرشادات إضافية بشأن كفاءة استخدام الطاقة من مصادر مثل Natural Resources Canada على الموقع: http://oee.nrcan.gc.ca/commercial/financial-assistance/new-buildings/mnecb.cfm?attr=20، و الاتحاد الأوروبي EUROPA. http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s15004.htm , ووزارة الطاقة الأمريكية http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html.

33 US DOE. http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html.

- تخفيض الفاقد من الحرارة نتيجة الإشعاع، وذلك بإحكام الفتحات الهيكلية وإبقاء منافذ الرؤية مغلقة عندما لا تكون قيد الاستعمال

- حيثما كان ذلك ممكناً، استخدام النظام لفترات عمل طويلة عند أو قرب الاستطاعة التشغيلية

- النظر في استخدام طلاء عالي الابتعاثية له قدرة عالية على عزل الحرارة، مما يؤدي إلى خفض درجة الحرارة اللازمة

- اعتماد تصاميم تسخين قريبة من صافي الوزن والشكل

- الضبط القوي للجودة بالنسبة للمواد المُدخلة

- برامج صيانة مجدولة قوية

أنظمة توزيع الحرارة

يحدث توزيع الحرارة في تطبيقات التسخين متعدد المراحل عادة من خلال: بخار الماء، أو الماء الساخن، أو أنظمة السوائل الحرارية. ويمكن تخفيض الفاقد من خلال الإجراءات التالية:

- الإصلاح الفوري لتسريبات أنظمة التوزيع

- تفادي تسريبات بخار الماء على الرغم من الضرورة المتصوّرة لتمرير بخار الماء خلال التوربين. شراء الكهرباء أرخص تكلفة بصفة عامة لاسيما عندما يكون من اللازم تضمين تكلفة معالجة مياه تغذية المرجل بما يجعلها من النوعية اللازمة للتوربينات. وإذا كانت نسبة الحرارة إلى القدرة في عملية التوزيع أقل من تلك التي لأنظمة القدرة، ينبغي النظر في فرص زيادة تلك النسبة، على سبيل المثال باستخدام بخار ماء منخفض الضغط لتشغيل أنظمة تبريد عملية الامتصاص بدلاً من استخدام أنظمة لضغط البخار عاملة بالكهرباء.

- التحقق بانتظام من التشغيل الصحيح لمحابس بخار الماء في الأنظمة البخارية والتأكد من عدم تخطي تلك المحابس. فبما أن محابس البخار تدوم عادة حوالي 5 سنوات، ينبغي إحلال أو إصلاح نسبة 20% منها في كل سنة.

- عزل أواني أنظمة التوزيع كأحواض التسخين وأجهزة نزع الهواء في الأنظمة البخارية والسائل الحراري أو صهاريج تخزين المياه

- عزل كافة أنابيب البخار والمكثفات والماء الساخن والسائل الحراري حتى وبما في ذلك الأنابيب التي قطرها بوصة واحد (25 مم)، إضافة إلى عزل كافة الصنابير والحواف الناتئة الساخنة

- في الأنظمة البخارية، إعادة المُتكثفات إلى المرجل لإعادة استخدامها، وذلك لأن المُتكثفات مياه من نوعية صالحة للمرجل وباهظة التكلفة ولها قيمة تتجاوز محتواها الحراري وحده

- استخدام أنظمة استرجاع البخار بغية تخفيض الفاقد نتيجة تبخّر المتكثفات عالية الضغط

- النظر في توسيع بخار الماء من خلال توربين مُرتد الضغط بدلاً من تخفيض المراكز الصمامية

- إزالة فاقد أنظمة التوزيع باعتماد أنظمة تسخين عند نقطة الاستعمال

تحسينات كفاءة أنظمة تحويل الطاقة

ينبغي النظر في الفرص التالية لتحقيق الكفاءة بالنسبة للأفران أو المواقد متعددة المراحل وأنظمة الخدمات العامة كالمراجل وأجهزة تسخين السوائل:

- الرصد المنتظم للمحتوى من أول أكسيد الكربون والأكسجين أو ثاني أكسيد الكربون في غازات المداخن بغية التحقق من أن أجهزة الاحتراق تستخدم الحد الأدنى العملي من أحجام الهواء الزائد.
- النظر في أتمتة الاحتراق باستخدام ضوابط وزّانة الأكسجين
- تقليل أعداد المراجل أو أجهزة التسخين التي تستعمل لاستيفاء الأحمال. ومن الأكثر كفاءة عادة تشغيل أحد المراجل عند 90% من طاقته بدلاً من مرجلين كل منهما عند 45% من طاقته. وتقليل عدد المراجل التي تبقى جاهزة عند مستوى السخونة اللازمة
- استخدام صمامات تنظيم هواء المداخن لإزالة فاقد التهوية من مراجل التسخين الاحتياطية
- الحفاظ على نظافة السطوح الناقلة للحرارة، ففي المراجل البخارية يجب أن لا تزيد غازات المداخن بأكثر من 20 K (كلفن) على درجة حرارة البخار
- في أنظمة مراجل البخار، استخدام الموفّرات لاسترجاع الحرارة من الغازات للتسخين المسبق لمياه تغذية المرجل أو هواء الاحتراق
- النظر في استخدام التناضح العكسي أو معالجة مياه التغذية بالديلزة الكهربائية لتقليل متطلبات التفريغ الإسقاطي للمرجل
- اعتماد التفريغ الإسقاطي الأوتوماتيكي (المستمر) للمرجل
- استرجاع الحرارة من أنظمة التفريغ الإسقاطي من خلال استرجاع بخار صمامات التفريغ أو التسخين المسبق لمياه التغذية
- عدم تزويد مزيل الهواء بكميات زائدة من البخار
- بالنسبة لأجهزة التسخين بالاحتراق، النظر في فرص استرجاع الحرارة لهواء الاحتراق من خلال استخدام أنظمة المواقد المسترجعة أو الاسترجاعية
- بالنسبة للأنظمة التي تعمل لفترات طويلة (>6000 ساعة/سنة)، التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارة و/أو التبريد يمكن أن يكون أكثر فعالية للتكاليف
- مواقد إحراق الوقود الأكسجيني
- إغناء/حقن بالأكسجين
- استخدام الخلاطات في المراجل
- معايرة التصميم واستخدام مراجل متعددة لمختلف تصنيفات الأحمال
- ضبط نوعية/مزج الوقود

التبريد متعدد المراحل

ينبغي تطبيق الطريقة المنهجية الموجزة أعلاه على أنظمة وأجهزة التبريد متعددة المراحل. وفيما يلي وصف للإجراءات المشتركة الاستعمال والفعالة التكاليف في التبريد متعدد المراحل.

تخفيض الحمل

- التأكد من كفاية العزل لتخفيض ازدياد الحرارة من خلال هيكل نظام التبريد ولدرجة حرارة أدنى من درجة حرارة الهواء المحيط بأنابيب أوعية مواد التبريد
- الضبط الدقيق لدرجات الحرارة المتعددة لتفادي فرط التبريد
- تشغيل قنوات التبريد عند ضغط موجب قليلاً وإحكام موانع تسرّب الهواء إلى داخل جهاز التبريد، وبذلك يتم تخفيض الطاقة اللازمة لتبريد ذلك الهواء غير الضروري ليصبح بدرجة حرارة برودة الجهاز
- النظر في فرص التبريد المسبق باستخدام استرجاع الحرارة إلى عمليات تتطلب الحرارة أو باستخدام مرفق تبريد عالي الحرارة
- في مخازن ومستودعات التبريد، تقليل تسرّب الحرارة إلى حيّز التبريد باستخدام الستائر الهوائية ودهاليز الدخول أو الأبواب سريعة الفتح/الإغلاق. وحيثما كانت السيور الناقلة تنقل المنتجات إلى مناطق التبريد، تقليل مساحة فتحات النقل، مثلاً باستخدام الستائر الشريطية
- تحديد كمية وتقليل أحمال التبريد "الطارئة"، مثلاً تلك الناجمة عن: مراوح التبخير، والماكينات الأخرى، وأجهزة إذابة الجليد، والإنارة في حيّز التبريد، ومراوح تدوير الهواء في أنفاق التبريد، أو مضخات مواد التبريد الثانوية (مثلاً: المياه المبرّدة أو المحاليل الملحيّة أو الغليكولات)
- عدم استخدام مواد التبريد من أجل أعمال التبريد المساعد كأسطوانة الضغط أو تبريد الزيت
- على الرغم من أنه ليس حملاً حرارياً، ضمان عدم وجود غاز متسرب من صمام التوسيع لأن ذلك يفرض حملاً على الضاغط دون أن يسفر عن تبريد فعلي يُذكر
- في حالة التطبيقات في تكييف الهواء، تشمل أساليب تحقيق كفاءة استخدامات الطاقة:
  - وضع مآخذ الهواء ووحدات تكييف الهواء في أماكن باردة غير معرضة لأشعة الشمس
  - تحسين عزل الأبنية بما في ذلك الموانع وفتحات التهوية والنوافذ والأبواب
  - غرس الأشجار كأغطية واقية من الحرارة حول المباني
  - تركيب أجهزة توقيت و/أو أنظمة ضبط وتحكم مستند إلى المحتوى الحراري
  - تركيب أنظمة تهوية مستعيدة للحرارة [34]

34 يمكن الاطلاع على المزيد من المعلومات عن كفاءة طاقة أنظمة التسخين والتهوية وتكييف الهواء في شركة بريتيش كولومبيا للبناء (Woolliams, 2002)
http://www.greenbuildingsbc.com/new_buildings/pdf_files/greenbuild_strategies_guide.pdf), NRCAN's EnerGuide (http://oee.nrcan.gc.ca/equipment/english/index.cfm?

تحويل الطاقة

يتم الحديث عن كفاءة تقديم خدمات التبريد عادة من حيث مُعامل الأداء ("COP") وهو نسبة التبريد مقسومة على القدرة الكهربائية المستخدمة. ويجري تعظيم ذلك المعامل بزيادة فعالية نظام التبريد وزيادة كفاءة ضغط مواد التبريد، وأيضاً تقليل الفرق في درجة الحرارة التي يعمل من خلالها النظام المعني ودرجة حرارة الأحمال الثانوية (أي تلك الإضافية لطلب جهاز الضغط من الكهرباء) المستخدمة في تشغيل جهاز التبريد.

تصميم النظام

- إذا كانت درجات الحرارة أعلى من درجة حرارة الهواء المحيط طوال أو لجزء من السنة، فإن استخدام أجهزة تبريد الهواء المحيط كأبراج التبريد أو التبريد بالهواء الجاف قد يكون مناسباً، وربما مع إضافة التبريد في فصل الصيف.

- معظم أنظمة التبريد هي أجهزة ضغط بخار مدفوعة بموتورات كهربائية وتستخدم أجهزة الضغط التي تعمل بالإزاحة الإيجابية أو النابذة. وتتعلق بقية هذه الإرشادات بصورة رئيسية بأنظمة ضغط البخار. ولكن عند توفّر مصدر حرارة رخيص أو مجاني (مثلاً الحرارة الصادرة عن مولد كهرباء يدفعه محرك – بخار ماء منخفض الضغط تم تمريره من خلال توربين مرتد الضغط)، قد يكون التبريد بالامتصاص مناسباً.

- استغلال نطاق درجة التبريد العالية: التبريد المسبق بالتبريد بالهواء المحيط و/أو التبريد "عالي درجة الحرارة" قبل التبريد النهائي يمكنه تخفيض رأس مال التبريد وتكاليف تشغيله. كما يتيح نطاق درجة التبريد العالية فرصة للتبريد بالتيار المعاكس (التعاقبي) الذي يخض الاحتياجات من تدفقات مواد التبريد.

- الفصل بين السوائل "الساخنة" و "الباردة"، مثلاً: عدم مزج المياه الخارجة من المُبرّد مع المياه العائدة من دوائر التبريد.

- في الأنظمة المنخفضة درجة الحرارة حيث لا مناص من الفروق العالية في درجة الحرارة، النظر في الضغط ذي المرحلتين أو الضواغط الحلزونية المختصرة وليس الضغط وحيد المرحلة.

تقليل فروق درجات الحرارة

يؤدي نظام التبريد بضغط البخار إلى رفع درجة حرارة مواد التبريد من درجة أدنى قليلاً من أدنى درجة حرارة في التبريد متعدد المراحل (درجة حرارة التبخّر) بغية إتاحة التبريد متعدد المراحل، إلى درجة حرارة أعلى (درجة التكثيف)، أعلى نوعاً ما من درجة الهواء المحيط بغية تسهيل قذف الحرارة إلى الهواء أو أنظمة مياه التبريد. علماً بأن زيادة درجة حرارة التبخّر يؤدي عادة إلى زيادة قدرة الضاغط على التبريد دون أثر كبير على استهلاك الطاقة. كما أن تخفيض درجة حرارة التكثيف يؤدي إلى زيادة قدرة التبريد في جهاز التبخير ويخفض كثيرا من استهلاك الضاغط للكهرباء.

) and NRCAN's Energy Star PrintView=N&Text=N Programs
(h
ttp://oee.nrcan.gc.ca/energystar/english/consumers/
), and the US heating.cfm?text=N&printview=N#AC Energy Star Program
(
http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.d
)ownload_guidelines

زيادة درجة حرارة التبخّر

- اختيار مُبخّر كبير بما يقلل نسبياً فروق درجات الحرارة بين درجات الحرارة المتعددة والتبخّر. والتأكد من أن استهلاك المساعدات من الطاقة (مثلاً مراوح التبخير) لا يفوق وفورات الضغط. وفي تطبيقات تبريد الهواء، يعتبر الفرق التصميمي في درجة الحرارة البالغ 6-10 كلفن بين درجة حرارة الهواء الخارج ودرجة التبخّر مؤشراً على أن حجم المُبخّر مناسب. وعند تبريد السوائل، يمكن تحقيق فرق بين درجة حرارة سوائل التبريد يبلغ 2 كلفن فيما بين السائل الخارج ودرجات حرارة التبخّر ولو أن الفرق البالغ 4 كلفن يعتبر عادة مؤشراً على أن حجم المُبخّر كبير.

- المحافظة على نظافة المُبخّر. وعند تبريد الهواء، ينبغي التأكد من عمل جهاز إذابة الجليد. وعند تبريد السوائل، ينبغي رصد فروق درجة حرارة مواد التبريد/المراحل المتعددة ومقارنتها مع ما يتوقعه التصميم بغية اكتشاف تلوّث مبادل السخونة بالزيت أو بالقشور.

- التأكد من إزالة الزيت بانتظام من المُبخّر وأن الإضافات الزيتية توازن ما يتم التخلص منه من الزيوت.

- عدم استخدام صمامات الضغط المرتد.

- تعديل صمامات التوسيع لتقليل فرط سخونة الامتصاص بما يتفق مع تفادي دخول السائل إلى الضواغط.

- التأكد من أن حجم عبوة مواد التبريد مناسب.

تخفيض درجة حرارة التكثيف

- النظر فيما إذا كان من المستحسن استخدام التبريد بالهواء البارد أو بالتبخّر (مثلاً: مكثفات التبخير أو التبريد بالماء وأبراج التبريد). أجهزة التبخير المبرّدة بالهواء درجات حرارتها التكثيفية أعلى، ومن هنا ازدياد استهلاك الضاغط للطاقة واستهلاك المساعدات للكهرباء، ولاسيما في مناطق المناخ منخفض نسبة الرطوبة. وإذا كان النظام المستخدم يستعمل السوائل، ينبغي التأكد من كفاية المعالجة لمنع تشكّل بكتيريا *legionella*.

- مهما كان النظام الأساسي الذي يتم اختياره، ينبغي اختيار مكثف كبير نسبياً لتقليل الفرق بين درجة حرارة التكثيف ودرجة حرارة بالوعة الحرارة. درجات حرارة التكثيف بالهواء البارد أو بالتبخير ينبغي أن لا تزيد على 10 كلفن على الأوضاع المحيطة حسب التصميم، و من الممكن 4 كلفن بالنسبة للمكثف بالسائل المبرّد.

- تفادي تراكم الغازات غير القابلة للتكثيف في جهاز التكثيف. وينبغي النظر في تركيب جهاز إزالة مُبرّد للغازات غير القابلة للتكثيف ولاسيما بالنسبة للأنظمة التي تعمل بضغط أدنى من الضغط الجوي.

- الحفاظ على نظافة المكثفات وخلوها من القشور. كما ينبغي رصد فروق درجات حرارة مواد التبريد/الجو المحيط ومقارنته بالتوقعات التي للتصميم بغية الحذر من تلويث مبادلات الحرارة.

- تفادي تراكم السوائل فهو يحد من مساحة نقل الحرارة في المكثفات. ويمكن أن يحدث هذا نتيجة لأخطاء التركيب كالمخفضات المُتراكزة في أنابيب مواد التبريد السائلة، أو "في أو فوق" مواسير السوائل الخارجة من المكثفات.

- في تطبيقات المكثفات المتعددة، ينبغي توصيل مواسير سوائل التبريد من خلال محابس هابطة بمواسير سوائل التبريد الرئيسية لضمان تدفق الغازات الساخنة إلى كافة المكثفات.

- الابتعاد عن جهاز ضبط الضغط الرئيسي قدر الإمكان. فضبط الضغط الرئيسي يحافظ على بقاء درجة حرارة التكثيف عند أو قرب المستويات المقررة للتصميم. وهو لذلك يمنع تخفيض استهلاك الضاغط للكهرباء، الذي يرافق انخفاض درجة حرارة التكثيف، بتقييد قدرة المكثفات (عادة بإطفاء المكثف أو مراوح برج التبريد أو الحد من تدفق مياه التبريد) في أوضاع أقل حدة من أوضاع درجات حرارة الحمل التصميمي أو الهواء المحيط. الضغط الرئيسي يتم الإبقاء عليه غالباً عند مستوى أعلى من اللازم بغية تسهيل تذويب الغاز الساخن أو كفاية دوران مواد التبريد السائلة. ومما يمكن أن يسهّل فعالية دوران مواد التبريد عند درجات حرارة تكثيف أدنى بكثير استخدام صمامات إلكترونية بدلاً من صمامات توسيع حرارية التمدّد.

- موضعة المكثفات وأبراج التبريد بحيث يكون حولها فراغ كاف لكي يمنع إعادة تدوير الهواء الساخن وعودته للبرج.

كفاءة ضغط مواد التبريد

- بعض ضاغطات مواد التبريد والمبردات أكثر كفاءة من غيرها من بين ما هو معروض للقيام بنفس المهمة. فقبل الشراء، ينبغي تحديد أوضاع العمل التي سيعمل الضاغط أو المبرّد في ظلها لجزء كبير من دورته السنوية. مع فحص كفاءة تشغيله في إطار تلك الأوضاع، مع طلب تقديرات تكلفة تشغيله السنوية. كما ينبغي الانتباه إلى أن أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء نادراً ما تعمل لفترات طويلة بالأوضاع التصميمية التي تكون عن قصد شديدة. ومن المرجّح أن تكون كفاءة التشغيل في إطار أكثر الأوضاع غير التصميمية حدوثاً هي الأكثر أهمية.

- فالضواغط تفقد كفاءتها عندما لا تكون خاضعة لحمل. وينبغي تفادي تشغيل ضواغط متعددة في أوضاع أحمال جزئية. كما ينبغي الانتباه إلى أن مجموعات المُبرّدات يمكنها كسب معامل الأداء حين تكون غير محمّلة قليلاً حيث أن خسارة كفاءة الضاغط يمكن أن تفوقها وزناً منافع تخفيض درجة حرارة التكثيف وزيادة درجة حرارة التبخّر. ولكن من غير المرجّح أن يكون من الكفاءة في استخدام الطاقة تشغيل ضاغط أو مبرّد واحد عند أقل من 50% من استطاعته.

- النظر في كفاءة تخفيف السرعة عند تحديد مواصفات المبرّدات. فتعدد سرعات الضبط أو تعدد مبردات الضواغط يمكن أن يتسم بكفاءة عالية عند الأحمال الجزئية.

- استخدام أنظمة التخزين الحراري (مثلاً: تخزين الجليد) يمكنها تفادي ضرورة التتبّع الوثيق للأحمال، ولذا يمكنها تفادي عمل الضاغط جزئي الأحمال.

ملحقات أنظمة التبريد

يسهم العديد من ملحقات أنظمة التبريد (مثلاً: مراوح المبخّر ومضخات الماء البارد) في خلق الأحمال لنظام التبريد، ولذلك فإن تخفيض استخدامها للطاقة منفعة مضاعفة. وينبغي أن تُطبّق على ملحقات التبريد أساليب عامة لتخفيض استهلاك المضخات والمراوح للطاقة، وهذه الأساليب مدرجة في القسم التالي من هذه الإرشادات.

كما يمكن تخفيض استخدام الملحقات بتفادي العمل بأحمال جزئية وفي اختيار المحطات (مثلاً: مكثفات التبخير محورية المراوح هي عادة أقل استخداماً للطاقة من أبراج المراوح النابذة المعادلة).

في إطار الأوضاع الشديدة غير التصميمية، يمكن أن يكون من المستحسن تخفيض عمل مراوح ومضخات أنظمة التبريد، عادة عندما يتم بلوغ أدنى ضغط تكثيفي ممكن.

أنظمة الهواء المضغوط

الهواء المضغوط هو وسيلة الخدمة الأكثر شيوعاً في الصناعة، ولكن في معظم أنظمة الهواء المضغوط فإن الطاقة التي يحتويها الهواء المضغوط غالباً ما تصل إلى المستهلك أقل بنسبة 10% من الطاقة المستخدمة في ضغط الهواء. ومن الممكن غالباً تحقيق وفورات من خلال الأساليب التالية:

تخفيض الحمل

- تفحّص كل مستخدم حقيقي للهواء المضغوط بغية تحديد حجم الهواء اللازم والضغط الذي يجب إيصاله به.
- عدم مزج الأحمال عالية الحجم منخفضة الضغط والأحمال منخفضة الحجم عالية الضغط. ولامركزة التطبيقات منخفضة الحجم عالية الضغط أو إتاحة مرافق منفصلة منخفضة الضغط، على سبيل المثال باستخدام مراوح بدلاً من الهواء المضغوط.
- استعراض فرص تخفيض استخدام الهواء، على سبيل المثال:
  - استخدام فوهات تضخّم الهواء بدلاً من منافث الهواء المضغوط التي هي عبارة عن أنابيب مفتوحة بسيطة
  - النظر فيما إ ذا كانت هنالك حاجة للهواء المضغوط على الإطلاق
  - حيثما كانت منافث الهواء لازمة على نحو متقطّع (مثلاً: لدفع مواد)، النظر في تشغيل المنافث من خلال صمام وشيعي لا ينفتح إلا حين يكون الهواء لازماً
  - استخدام صمامات يتم تشغيلها يدوياً أو أوتوماتيكياً بغية عزل إمدادات الهواء لكل من المكائن أو المناطق غير الموضوعة بالخدمة باستمرار
  - تنفيذ أنظمة من أجل التحديد المنهجي للتسريبات وإصلاحها
  - ينبغي تزويد كافة مواسير صرف المتكثفات بمصائد. وعدم ترك صمامات الصرف "مفتوحة تماماً" باستمرار
  - تدريب العاملين على توجيه الهواء المضغوط إلى أجسامهم أو ملابسهم لإزالة الغبار منها أو لتبريد أنفسهم.

التوزيع

- رصد الفاقد من الضغط في المُرشّحات وبالتالي تغيير تلك المرشحات حسب المقتضى

- استخدام أنابيب توزيع بالحجم المناسب ومصممة لتقليل الفاقد من الضغط

3-1 المياه المستعملة ونوعية المياه المحيطة بها

مجالات التطبيق والنهج..... 25
نوعية المخلفات السائلة عموماً.....26
الصرف في مياه سطحية 26
الصرف في شبكات الصرف الصحي 26
التطبيقات البرّية للمخلفات المعالجة 27
أنظمة وشبكات الصرف الصحي 27
إدارة المياه المستعملة.....27
المياه المستعملة الناجمة عن قطاعات الصناعة 27
المياه المستعملة المصروفة في الصرف الصحي 29
الانبعاثات من عمليات معالجة المياه المستعملة 30
فضلات عمليات معالجة المياه المستعملة 30
الصحة المهنية وقضايا السلامة في عمليات معالجة المياه المستعملة 30
عمليات المعالجة 30
الرصد والمتابعة 30

مجالات التطبيق والنهج

تنطبق هذه الإرشادات على المشروعات التي تسفر عن مخلفات سائلة تدخل البيئة إما مباشرة أو غير مباشرة من مياه مستعملة ناجمة عن عمليات متعددة أو مياه مستعملة من عمليات مرافق نفع عام أو مياه العواصف. كما تنطبق على المخلفات السائلة الصناعية التي تدخل مجاري الصرف الصحي التي تنتهي في البيئة بدون أية معالجة. ويجوز أن تشمل المياه المستعملة المتخلفة عن عمليات متعددة المياه الملوثة الناجمة عن عمليات مرافق النفع العام ومياه مجاري الصرف الصحي. وهي تتيح معلومات عن أساليب شائعة بشأن: إدارة المياه المستعملة، والاقتصاد في استخدام المياه، وإعادة الاستخدام الممكن تطبيقها على مجموعة واسعة من قطاعات الصناعة. وتستهدف هذه الإرشادات أن يتم تكميلها بالإرشادات الخاصة بالمخلفات السائلة من صناعات محددة في الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة في قطاع الصناعة.

وينبغي على المشروعات التي من الممكن أن تخلق مياه مستعملة من عمليات متعددة أو مياه صرف صحي (محلي) أو مياه عواصف أن تتضمن الإجراءات الوقائية الهادفة إلى تفادي وتقليل وضبط الأثر السلبي على صحة وسلامة البشر أو البيئة.

ينبغي على المرافق في سياق النظام الذي تعتمده لإدارة التقيّد بالإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة والنواحي الاجتماعية:

- فهم نوعية وكمية وتواتر المخلفات السائلة في منشآتها. ويشمل هذا المعرفة بشأن مواقع وطرق وسلامة شبكات الصرف السطحي الداخلي ونقاط الصرف.
- تخطيط وتنفيذ فصل المخلفات السائلة على نحو رئيسي في فئات صناعية ومرافق نفع عام وصرف صحي ومياه عواصف. كما يجوز استخدام الجداول لفصل المصادر.
- تحديد فرص منع أو تخفيض التلوّث بالمياه المستعملة من خلال إجراءات منها التدوير/إعادة الاستخدام ضمن المرافق، وإحلال المُدخلات، أو تعديل الخطوات (مثلاً: تغيير التكنولوجيا أو أوضاع/طرق العمل).
- تقييم تقيّد مخلفاتها السائلة بما هو سارٍ من: (1) معايير صرف المخلفات (ما إذا كان يتم صرف المياه المستعملة إلى مياه سطحية أو مجاري صرف صحي)، و (2) معايير نوعية المياه من أجل نوع محدد من أنواع إعادة الاستخدام (مثلاً: ما إذا كانت تتم إعادة استخدام المياه المستعملة من أجل الري).

كما ينبغي أن تتم إدارة إنتاج وصرف المياه المستعملة من أي نوع كان من خلال مزيج من:

- كفاءة استخدام المياه بغية تخفيض كمية المياه المستعملة الناجمة
- تعديل الخطوات، بما في ذلك تقليل الهدر وتخفيض استخدام المواد الخطرة، وذلك بغية تخفيض حمل الملوثات اللازم معالجته
- عند الضرورة، تطبيق أساليب معالجة المياه المستعملة بغية زيادة تخفيض حمل الملوثات قبل صرف المخلفات السائلة، على أن يؤخذ في الاعتبار الأثر الممكن المتمثل في نقل الملوثات عبر مختلف الأوساط أثناء عملية المعالجة (مثلاً: من المياه إ لى الهواء أو اليابسة)

حين تكون معالجة المياه المستعملة ضرورية قبل صرفها، ينبغي استناد مستوى المعالجة إلى:

- ما إذا كان يتم صرف المياه المستعملة إلى شبكة مجاري صرف صحي أو مياه سطحية
- المعايير الوطنية والمحلية كما هي في شروط الترخيص واستطاعة شبكة مجاري الصرف الصحي على نقل ومعالجة المياه المستعملة عندما يتم صرفها في شبكة مجاري الصرف الصحي
- القدرة الاستيعابية للمياه التي تستقبل حمل الملوثات الجاري صرفه في المياه المستعملة عندما يتم صرفه في مياه سطحية
- الاستخدام المقصود بالنسبة للمياه التي تستقبل ذلك الحمل (مثلاً: مصدر مياه شرب، مياه ترفيه وترويح، مياه ري، مياه ملاحة، أو غير ذلك)
- وجود مناطق استقبال أو موائل ذات حساسية (مثلاً: أنواع مهددة بالانقراض)
- الممارسات الدولية الجيدة في الصناعات بالنسبة لقطاع الصناعة المعني

النوعية العامة للمخلفات السائلة

صرف المياه المستعملة في مياه سطحية

يجب أن لا يؤدي صرف المياه المستعملة الناجمة عن: العمليات المتعددة، والصرف الصحي، وعمليات مرافق النفع العام، أو العواصف إلى مياه سطحية إلى تركيزات للملوثات تفوق معايير نوعية المياه المحيطة أو – في غياب المعايير المحلية – نوعية المياه المحيطة من مصادر أخرى. [35] كما أن استخدامات المياه المستقبلة [36] والقدرة الاستيعابية [37] ، على أن تؤخذ في الاعتبار مصادر المياه المستعملة المصروفة في المياه المستقبلة، ينبغي أن تؤثر في أحمال الملوثات المقبولة ونوعية المخلفات السائلة التي يجري صرفها. وتشمل الاعتبارات الإضافية التي يجب أن يتضمنها تحديد مستويات

35 من الأمثلة على ذلك المعايير الوطنية لنوعية المياه التي توصي بها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html

36 تشمل الأمثلة على استخدامات المياه المستقبلة حسبما تحددها السلطات المحلية: مياه الشرب (مع مستوى ما من المعالجة)، والترويح، والزراعات المائية، والري، والأحياء المائية عموماً، والزينة، والإبحار. وتشمل الأمثلة على القيم الإرشادية المستندة إلى الصحة بالنسبة للمياه المستقبلة الإرشادات الصادرة عن منظمة الصحة العالمية بشأن الاستخدامات الترويحية (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/index.html)

37 تتوقف القدرة الاستيعابية للسطح المائي المستقبل لمياه الصرف على عوامل عديدة شاملة دون الحصر: الحجم الكلي للمياه، ومعدل جريانها، ومعدل الشطف الذي للسطح المائي وأحمال الملوثات من مصادر المخلفات السائلة الأخرى في الموقع أو المنطقة. وقد يكون من المطلوب تقييم أساسي موسمي نموذجي لنوعية المياه المحيطة بالمياه المستعملة، وذلك لاستخدامه مع طرق منهجية علمية ونماذج حسابية بغية وضع تقديرات الأثر الممكن على المياه المستقبلة من مصدر من مصادر المخلفات السائلة.

أداء مشروعات محددة بشأن المخلفات السائلة من المياه المستعملة التي يمكن صرفها:

- معايير معالجة المياه المستعملة الناجمة عن عمليات متعددة المتسقة مع الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة في قطاع الصناعة. أما المشروعات التي لا توجد بشأنها إرشادات خاصة بصناعات محددة فيجب أن تكون الإرشادات المرجعية بشأنها هي الإرشادات الخاصة بنوعية المياه في قطاع من قطاعات الصناعة فيه خطوات وعمليات ومخلفات سائلة مماثلة على نحو مناسب؛

- التقيّد بالمعايير الوطنية أو المحلية بشأن صرف المياه المستعملة من الصرف الصحي أو – عند عدم وجود تلك المعايير – بالقيم الإرشادية المطبقة على صرف المياه المستعملة من الصرف الصحي حسبما يبينها الجدول 1-3 1-3 أدناه؛

- درجة حرارة المياه المستعملة قبل صرفها لا تسفر عن زيادة أكبر من 3 درجات مئوية في درجة الحرارة المحيطة عند حافة منطقة المزج المحددة علمياً والتي تأخذ في الاعتبار: نوعية المياه المحيطة، واستخدامات المياه المستقبلة، والطاقة الاستيعابية من بين اعتبارات أخرى.

صرف المياه المستعملة إلى شبكات مجاري الصرف الصحي

صرف المياه المستعملة من الصناعات والصرف الصحي ومن عمليات مرافق النفع العام أو العواصف إلى أنظمة معالجة المياه المستعملة التي يملكها القطاع العام أو القطاع الخاص ينبغي أن:

- يستوفي شروط المعالجة المسبقة والرصد الموضوعة بشأن نظام معالجة مياه الصرف الصحي الذي تدخل إليه تلك المياه المستعملة.

- لا تتدخّل على نحو مباشر أو غير مباشر في عمل وصيانة أنظمة الجمع والمعالجة، ولا تثير أية مخاطر لصحة وسلامة العاملين في تلك الأنظمة أو تؤثر سلباً في خصائص فضلات عمليات معالجة المياه المستعملة.

- يتم صرفها في أنظمة بلديّة أو مركزية لمعالجة المياه المستعملة لديها الطاقة الكافية لاستيفاء الشروط المحلية بشأن معالجة المياه المستعملة الناجمة عن المشروع المعني. ومن المطلوب المعالجة المسبقة للمياه المستعملة قبل صرفها من موقع المشروع المعني إذا لم تتوفّر القدرات الكافية للحفاظ على التقيّد باللوائح التنظيمية لدى أنظمة المعالجة البلدية أو المركزية التي تتلقى المياه المستعملة من المشروع المعني.

الاستخدامات على اليابسة بالنسبة للمخلفات السائلة التي تمت معالجتها

ينبغي استناداً إلى الشروط التنظيمية المحلية تحديد نوعية ما يتم صرفه على اليابسة (شاملة الأراضي الرطبة) من المياه المستعملة: من عمليات متعددة، وعمليات مرافق النفع العام، أو مياه العواصف بعد معالجة كل منها. وحيثما كانت الأراضي تستخدم كجزء من نظام المعالجة والمياه السطحية هي المتلقي النهائي، ينبغي أن تنطبق الإرشادات الخاصة بنوعية المياه بشأن صرف المياه السطحية في عمليات القطاع المحدد من بين قطاعات الصناعة. [38] كما ينبغي عند استخدام

38 الإرشادات الإضافية بشأن اعتبارات نوعية المياه من أجل استخداماتها على اليابسة متوفرة في الإرشادات الصادرة عن منظمة الصحة العالمية

الأراضي كجزء نظام معالجة المياه المستعملة تقييم الأثر الممكن على التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية، وذلك في إطار حماية وصون واستدامة المياه وموارد الأراضي على الأمد الطويل.

خزانات الصرف الصحي

تستخدم خزانات الصرف الصحي عادة من أجل معالجة وصرف مياه مجاري الصرف الصحي من المنازل في المناطق التي ليست فيها شبكات لجمع مياه مجاري الصرف الصحي. ولا ينبغي استخدام خزانات الصرف الصحي إلا لمعالجة مياه مجاري الصرف الصحي، وهي غير مناسبة من أجل معالجة المياه المستعملة الناجمة عن الصناعات. وحين تكون خزانات الصرف الصحي هي الشكل المختار من بين أشكال التخلص من ومعالجة المياه المستعملة، يجب أن تكون:

- محكمة التصميم والتركيب وفقاً للوائح التنظيمية والإرشادات المحلية لمنع حدوث الأخطار على الصحة العامة أو تلويث الأراضي والمياه السطحية والجوفية.
- جيدة الصيانة لتسهيل فعالية عملها.
- مُقامة في مناطق فيها ما يكفي من التخلل في التربة بالنسبة لمعدلات الأحمال التصميمية من المياه المستعملة.
- مُقامة في مناطق تربتها مستقرة ومستوية تقريباً وجيدة التصريف السطحي ونفوذة مع الفصل على نحو كافٍ بين مجال التصريف السطحي ومستوى المياه الجوفية أو المياه الأخرى المستقبلة لمياه الصرف الصحي.

بشأن الاستخدام المأمون للمياه المستعملة والغائط والمياه المنزلية المستعملة، المجلد 2: الاستخدامات الزراعية للمياه المستعملة http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg2/en/index.html

إدارة المياه المستعملة

تشمل إدارة المياه المستعملة: الاقتصاد في استخدام المياه، ومعالجة المياه المستعملة، وإدارة مياه العواصف، ورصد نوعية المياه والمياه المستعملة.

المياه المستعملة الناجمة عن قطاعات الصناعة

يشمل إنتاج المياه المستعملة الناجمة عن عمليات قطاعات الصناعة تلك التي تنجم عن: عمليات متعددة، وعمليات مرافق النفع العام، والجريان السطحي من أماكن تجهيز المواد وتنظيم مراحلها، والأنشطة المتنوعة شاملة المياه المستعملة الناجمة عن المخابر وورش صيانة المعدات وسواها. وقد تشمل الملوثات التي تحتويها المياه المستعملة الناجمة عن عمليات قطاعات الصناعة أحماضاً أو أُسساً (على هيئة تركز عالي أو منخفض لأيونات الهيدروجين pH)، وكيماويات عضوية قابلة للذوبان تسبب استنفاد الأكسجين المنحل، ومواد صلبة عالقة، ومغذيات (فسفور ونيتروجين)، ومعادن ثقيلة (مثلاً: الكاديوم، والكروميوم، والنحاس، والرصاص، والزئبق، والنيكل، والتوتياء)، والسيانيد، ومواد عضوية سامة، ومواد زيتية، ومواد طيارة، فضلاً عن الخصائص الحرارية للمياه المستعملة الجاري صرفها (مثلاً: درجات الحرارة المرتفعة). كما ينبغي تقليل نقل الملوثات إلى مرحلة أخرى كالهواء أو التربة أو الطبقات الجوفية، وذلك من خلال ضوابط العمليات المتعددة والضوابط الهندسية.

المياه المستعملة متعددة المراحل – يوجز الملحق 1-3-1 أمثلة على نهج معالجة يستخدم عادة في معالجة المياه المستعملة الناجمة عن أنشطة قطاعات الصناعة. أما اختيار تكنولوجيا المعالجة فهو مدفوع بخصائص المياه المستعملة، ويتوقف الأداء الفعلي لتلك التكنولوجيا إلى حد كبير على: كفاية

تصميمها، واختيار معداتها، وتشغيل وصيانة مرافقها المُقامة. من المطلوب توفّر موارد كافية من أجل التشغيل والصيانة الصحيحين لمحطات المعالجة، كما أن أداءها يعتمد بقوة على القدرة التقنية لجهاز العاملين فيها ومدى التدريب الذي حصلوا عليه. ويمكن استخدام تكنولوجية واحدة أو أكثر من تكنولوجيات المعالجة بغية تحقيق النوعية المرغوبة للمخلفات السائلة والحفاظ على التقيّد بالشروط والمتطلبات التنظيمية على نحو يحقق الاتساق. وينبغي على تصميم وعمل ما يتم اختياره من تكنولوجيات معالجة المياه المستعملة تفادي الانبعاثات غير المضبوطة إلى الهواء من قبيل المواد الكيماوية الطيارة التي تنجم عن المياه المستعملة. وينبغي في إطار التقيّد بالشروط والمتطلبات التنظيمية التخلص من مخلفات ونفايات عمليات معالجة المياه المستعملة الناجمة عن قطاعات الصناعة. وفي حالة عدم وجود تلك الشروط والمتطلبات، يجب أن يكون التخلص من تلك المخلفات متسقاً مع اعتبارات الصحة العامة والسلامة والحفاظ على استدامة الأراضي والموارد المائية في الأمد الطويل.

المياه المستعملة الناجمة عن عمليات مرافق النفع العام – يمكن أن تسفر عمليات مرافق النفع العام كأبراج التبريد وأنظمة التخليص من المعادن عن استهلاك المياه بمعدلات عالية، وعن إمكانية انفلات مياه عالية درجة الحرارة محتوية على: مواد صلبة ذائبة، ومخلفات المبيدات البيولوجية، ومخلفات مواد منع تعفّن أنظمة التبريد، الخ.. وتشمل الاستراتيجيات الموصى بها بشأن إدارة المياه في عمليات مرافق النفع العام:

- اعتماد فرص الاقتصاد في استخدام المياه في أنظمة تبريد مرافق النفع العام حسبما ترد في القسم الخاص بالاقتصاد في استخدام المياه أدناه؛
- استخدام طرق استرجاع الحرارة (وتحسينات كفاءة استخدام الطاقة) أو طرق التبريد الأخرى لتخفيض درجة حرارة المياه الساخنة قبل صرفها، وذلك بغية ضمان أن لا تسفر حرارة المياه عن زيادة تفوق 3 درجات مئوية في درجة الحرارة المحيطة عند حافة منطقة الامتزاج المحددة علمياً بما يراعي عدة اعتبارات منها: نوعية المياه، واستخدامات المياه المستقبلة للمياه المستعملة، والمياه المستقبلة المحتملة، والطاقة الاستيعابية؛
- تقليل استخدام الكيماويات المضادة للتعفّن والمانعة للتآكل، وذلك من خلال ضمان العمق المناسب لمآخذ المياه واستخدام شبكات الترشيح. وينبغي استخدام بدائل هي الأقل خطورة فيما يتعلق بكل من: السمّية، التحلل بالبكتيريا، والتوفّر بيولوجياً، والتراكم البيولوجي الممكن. أما المقدار المستخدم فينبغي أن يتفق مع المتطلبات التنظيمية المحلية وتوصيات الشركة الصانعة؛
- ينبغي القيام باختبارات الكشف عن مخلفات المبيدات البيولوجية والملوثات الأخرى بغية تحديد ضرورة تعديل المقادير أو معالجة مياه التبريد قبل صرفها والتخلص منها.

إدارة مياه العواصف – تشمل مياه العواصف أي جريان سطحي وتدفقات سطحية ناجمة عن هطول الأمطار أو الصرف السطحي أو مصادر أخرى. ويحتوي الجريان السطحي لمياه العواصف عادة على: رواسب عالقة، ومعادن، وهيدروكربونات بترولية، وهيدروكربونات عطرية متعددة الدورات (PAHs)، والبكتيريا القولونية وسواها. كما أن الجريان السطحي السريع ولو كان من مياه العواصف غير المُلوّث يؤدي إلى تدهور نوعية المياه المستقبلة للمياه المستعملة من خلال تعرية أسرّة وضفاف الجداول والسواقي.

ولكي يتم تخفيض الحاجة إلى معالجة مياه العواصف، ينبغي تطبيق المبادئ والأسس التالية:

- ضرورة الفصل بين مياه العواصف وتدفقات المياه المستعملة متعددة المراحل ومن الصرف الصحي بغية تخفيض حجم المياه المستعملة الواجبة معالجتها قبل صرفها؛
- ضرورة منع الجريان السطحي من مناطق العمليات المتعددة ومصادر التلوث الممكنة؛
- وحيثما لم يكن هذا النهج ممكناً، ينبغي فصل الجريان السطحي من مناطق تخزين المياه المستعملة متعددة المراحل عن الجريان السطحي الأقل تلوّثاً؛
- ضرورة تقليل الجريان السطحي من المناطق التي ليس فيها مصادر تلوّث ممكنة (مثلاً: تقليل مساحة الأسطح النفوذة) وتخفيض معدل الصرف الذروي (مثلاً: باستخدام منخفضات مغطاة بالنباتات وبرك الاحتجاز)؛
- وحيثما اعتبرت معالجة مياه العواصف ضرورية لحماية نوعية سطحات المياه المستقبلة للمياه المستعملة، ينبغي إيلاء الأولية لإدارة ومعالجة الدفقة الأولى من الجريان السطحي من مياه العواصف حيث توجد فيها غالبية الملوثات الممكنة؛
- وعندما تسمح معايير نوعية المياه بذلك، ضرورة إدارة مياه العواصف باعتبارها مورداً إما لتغذية المياه الجوفية أو للوفاء باحتياجات مرفق النفع العام المعني من المياه؛
- ضرورة تركيب أوعية فصل واحتجاز المياه الزيتية والشحوم والحفاظ عليها حسب المقتضى في: مرافق التزود بالوقود، والورشات، وساحات وقوف السيارات، ومناطق تخزين الوقود، والمناطق الملوثة؛
- قد تحتوي الحمأة في مستجمعات مياه العواصف أو أنظمة جمعها ومعالجتها مستويات مرتفعة من الملوثات، ولذا ينبغي التخلص منها في إطار التقيّد بالمتطلبات التنظيمية المحلية. وفي غياب تلك المتطلبات، التخلص منها وفقاً لمتطلبات: حماية الصحة والسلامة العامة، والاقتصاد في استخدام الموارد المائية والأراضي واستدامتها في الأمد الطويل.

المياه المستعملة الناجمة عن الصرف الصحي

المياه المستعملة الناجمة عن الصرف الصحي من المرافق الصناعية يمكن أن تشمل مخلفات سائلة من: مجاري الصرف الصحي المنزلي، ومرافق خدمات الطعام، ومرافق غسل الثياب التي تقدم الخدمات للعاملين في الموقع المعني. كما يمكن أن يتم صرف أنواع متعددة من المياه المستعملة ناجمة عن: المخابر، والعيادات الطبية، ومرافق تليين المياه وسواها، كما يمكن صرفها إلى نظام معالجة المياه المستعملة من الصرف الصحي. وتشمل استراتيجيات إدارة المياه المستعملة من الصرف الصحي:

- الفصل بين مختلف أنواع تدفقات المياه المستعملة لضمان التوافق مع أسلوب المعالجة الذي يتم اختياره (مثلاً: نظام صرف صحي لا يقبل إلا الصرف الصحي المنزلي)؛
- فصل المخلفات السائلة المحتوية على زيت وشحم ومعالجتها مسبقاً (مثلاً: استخدام مصائد الشحوم) قبل صرفها في شبكات المجاري؛

الجدول 1-3-1 القيم التأشيرية للمخلفات السائلة المعالجة من مياه مجاري الصرف الصحي[أ]

الملوثات	الوحدات	القيمة الإرشادية
تركزات أيونات الهيدروجين	pH	6 – 9
الطلب البيولوجي على الأكسجين	mg/l	30
الطلب الكيميائي على الأكسجين	mg/l	125
النيتروجين الكلي	mg/l	10
الفسفور الكلي	mg/l	2
الزيوت والشحوم	mg/l	10
مجموع المواد الصلبة العالقة	mg/l	50
البكتيريا القولونية الكلية	MPN[ب]/ 100 ml	400[أ]

ملاحظات:
أ لا تنطبق على الأنظمة المركزية والبلدية لمعالجة المياه المستعملة فهي مشمولة في الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة فيما يتعلق بالمياه والصرف الصحي.
ب الرقم الأكثر احتمالاً

- إذا كان من اللازم صرف مياه المجاري الخارجة من مرافق صناعية في مياه سطحية، المعالجة لاستيفاء المعايير الوطنية أو المحلية بشأن المخلفات السائلة من المياه المستعملة من الصرف الصحي أو – عند عدم وجود تلك المعايير – قيم الإرشادات التأشيرية التي تنطبق على المياه المستعملة من الصرف الصحي حسبما يبينها الجدول 1-3-1؛

- إذا كان من اللازم صرف مياه المجاري الخارجة من مرافق صناعية إما في نظام تخزين وتعفين أو – حيثما كان يتم استخدام الأراضي كجزء من نظام المعالجة – من المطلوب المعالجة لاستيفاء المعايير الوطنية أو المحلية المعنية التي تنطبق على المخلفات السائلة من المياه المستعملة من الصرف الصحي؛

- ينبغي التخلص من الحمأة الناجمة عن أنظمة معالجة المياه المستعملة الناجمة عن الصرف الصحي وفقاً للمتطلبات والشروط التنظيمية المحلية، وفي حالة عدم وجود تلك الشروط والمتطلبات، يجب أن يكون التخلص من تلك المخلفات متسقاً مع اعتبارات الصحة العامة والسلامة والحفاظ على استدامة الأراضي والموارد المائية في الأمد الطويل.

الانبعاثات من عمليات معالجة المياه المستعملة

يمكن أن تحتوي انبعاثات الغازات إلى الهواء الناجمة عن عمليات معالجة المياه المستعملة: كبريتيد الهيدروجين، والميثان، والأوزون (في حالة التطهير بالأوزون)، ومركبات عضوية طيارة (مثلاً: الكلوروفورم من أنشطة الكلورة ومركبات عضوية طيارة أخرى (VOCs) ناجمة عن المياه المستعملة المتخلفة عن الصناعات)، وكيماويات غازية أو طيارة تستخدم في عمليات التطهير (مثلاً: الكلورين وغاز النشادر)، وأنواع الرذوذ البيولوجي. كما يمكن أن تكون الروائح الكريهة التي تنتشر من مرافق معالجة المياه المستعملة إزعاجاً للعاملين عليها وللجوار. أما التوصيات بشأن إ دارة تلك الانبعاثات فهي مدرجة في القسم من هذه المطبوعة الذي يبحث في الانبعاثات إلى الهواء ونوعية الهواء المحيط وفي الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل المياه والصرف الصحي.

فضلات عمليات معالجة المياه المستعملة

من الضروري تقييم الحمأة الناجمة في محطات معالجة النفايات على أساس كل حالة على حدة بغية تحديد ما إذا كانت تشكّل نفايات خطرة أو غير خطرة ومن ثمّ إدارتها بناء على ذلك حسب الوصف المُدرج في القسم من هذه المطبوعة الذي يبحث في إدارة النفايات.

قضايا الصحة والسلامة المهنية في عمليات معالجة المياه المستعملة

العاملون في مرافق معالجة المياه المستعملة يمكن أن يتعرضوا لأخطار جسدية وكيماوية وبيولوجية تبعاً لتصميم تلك المرافق وأنواع المخلفات السائلة التي تتم إدارتها. وتشمل الأمثلة على تلك الأخطار: احتمال الوقوع في الخزانات، والدخول إلى أماكن ضيقة للقيام بأعمال الصيانة، واستنشاق المُركّبات العضوية الطيارة والرذوذ البيولوجية والميثان، والاتصال بالعوامل المسببة للأمراض والعضويات الناقلة لها، واستخدام كيماويات حافلة بالأخطار شاملة: الكلورين، والصوديوم، وهيبوكلوريت الكالسيوم، وغاز النشادر. تفاصيل التوصيات بشأن إدارة قضايا الصحة والسلامة المهنية مدرجة في القسم المعني من هذه المطبوعة. أما الإرشادات الإضافية التي تنطبق بصورة محددة على أنظمة معالجة المياه المستعملة فهي مدرجة في الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل المياه والصرف الصحي.

الرصد والمتابعة

من الضروري وضع وتنفيذ برنامج لرصد نوعية المياه والمياه المستعملة وإتاحة الموارد الكافية له والإشراف عليه بغية الوفاء بأهداف ذلك البرنامج. وينبغي أن ينظر برنامج رصد نوعية المياه والمياه المستعملة في العناصر التالية:

- *مقومات الرصد*: المقومات المختارة للرصد يجب أن تشير إلى الملوثات موضوع الاهتمام في العملية، كما يجب أن تتضمن المقومات الخاضعة للوائح تنظيمية بموجب شروط التقيّد بالأنظمة؛

- *نوع وتواتر عمليات الرصد*: ينبغي أن يأخذ رصد المياه المستعملة في الاعتبار خصائص المخلفات السائلة الناجمة عن العمليات المتعددة على مرّ الزمن. كما ينبغي على رصد المخلفات السائلة الناجمة عن عمليات الصناعات التحويلية متعددة الخطوات أو تباينات العمليات الموسمية أن تأخذ في الاعتبار تباينات المخلفات السائلة مع اختلاف الزمن، ولذلك هو أكثر تعقيداً من رصد التدفقات المستمرة من المخلفات السائلة. فالمخلفات السائلة الناجمة عن عمليات شديدة التقلبات قد يكون من الضروري أخذ عينات منها مرات أكثر أو من خلال طرق متعددة البنية. فالعينات المُنتزعة أو العينات المؤلفة – إذا سمحت التجهيزات الأوتوماتيكية بذلك – يمكن أن تتيح المزيد من التبصّر بشأن متوسط تركّزات الملوثات في فترة 24 ساعة. فالعيّنات المؤلفة قد لا تكون مناسبة حيثما كانت المواد المراد تحليلها قصيرة الأجل (مثلاً: سريعة التدهور أو طيارة).

- *مواقع الرصد*: ينبغي اختيار مواقع الرصد بهدف إتاحة بيانات رصد نموذجية. ويمكن وضع محطات أخذ عينات المخلفات السائلة عند مكان الصرف النهائي لها وفي مواقع إستراتيجية عند بدايتها قبل التقائها بمخلفات سائلة أخرى. فالمخلفات السائلة الناجمة عن عمليات متعددة ينبغي عدم تخفيف تركزاتها قبل أو بعد معالجتها بهدف الوفاء بمعايير نوعية المخلفات السائلة أو المياه المحيطة بها.

- *نوعية البيانات*: ينبغي أن تطبق برامج الرصد الطرق المنهجية المتعارف عليها دولياً بشأن جمع وصون وتحليل العيّنات. ويجب أن يقوم بأخذ العينات أفراد مدرّبون على ذلك أو أن يتم أخذها تحت إشرافهم. كما ينبغي أن تقوم بتحليلها هيئات مجازة أو مرخّصة لهذا الغرض. وينبغي إعداد وتنفيذ خطط ضمان نوعية أخذ وتحليل العينات/ضبط الجودة (QA/QC). كما ينبغي أن تتضمّن التقارير عن عمليات الرصد وثائق ضمان نوعية أخذ وتحليل العينات/ضبط الجودة.

الملحق 1-3-1 – أمثلة على مناهج معالجة المياه المستعملة الناجمة عن قطاعات الصناعة

المادة الملوّثة/المقومات	خيارات المكافحة/ المبدأ	تكنولوجيات شائعة لضبط نهايات الأنابيب
تركزات شوارد الهيدروجين	كيميائية، المعادلة	إضافة حمض/أساس، معادلة التدفق
زيوت وشحوم/ مجموع الهيدروكربونات البترولية	فصل الطور	تعويم بالهواء المذاب، فاصل الماء عن الزيوت، محبس الشحوم
مجموع الرواسب العالقة-القابلة للترسيب	الترسيب، الفصل حسب الحجم	حوض الترسيب، مروّق، جهاز طرد مركزي، غرابيل
مجموع الرواسب العالقة-غير القابلة للترسيب	التعويم، التصفية-التقليدية أو المماسية	تعويم بالهواء المذاب، تصفية متعددة الأوساط، تصفية بالرمل، تصفية بالنسيج، التصفية الفائقة، التصفية الدقية
طلب بيولوجي على الأكسجين-عالي (<2 كغ/م^3)	بيولوجية - لاهوائية	نامیات معلقة، نامیات ملحقة، خليط
طلب بيولوجي على الأكسجين-منخفض (< 2 كغ/م^3)	بيولوجية – هوائية - اختياري	نامیات معلقة، نامیات ملحقة، خليط
طلب كيميائي على الأكسجين – مواد غير متحللة حيوياً	أكسدة، امتزاز، استبعاد حسب الحجم	أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون منشّط، أغشية
معادن – جسيمي وقابل للذوبان	تخثّر، تندّف، ترسيب، استبعاد حسب الحجم	مزج سريع مع ترسيب، تصفية – تقليدية ومماسيّة
مواد غير عضوية / غير معدنية	تخثّر، تندّف، ترسيب، استبعاد حسب الحجم، أكسدة، امتزاز	مزج سريع مع ترسيب، تصفية – تقليدية ومماسيّة، أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون مُنشّط، نضح عكسي
مواد عضوية – مركبات عضوية طيارة ومركبات عضوية شبه طيارة	بيولوجية، - هوائية، لاهوائية، اختيارية؛ امتزاز، أكسدة	بيولوجية: نامیات معلقة، نامیات ملحقة، خليط؛ أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون مُنشّط،
انبعاثات – روائح كريهة ومركبات عضوية طيارة	التقاف – نشط أو منفعل؛ بيولوجية؛ امتزاز، أكسدة	بيولوجية: نامیات ملحقة؛ أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون منشط
مغذيات	إزالة المغذيات البيولوجية، كيميائية، فيزيائية، امتزاز	معالجة بيولوجية هوائية/بدون أكسجين، حلمهة كيميائية ونزع الهواء، الكلورة، التبادل الأيوني
اللون	بيولوجية – هوائية، لاهوائية، اختيارية؛ امتزاز، أكسدة	بيولوجية هوائية، أكسدة كيماوية، كربون منشط
درجة الحرارة	تبريد بخري	مهوّيات السطح، معادلة التدفق
مجموع المواد الصلبة المذابة	تركيز، استبعاد حسب الحجم	تبخير، بلورة، نضح عكسي
مكونات فعالة/ملوثات ناشئة	امتزاز، أكسدة، استبعاد حسب الحجم، تركيز	أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون منشط، تبادل أيوني، نضح عكسي، تبخير، بلورة
نويدات مشعّة	امتزاز، استبعاد حسب الحجم، تركيز	تبادل أيوني، نضح عكسي، تبخير، بلورة
كائنات مُمرضة	تطهير، تعقيم	كلورين، أوزون، بروكسيد، أشعة فوق بنفسجية، حرارية
السُّمية	امتزاز، أكسدة، استبعاد حسب الحجم، تركيز	أكسدة كيماوية، أكسدة حرارية، كربون منشط، تبخير، بلورة، نضح عكسي

4-1 الاقتصاد في استخدام المياه

مجالات التطبيق والنهج..... 33
رصد وإدارة المياه..... 33
إعادة استخدام وتدوير المياه متعددة المراحل..... 33
عمليات مرافق الأبنية..... 34
أنظمة التبريد..... 34
أنظمة التدفئة والتسخين..... 34

مجالات التطبيق والنهج

ينبغي تنفيذ برامج الاقتصاد في استخدام المياه على نحو يتناسب مع حجم وتكلفة استخداماتها. وينبغي أن تشجع تلك البرامج التخفيض المستمر لاستهلاك المياه وتحقيق الوفورات في ضخ ومعالجة وصرف المياه. ويمكن أن تشمل إجراءات الاقتصاد في استخدام المياه أساليب: الرصد/الإدارة، وإعادة تدوير المياه متعددة المراحل ومياه التبريد/التدفئة، وإعادة استخدام المياه وأساليب أخرى، فضلاً عن الاقتصاد في إنتاج مياه الصرف الصحي.

وتشمل التوصيات العامة:

- جني واستعمال مياه العواصف/الأمطار
- تضمين تصميم خطوات وعمليات المشروعات بما لا يسفر عن مخلفات سائلة / يشمل استخدام المياه المستعملة بعد مُعالجتها
- استخدام أنظمة محلية لإعادة تدوير المياه في المصانع/المرافق/الورشات (على نقيض أنظمة إعادة التدوير المركزية)، مع إتاحة مياه جديدة لأغراض تحسين المياه المستخدمة في النظام فقط
- استخدام تكنولوجيات تشمل عمليات لا يلزمها الماء، مثلاً: التبريد السريع بدون ماء
- إدارة الضغط في شبكات المياه متعددة المراحل
- تصميم المشروعات بما يتيح إجراءات كافية لجمع المياه وأنظمة منع الانسكاب والتسرّب.

رصد وإدارة المياه

تتضمن العناصر الضرورية لبرنامج إدارة شؤون المياه:

- تحديد وتدوين التدفقات الرئيسية ضمن المرفق المعني وقياسها بانتظام؛
- تحديد الأهداف المتعلقة بالأداء واستعراضها بانتظام، مع تعديلها بما يتناسب مع التغيّرات في العوامل الرئيسية التي تؤثر في استخدام المياه (مثلاً: معدلات الإنتاج الصناعي)؛
- المقارنة المنتظمة لتدفقات المياه مع الأهداف المتعلقة بالأداء بغية تحديد المواقع التي تحتاج لاتخاذ إجراءات لتخفيض استخدام المياه.

ينبغي أن يؤكد قياس المياه (بالعدادات) على المجالات الأكبر استخداماً للمياه. وبناء على استعراض بيانات القياس بالعدادات، يمكن تحديد الاستخدامات "غير المعلومة" – مما يشير إلى التسريبات الكبيرة في المرافق الصناعية.

إعادة استخدام وتدوير المياه متعددة المراحل

فرص تحقيق وفورات في استخدام المياه في العمليات الصناعية خاصة إلى حد كبير بالصناعات المحددة. ولكن جرى بنجاح استخدام الأساليب التالية وينبغي النظر فيها جنباً إلى جنب مع تطوير أنظمة القياس الموصوفة أعلاه.

- *الغسالات*: يستخدم العديد من طرازات الغسالات كميات كبيرة من المياه الساخنة. ويمكن أن تزداد الكمية المستخدمة مع توسّع فتحات المآخذ نتيجة التنظيف و/أو الحت المتكرر. من الضروري رصد استخدام الغسالة للمياه ومقارنته بالمواصفات الخاصة بذلك الطراز من الغسالات، وبالتالي استبدال فتحات المآخذ عندما يصل استخدام المياه والحرارة إلى مستويات تستدعي ذلك العمل.

- *إعادة استخدام المياه*: تشمل الأساليب المشتركة في إعادة استخدام المياه الشطف بجريان معاكس، على سبيل المثال في عمليات الغسل والشطف متعددة المراحل أو استخدام المياه المستعملة الناجمة عن عملية ما من أجل عملية أخرى شروطها ومتطلباتها المائية أقل مستوى. على سبيل المثال، استخدام مياه شطف المبيّضات من أجل غسل المنسوجات، أو مياه الشطف الناجمة عن غسل القوارير أثناء غسل صناديق القوارير أو أرض المباني. كما تكون أحياناً ممكنة عملياً مشروعات أكثر تطوراً لأغراض إعادة استخدام المياه تتطلّب معالجة المياه قبل إعادة استخدامها.

- *نفاثات/رشاشات المياه*: إذا كانت العمليات والخطوات تستخدم نفاثات أو رشاشات المياه (على سبيل المثال: للحفاظ على نظافة السيور الناقلة أو تبريد المنتجات) من الضروري استعراض دقة نمط الرش بغية منع الخسارة غير الضرورية للمياه.

- *تحقيق المستوى الأمثل من ضبط التدفقات*: تتطلب العمليات الصناعية أحياناً استخدام الصهاريج التي يعاد ملؤها بغية التحكّم في الفاقد من المياه. ومن الممكن غالباً تخفيض معدلات إمداد المياه إلى تلك الصهاريج، وأحياناً تخفيض المستويات في الصهاريج بغية تخفيض الانسكاب. وإذا كانت العمليات تستخدم رشاشات تبريد، قد يكون من الممكن تخفيض التدفقات مع الحفاظ على الأداء التبريدي. ويمكن للاختبارات تحديد التوازن الأمثل.

  - إذا كانت الخراطيم تستخدم في التنظيف، ينبغي استخدام ضوابط تدفقات المياه بغية الحد من هدر المياه

  - النظر في استخدام أنظمة تنظيف عالية الضغط منخفضة الكمية بدلاً من استخدام كميات كبيرة من المياه يجري رشها من خراطيم

  - استخدام أجهزة توقيت التدفقات ومفاتيح التقليل من أجل ضبط استخدام المياه

  - استخدام ممارسات "التنظيف" وليس الشطف بالخراطيم التي تسكب الماء سكباً.

عمليات مرافق الأبنية

استهلاك المياه في المباني والصرف الصحي عادة ما يكون أقل من استهلاكها في العمليات الصناعية. ولكن من الممكن بسهولة تحديد مجالات تحقيق وفورات حسبما يرد أدناه:

- مقارنة استخدام المياه اليومي بنسبة العامل بالمعايير المرجعية الحالية على أن يؤخذ في الاعتبار الاستخدام الرئيسي للمياه في المرفق المعني سواء كان لأغراض الصرف الصحي أو شاملاً أنشطة أخرى كالاستحمام أو تقديم الخدمات الغذائية للغير

- الصيانة المنتظمة للأنابيب وتحديد وإصلاح مواقع التسريبات

- قطع المياه عن الأماكن غير المستعملة
- تركيب حنفيات ذاتية الإغلاق، وصمامات إغلاق أوتوماتيكية، وفوهات رش، وصمامات تخفيض ضغط، وأجهزة اقتصاد في استخدام المياه (مثلاً: رؤوس رشاشات استحمام وحنفيات ومباول منخفضة التدفقات، وحنفيات ذات مجسّات أو مُحمّلة بنابض)
- تشغيل جلايات الأطباق أو غسالات الثياب بأحمال كاملة وعند الحاجة فقط
- تركيب تجهيزات اقتصاد في استخدام المياه في المراحيض كالمراحيض منخفضة التدفقات

أنظمة التبريد

تشمل فرص الاقتصاد في استخدام المياه في أنظمة التبريد:

- استخدام أنظمة التبريد مغلقة الدارة مع أبراج تبريد بدلاً من أنظمة التبريد وحيدة الإمرار
- الحد من ارتفاع التصريف الإسقاطي للمكثفات أو أبراج التبريد عند الحد الأدنى المطلوب لمنع التراكم غير المقبول للمواد الصلبة الذائبة
- استخدام التبريد بالهواء بدلاً من التبريد التبخيري ولو أنه قد يزيد استخدام الكهرباء في نظام التبريد
- استخدام أبراج التبريد مياهاً مستعملة تمت معالجتها
- إعادة استخدام/تدوير التصريف الإسقاطي من أبراج التبريد

أنظمة التدفئة والتسخين

أنظمة التدفئة والتسخين المستندة إلى تدوير المياه الساخنة منخفضة أو متوسطة الضغط (التي لا تستهلك مياه) ينبغي أن تكون مغلقة. فإذا كانت تستهلك المياه، ينبغي القيام بالصيانة المنتظمة للكشف عن التسريبات. ولكن يمكن أن تستخدم الأنظمة البخارية كميات كبيرة من المياه، وهذا ما يمكن تخفيضه بإتباع الإجراءات التالية:

- إصلاح تسريبات البخار والمتكثفات وإصلاح كافة مصائد البخار المتعطّلة
- إعادة المتكثفات إلى المراجل واستخدام مُبادِلات الحرارة (مع عودة المتكثفات) بدلاً من الحقن المباشر للبخار حيثما كانت العمليات تسمح بذلك
- استعادة بخار الماء الومضي
- تقليل التصريف الإسقاطي من المراجل بالاتساق مع الحفاظ على الانخفاض المقبول للمواد الصلبة المُذابة في ماء المراجل. ومن شأن استخدام معالجة مياه تغذية المراجل بالتناضح العكسي أن يخفض كثيراً ضرورة التصريف الإسقاطي للمراجل
- تقليل تسخين نازع الهواء

5-1 إدارة المواد الخطرة

مجالات التطبيق والنهج 36
عموميات إدارة المواد الخطرة 37
تقييم الأخطار 37
إجراءات الإدارة 37
منع الانفلات وخطط السيطرة 38
الصحة والسلامة المهنية 38
معرفة وتوثيق العمليات 39
الإجراءات الوقائية 39
نقل المواد الخطرة 39
الوقاية من فرط الامتلاء 39
منع التفاعلات والحرائق والانفجارات 40
إجراءات السيطرة 40
الاحتواء الثانوي (السوائل) 40
اكتشاف تسريبات صهاريج التخزين والأنابيب 41
صهاريج التخزين تحت الأرض 41
إدارة الأخطار الرئيسية 42
إجراءات الإدارة 42
إجراءات الوقاية 43
الجاهزية والاستجابة للطوارئ 44
انخراط وتوعية المجتمعات المحلية 44

مجالات التطبيق والنهج

تنطبق هذه الإرشادات على المشروعات التي تستعمل أو تخزّن أو تعالج أية كمية من المواد الخطرة (Hazmats) وهي المواد التي تشكل مخاطر على: صحة البشر، والممتلكات، أو البيئة نتيجة لما لها من خصائص فيزيائية أو كيميائية. ويمكن تقسيم المواد الخطرة وفقاً لنوع الخطر إلى الأصناف التالية: متفجرات، وغازات مضغوطة شاملة الغازات السامة أو القابلة للاشتعال، والسوائل القابلة للاشتعال، والمواد الصلبة القابلة للاشتعال، والمواد المؤكسدة، والمواد السامة، والمواد المشعة، والمواد الحاثّة. ويغطي القسم 3 من هذه المطبوعة الإرشادات الخاصة بنقل المواد الخطرة.

حين لا تعود المادة الخطرة قابلة للاستعمال للأغراض الأصلية الخاصة بها ومن المقصود التخلص منها ولكن مازالت لها خواص خطرة، فإنها تعتبر *نفايات خطرة* (أنظر القسم 1-4).

من المستهدف تطبيق هذه الإرشادات جنباً إلى جنب مع البرامج التقليدية المعنية بالصحة والسلامة المهنية والجاهزية للاستجابة للطوارئ، وهي مشمولة في القسم 2 المعني بإدارة الصحة والسلامة المهنية والقسم 3-7 المعني بالجاهزية والاستجابة للطوارئ. أما الإرشادات بشأن نقل المواد الخطرة فهي مشمولة في القسم 3-5.

يقسم هذا القسم إلى قسمين فرعيين رئيسيين:

عموميات إدارة المواد الخطرة: الإرشادات التي تنطبق على كافة المشروعات أو المرافق التي تعالج أو تخزّن أية كمية من المواد الخطرة.

إدارة الأخطار الرئيسية: الإرشادات الإضافية بشأن المشروعات أو المرافق التي تخزن أو تعالج مواد خطرة عند أو فوق الحد الأدنى من الكميات المعنيّة، [39] ولذلك تتطلب معاملة خاصة بغية منع الحوادث كالحرائق والانفجارات أو الانسكابات والاستعداد والاستجابة للطوارئ.

الهدف العام من إدارة المواد الخطرة هو تفادي أو تقليل – إن لم يكن التفادي ممكناً - الانفلات غير المضبوط للمواد الخطرة أو الحوادث (شاملة الانفجار أو الحريق) أثناء إنتاجها أو مناولتها أو تخزينها أو استعمالها. ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال:

- تحديد أولويات عملية إدارة المواد الخطرة استناداً إلى تحليل أخطار العمليات الحافلة بالمخاطر التي تم تحديدها من خلال التقييم الاجتماعي والبيئي المعني؛

39 على سبيل المثال: الحد الأدنى من الكميات يجب أن يكون ما تم تحديده لأغراض خطط الطوارئ حسبما حددته الوكالة الأمريكية لحماية البيئة تحت عنوان (الحد الأدنى من الكميات الذي حددته الوكالة الأمريكية لحماية البيئة Protection of Environment (Title 40 CFR Parts 68, 112, and 355).

- حيثما كان ممكناً، تفادي أو تقليل استخدام المواد الخطرة. على سبيل المثال، وجد أن المواد غير الخطرة تحل محل: الصخر الحريري (الأسبستوس أو الأمينط) في مواد البناء، والمركبات ثنائية الفنيل متعدد الكلور (PCBs) في التجهيزات الكهربائية، والملوثات العضوية الثابتة (POPs) في تركيبات مبيدات الآفات، والمواد المستنفدة لطبقة الأوزون في أنظمة وأجهزة التبريد؛

- منع الانفلات غير المضبوط للمواد الخطرة إلى البيئة أو التفاعلات غير المضبوطة التي قد تسفر عن حرائق أو انفجارات؛

- استخدام الضوابط الهندسية (الاحتواء، وأجراس الإنذار الأوتوماتيكية، وأنظمة الإغلاق) المناسبة لطبيعة الأخطار المعنية؛

- تنفيذ ضوابط الإدارة (إجراءات، ومعاينات، واتصالات، وأنشطة تدريب، وتمارين) للتصدي للمخاطر المتبقية التي لم يتم منعها أو السيطرة عليها من خلال التدابير الهندسية.

عموميات إدارة المواد الخطرة

ينبغي على المشروعات التي تقوم بصنع أو مناولة أو استعمال أو تخزين المواد الخطرة إقامة برامج إدارة مناسبة للمخاطر القائمة الممكنة. فالأهداف الرئيسية للمشروعات التي تشمل مواد خطرة ينبغي أن تكون حماية الأيدي العاملة ومنع وضبط الانفلاتات والحوادث. وينبغي تناول تلك الأهداف بإدماج إجراءات الوقاية والسيطرة وتدابير الإدارة وخطوات إجرائية في أنشطة العمل اليومية. وتشمل العناصر الممكنة لبرنامج الإدارة ما يلي:

تقييم الأخطار

ينبغي تحديد مستوى المخاطر من خلال عمليات التقييم المستمر بناء على:

- أنواع وكميات المواد الخطرة الموجودة في المشروع المعني. وينبغي تدوين تلك المعلومات على أن تتضمن جدولاً يوجز المعلومات التالية:
  - اسم ووصف (مثلاً: تركيبة المزيج) المواد الخطرة
  - تصنيف (مثلاً: الرمز، والصنف أو الفرع) المواد الخطرة
  - الحد الأدنى من الكمية الذي تنص اللوائح التنظيمية الدولية على ضرورة الإبلاغ عنها أو ما يعادله في اللوائح الوطنية 40 من المواد الخطرة
  - كمية المواد الخطرة المستخدمة شهرياً
  - الخصائص التي تجعل المواد خطرة (مثلاً: قابلية الاشتعال، السمّية)

- تحليل إمكانات الانسكابات وسيناريوهات الانفلاتات باستخدام الإحصاءات الصناعية المتوفرة بشأن الانسكابات والحوادث حيثما توفّرت

- تحليل إمكانات التفاعلات غير الخاضعة للسيطرة كالحرائق والانفجارات

40 الحد الأدنى من الكميات هو ما تنص عليه الوكالة الأمريكية لحماية البيئة Protection of Environment (Title 40 CFR Parts 68, 112, and 355).

- تحليل العواقب الممكنة بناء على الخصائص الفيزيائية والجغرافية لموقع المشروع المعني، بما في ذلك جوانب كبعده عن مواقع السكن والموارد المائية والمناطق الأخرى ذات البيئة الحساسة.

ينبغي إجراء تقييم للأخطار يقوم به مهنيون مختصّون باستخدام طرق منهجية متعارف عليها دولياً كتحليل العمليات الخطرة (HAZOP)، تحليل نمط الفشل وآثاره (FMEA)، وتحديد الأخطار (HAZID).

إجراءات الإدارة

ينبغي أن تكون إجراءات الإدارة التي تتضمنها خطة إدارة المواد الخطرة متناسبة مع مستوى المخاطر المتحملة المصاحبة لإنتاج ومعالجة وتخزين واستعمال المواد الخطرة.

منع الانفلات وخطط السيطرة

حيثما وجدت مخاطر انسكابات غير مضبوطة من مواد خطرة، ينبغي على المرافق المعنية إعداد خطة مناسبة بشأن السيطرة على الانسكابات ومنعها وخطة إجراءات مضادة كمكوّن محدد من خطتها المعنية بالجاهزية والاستجابة للطوارئ (التي يصفها بمزيد من التفاصيل القسم 3-7). وينبغي تصميم تلك الخطة بما يتناسب مع الأخطار المصاحبة للمشروع المعني على أن تشمل:

- تدريب العاملين على منع الانفلاتات، بما في ذلك تمارين خاصة بالمواد الخطرة في إطار التدريب على الجاهزية والاستجابة للطوارئ
- تنفيذ برامج معاينة للحفاظ على السلامة الميكانيكية والقدرة على العمل بالنسبة لكل من: أوعية الضغط، والصهاريج، وشبكات الأنابيب، وشبكات صمامات التنفيس والتفريغ، والبنية الأساسية الاحتوائية، وأجهزة الإغلاق في حالة الطوارئ، وأجهزة التحكم والضخ، والتجهيزات والمعدات المتعلقة بالمراحل المتعددة
- إعداد إجراءات معيارية بشأن العمليات (SOPs) – مكتوبة - خاصة بملء صهاريج التخزين تحت الأرض و فوق سطح الأرض أو الحاويات أو التجهيزات الأخرى وأيضاً تلك الخاصة بعمليات النقل التي يقوم بها أشخاص مدرّبون على النقل والملء المأمون للمواد الخطرة وعلى منع الانسكابات والاستجابة لها عند حدوثها
- الإجراءات المعيارية بشأن العمليات من أجل إدارة منشآت الاحتواء الثانوية، ولاسيما إزالة أية سوائل متراكمة كمياه الأمطار، بغية ضمان عدم فشل عمل النظام على نحو عارض أو مقصود
- تحديد مواقع المواد الخطرة والأنشطة المصاحبة لها على خريطة لمواقع خطة الطوارئ
- توثيق مدى التوافر فيما يتعلق بتجهيزات حماية الأشخاص وأنشطة التدريب اللازمة للاستجابة للطوارئ
- توثيق مدى التوافر فيما يتعلق بتجهيزات الاستجابة الكافية لمعالجة على الأقل المراحل الأولى من الانسكابات وقائمة بالموارد الخارجية من أجل التجهيزات والعناصر، عند الضرورة، بغية تكميل الموارد الداخلية في المرفق المعني
- وصف أنشطة الاستجابة في حالة الانسكابات أو الانفلاتات أو الطوارئ الكيميائية الأخرى شاملة:
  - إجراءات الإخطار الداخلية والخارجية

- المسؤوليات المحددة لكل من الأفراد والمجموعات
- عملية اتخاذ القرارات من أجل تقييم شدة الانفلاتات وتحديد الإجراءات المناسبة
- طرق إخلاء المرفق المعني
- أنشطة ما بعد الواقعة ومنها: التنظيف، والتخلص من النفايات، والتحقيق في الحادثة، وعودة العاملين، وإعادة تحضير تجهيزات الاستجابة للانسكابات.

الصحة والسلامة المهنية

ينبغي أن تتناول خطة إدارة المواد الخطرة العناصر الضرورية المعنية من عملية إدارة الصحة والسلامة المهنية حسبما يصفها القسم 2 المعني بالصحة والسلامة المهنية، شاملة:

- تحليل السلامة في العمل بغية تحديد الأخطار المهنية الممكنة المعنية والمسوح الاستقصائية للنظافة الصحية في الصناعات – حسب المقتضى – بغية رصد والتحقق من مستويات التعرّض للكيماويات والمقارنة مع المعايير المهنية المعنية بشأن التعرض للأخطار [41]
- برامج الإبلاغ عن الأخطار والتدريب لإعداد وتأهيل العاملين لإدراك والاستجابة للأخطار الكيماوية في أماكن العمل. وينبغي أن تشمل البرامج جوانب: تحديد الأخطار، وإجراءات العمل والتناول المأمون للمواد، وممارسات العمل المأمونة، والإجراءات الأساسية عند الطوارئ، والأخطار الخاصة بكل من أماكن وطبيعة العمل. وينبغي تضمين أنشطة التدريب معلومات من صحائف بيانات سلامة المواد (MSDSs) [42] بشأن المواد الخطرة الجاري معالجتها. وينبغي أن تكون هذه الصحائف من السهل الوصول إليها بالنسبة للعاملين بلغتهم المحلية.
- تحديد وتنفيذ أنشطة الصيانة المسموح بها، كالعمل على الساخن أو الدخول إلى الأماكن الضيقة
- إتاحة تجهيزات الحماية الشخصية المناسبة (PPE) (الأحذية والأقنعة والملابس الواقية والنظارات الواقية في المناطق والأماكن المناسبة)، وغسول العيون في حالات الطوارئ وأماكن الاستحمام لإزالة الملوثات عن الجسم، وأنظمة التهوية، ومرافق الإصحاح والصرف الصحي
- أنشطة الرصد ومسك السجلات، شاملة إجراءات المراجعة والتدقيق بغية التحقق من وتدوين مدى فعالية الحماية والسيطرة على التعرّض للأخطار المهنية، والحفاظ على تقارير التحقيق في الحوادث والوقائع الموجودة في الأرشيف لمدة لا تقل عن خمس سنوات.

معرفة وتوثيق العمليات

41 شاملة: Threshold Limit Value (TLV®) occupational exposure guidelines and Biological Exposure Indices (BEIs®), American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), http://www.acgih.org/TLV/; U.S. National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH), http://www.cdc.gov/niosh/npg/; Permissible Exposure Limits (PELs), U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992; Indicative Occupational Exposure Limit Values, European Union, http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/; and other similar sources

42 صحائف تصدر عن الشركات الصانعة، ولكن قد لا يتم إعدادها بشأن المواد الوسيطة الكيميائية التي لا يجري توزيعها تجارياً. وفي هذه الحالات، مازال ينبغي على أرباب العمل تزويد العاملين بمعلومات معادلة.

ينبغي تضمين خطة إدارة المواد الخطرة في واتساقها مع العناصر الأخرى من نظم سلامة البيئة / الصحة والسلامة المهنية في المرفق المعني وأن تشتمل على:

- مقومات مكتوبة عن سلامة العمليات المعنية (أي أخطار المواد الكيميائية، ومواصفات تجهيزات السلامة، ونطاق سلامة العمليات، والضغط، والمقومات المعنية الأخرى، وتقييم عواقب الحياد عن ذلك، الخ..)
- إجراءات التشغيل المكتوبة
- إجراءات مراجعة التقيّد بالأنظمة واللوائح

الإجراءات الوقائية

نقل المواد الخطرة

يمكن أن ينتج الانفلات غير المضبوط للمواد الخطرة عن تراكمات وقائع صغيرة أو عن عطل كبير في التجهيزات مصاحب لتلك الوقائع كالانتقال اليدوي أو الآلي بين أنظمة التخزين أو التجهيزات متعددة المراحل. وتشمل الممارسات الموصى بها بشأن منع انفلات المواد الخطرة من العمليات المتعددة:

- استعمال تركيبات وأنابيب وخراطيم مخصصة لمواد محددة موجودة في صهاريج (مثلاً: كافة الأحماض تستخدم نوعاً واحداً من التوصيلات، وكافة المواد الكاوية تستخدم توصيلات أخرى)، والحفاظ على إجراءات لمنع إضافة مواد خطرة لصهاريج خاطئة
- استعمال تجهيزات نقل متوافقة ومتناسبة مع خصائص المواد التي يتم نقلها وتستهدف تحقيق النقل المأمون
- المعاينة والصيانة المنتظمة والإصلاح المنتظم للتركيبات والأنابيب والخراطيم
- إتاحة الاحتواء الثانوي وأوعية احتواء القطرات أو أنواع الفائض الأخرى وإجراءات احتواء القطرات بالنسبة لحاويات المواد الخطرة عند نقاط الاتصال أو نقاط الفائض الأخرى الممكنة.

الوقاية من فرط الامتلاء

يجب منع فرط امتلاء الأوعية والصهاريج لأنه من بين أكثر أسباب الانسكابات شيوعاً، مما يسفر عن تلوث التربة والمياه، ومنعه هو من بين أسهل الأمور. وتشمل الإجراءات الموصى بها لمنع فرط الامتلاء:

- إعداد إجراءات مكتوبة من أجل عمليات النقل تشمل قائمة بالإجراءات الواجب إتباعها أثناء عمليات الملء واستخدام عاملين مدربين على تلك الإجراءات
- تركيب عدادات قياس على الصهاريج لقياس الكميات داخلها
- استخدام توصيلات خراطيم لا تسمح بالتنقيط بشأن صهاريج المركبات والتوصيلات الثابتة بشأن صهاريج التخزين
- استخدام صمامات إغلاق أوتوماتيكي عند الامتلاء بشأن صهاريج التخزين لمنع فرط الامتلاء
- استخدام حوض احتجاز حول أنبوب الملء بغية جمع الانسكابات

- استخدام توصيلات الأنابيب ذات الحماية الأوتوماتيكية من فرط الامتلاء (الصمامات العاملة بعوامات)
- ضخ كميات إلى الصهاريج أو الأوعية أقل من استيعابها التصميمي من خلال طلب مواد أقل من الطاقة الاستيعابية
- تركيب أجهزة تنفيس فرط الامتلاء أو الضغط توجه الكميات الخارجة إلى نقاط احتجاز.

منع التفاعلات والحرائق والانفجارات

من الضروري أيضاً إدارة المواد القابلة للتفاعل أو الاشتعال أو الانفجار بما يؤدي إلى تفادي حدوث تفاعلات غير مضبوطة أو أوضاع تؤدي إلى حرائق أو انفجارات. وتشمل ممارسات المنع الموصى بها:

- تخزين المواد غير المتوافقة (الأحماض، والأسس، والمواد القابلة للاشتعال، والمواد المؤكسدة، والكيماويات القابلة للتفاعل) في أماكن منفصلة مع مرافق احتواء تفصل مناطق تخزين تلك المواد
- إتاحة التخزين الخاص بمواد محددة بالنسبة للمواد شديدة الخطورة أو القابلة للتفاعل
- استخدام أجهزة مانعة للهب على فتحات التنفيس من حاويات تخزين المواد القابلة للاشتعال
- استخدام الحماية بالتأريض والحماية من البرق بشأن حقول صهاريج التخزين ومحطات النقل والتجهيزات الأخرى التي تقوم بمناولة ومعالجة المواد القابلة للاشتعال
- اختيار مواد البناء المتوافقة مع المنتجات التي يتم تخزينها بالنسبة لكافة أجزاء أنظمة التخزين والنقل والإيصال، وتفادي إعادة استخدام الصهاريج لتخزين منتجات مختلفة دون التأكد من التوافق في المواد
- تخزين المواد الخطرة في منطقة من المرفق المعني منفصلة عن ورشات الإنتاج الرئيسية. وحيثما كان من غير الممكن تفادي القرب منها، يجب إتاحة الفصل المادي باستخدام إنشاءات مصممة لمنع الحرائق والانفجارات والانسكابات والأوضاع الطارئة الأخرى من التأثير في العاملين في المرفق
- منع كافة مصادر الاشتعال من التواجد في الأماكن القريبة من صهاريج التخزين.

إجراءات السيطرة

الاحتواء الثانوي (السوائل)

تعتبر إتاحة الاحتواء الثانوي جانباً حاسم الأهمية من جوانب السيطرة على الانفلات العرضي للمواد الخطرة السائلة أثناء تخزينها ونقلها. وليس من الضروري بالنسبة لطرق الاحتواء الثانوي استيفاء التوافق الطويل الأمد بين المواد مثلما في حالة ما هو رئيسي من التخزين والنقل بالأنابيب، ولكن تصميم وبناء تلك الطرق يجب أن يحتجز بفعالية المواد المنفلتة إلى أن يمكن اكتشافها واستعادتها بسلام. وتتألف هيكليات الاحتواء الثانوي المناسبة من سطحات أو مسدّات أو جدران قادرة على احتواء 110 في المائة من أكبر صهريج أو 25 في المائة (أيهما أكبر) من مجموع كميات الصهاريج في المناطق التي صهاريجها فوق الأرض ومجموع مخزونها يعادل أو أكبر من 1000 لتر، على أن تكون مصنوعة من مواد غير نفوذة ومقاومة للمواد الكيميائية. كما ينبغي أن ينظر تصميم الاحتواء الثانوي في وسائل منع الاتصال والتماس بين مواد غير متوافقة في حالة حدوث انفلات.

تشمل إجراءات الاحتواء الثانوي الأخرى الواجب تطبيقها تتوقف على أوضاع الموقع المحدد:

- نقل المواد الخطرة من عربات الصهاريج إلى خزانات في مناطق ذات أسطح غير نفوذة تماماً بما يكفي لتفادي فقدان المواد الخطرة بتسريبها إلى البيئة ومائلة باتجاه هيكلية احتواء غير موصولة بشبكة جمع المياه المستعملة البلدية/مياه العواصف

- حيثما لم يكن ممكناً إتاحة هيكليات احتواء مخصصة ودائمة بشأن عمليات نقل المواد الخطرة، ينبغي إتاحة شكل أو أكثر من بدائل أشكال احتواء الانسكابات، من بينها: أغطية مجاري التصريف النقالة (يمكن نشرها طوال مدة عمليات النقل)، وصمامات الإغلاق الأوتوماتيكية على أحواض مياه العواصف، أو صمامات الإغلاق في مرافق الصرف السطحي أو شبكات المجاري، مع أجهزة فصل الزيوت عن المياه

- تخزين المواد الخطرة المعبأة في براميل على أن يكون مجموع الكميات معادلاً أو أكبر من 1000 لتر في أماكن ذات أسطح غير نفوذة مائلة أو لها حافة ناتئة تكفي لاحتواء 25 في المائة من مجموع الكمية المخزونة

- إتاحة الاحتواء الثانوي بشأن مكونات (صهاريج وأنابيب) شبكة خزانات المواد الخطرة، وذلك قدْر الإمكان

- إجراء مطابقة دورية (مثلاً يومياً أو أسبوعياً) لمحتويات الصهاريج، ومعاينة الأجزاء المرئية من الصهاريج والأنابيب للكشف عن التسريبات

- استخدام شبكات خزانات وأنابيب من مواد تركيبية مزدوجة الجدران أو مطلية بطلاء خاص ولاسيما في حالة استخدام صهاريج تخزين تحت الأرض وأنابيب مطمورة تحت الأرض. وإذا جرى استخدام شبكات مزدوجة الجدران فمن اللازم أن تتيح وسيلة بين الجدارين لاكتشاف التسريبات.

اكتشاف تسريبات صهاريج التخزين والأنابيب

يمكن استخدام اكتشاف التسريبات جنباً إلى جنب مع الاحتواء الثانوي، ولاسيما في المواقع عالية المخاطر. [43] فللكشف عن التسريبات أهميّة خاصة في الأوضاع التي ليس الاحتواء الثانوي ممكناً أو عملياً فيها مثلما في خطوط الأنابيب الطويلة. وتشمل الطرق المقبولة لاكتشاف التسريبات ما يلي:

- استخدام أجهزة أوتوماتيكية لاكتشاف فقدان الضغط على شبكات الأنابيب المضغوطة أو طويلة المسافة

- استخدام طرق مصادق أو موافق عليها لاختبار السلامة على شبكات الأنابيب أو الصهاريج على مسافات منتظمة

- النظر في استخدام نظام SCADA إذا كان ممكناً من الوجهة المالية [44]

صهاريج التخزين تحت الأرض (USTs) [45]

على الرغم من الميزات البيئية وميزات السلامة التي لتخزين المواد الخطرة تحت الأرض – بما في ذلك انخفاض مخاطر الحرائق والانفجارات – وانخفاض تصاعد الأبخرة إلى الجو، يمكن أن تظل تسريبات المواد الخطرة دون اكتشاف لفترات

43 الأماكن عالية المخاطر هي الأماكن التي يمكن أن يسفر فيها الانفلات من المنتجات التي في نظام التخزين عن تلويث مصادر مياه الشرب أو الأماكن الواقعة في مناطق حماية مصادر المياه حسبما تحددها السلطات المحلية.
44 نظام الضبط الإشرافي والحصول على المعلومات.
45 الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة في محطات بيع المواد البترولية بالتجزئة تتيح تفاصيل إضافية عن إدارة صهاريج التخزين تحت الأرض.

طويلة مع إمكانية تلويث التربة والمياه الجوفية. وتشمل الأمثلة على أساليب إدارة تلك المخاطر:

- تفادي استخدام صهاريج التخزين تحت الأرض من أجل تخزين المواد العضوية شديدة الذوبان
- تقييم إمكانات تعرية التربة محلياً، وتركيب والحفاظ على حماية مهبطية (أو حماية معادلة من الصدأ) من أجل الصهاريج الفولاذية
- بالنسبة للتركيبات الجديدة، تركيب بطانة أو هيكليات غير نفوذة (مثلاً حجرات إسمنتية) تحت وحول الصهاريج تقوم بتوجيه السوائل المتسربة إلى فتحات رصد عند أخفض نقطة في البطانة أو الهيكليات
- رصد السطح فوق أي صهريج لاكتشاف أي دليل على تحرّك التربة
- تدوين محتويات الصهاريج بقياس الكميات المُختزنة بالكميات المتوقعة في ضوء الكمية المختزنة عند آخر جرد، والكميات الداخلة والمسحوبة من صهاريج التخزين
- فحص على فترات منتظمة للتأكد من سلامة: وسائل قياس الكميات، ووسائل التفريغ، والوسائل الصوتية، ووسائل التتبّع أو أية وسائل أخرى على كافة الصهاريج
- النظر في رصد نوعية المياه الجوفية في أسفل ممال المواقع التي فيها عدة صهاريج تخزين تحت الأرض قيد الاستخدام
- تقييم مخاطر صهاريج التخزين تحت الأرض الموجودة فعلاً في مرافق جديدة بغية تحديد ما إذا كان من الضروري تنفيذ عمليات تحديث بالنسبة لصهاريج التخزين تحت الأرض التي سيستمر استخدامها، شاملة الإحلال بأنظمة وشبكات جديدة أو الإغلاق الدائم لما هو مهجور من صهاريج التخزين تحت الأرض. وضمان وضع ما هو جديد من صهاريج التخزين تحت الأرض بعيداً عن الآبار وخزانات المياه والمناطق الأخرى من بين مناطق حماية مصادر المياه والسهول المعرضة للغمر بمياه الفيضانات، مع صيانتها والحفاظ عليها من أجل منع تآكلها.

إدارة الأخطار الرئيسية

إضافة إلى تطبيق الإرشادات المشار إليها آنفاً بشأن منع والسيطرة على انفلات المواد الخطرة، ينبغي على المشروعات التي تنطوي على إنتاج ومعالجة وتخزين المواد الخطرة *عند أو فوق الحدود الدنيا المقرّرة* [46] إعداد خطة لإدارة مخاطر المواد الخطرة، وذلك في إطار نظم سلامة البيئة والصحة والسلامة المهنية شاملة العناصر المدرجة أدناه. [47] أما أهداف تلك الإرشادات فهي منع والسيطرة على الانفلات الكارثي للمواد الكيميائية السامة أو المتفاعلة أو القابلة للاشتعال أو المتفجرة الذي قد يسفر عن أخطار التسمم أو الحرائق أو الانفجارات. [48]

46 الحدود الدنيا للكميات هي تلك التي تم تحديدها لأغراض خطط الطوارئ كتلك التي أقرتها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة US Environmental Protection Agency. *Protection of Environment* (Title 40 CFR Parts 300-399 and 700 to 789).

47 للاطلاع على المزيد من المعلومات والإرشادات، يرجى الرجوع إلى International Finance Corporation (IFC) Hazardous Materials Risk Management Manual. Washington, D.C. December 2000

48 النهج بشأن إدارة الأخطار الرئيسية مستند إلى حد كبير إلى Process Safety Management حسبما صدرت عن American Institute of Chemical Engineers

إجراءات الإدارة

- *إدارة التغيّر*: ينبغي أن تتناول هذه الإجراءات:
  - الأساس التقني للتغييرات في الخطوات والعمليات
  - أثر التغييرات على الصحة والسلامة
  - تعديلات إجراءات العمل
  - متطلبات الترخيص والإجازة
  - العاملون المتأثرون
  - الاحتياجات من أنشطة التدريب
- *مراجعة التقيّد بالأنظمة*: عملية مراجعة التقيّد بالأنظمة هي طريقة لتقييم مدى التقيّد بشروط ومتطلبات برامج الوقاية والمنع بالنسبة لكل من العمليات والخطوات. وينبغي إجراء مراجعة للتقيّد تغطي كل عنصر من عناصر إجراءات المنع والوقاية (أنظر أدناه) على الأقل كل ثلاث سنوات على أن تتضمّن:
  - إعداد تقرير عن النتائج التي تم التوصل إليها
  - تحديد وتوثيق الاستجابة المناسبة لكل من تلك النتائج
  - توثيق أنه تم تصحيح أي وجه من أوجه القصور والنقص
- *التحقيق في الحوادث*: يمكن أن تتيح الحوادث معلومات قيّمة عن أخطار المواقع المعنيّة والخطوات اللازمة لمنع الانفلات العرضي. وينبغي أن تتضمّن آلية التحقيق في الحوادث إجراءات بشأن:
  - البدء بالتحقيق على الفور
  - إعطاء موجز عن التحقيق في تقرير
  - تناول ومعالجة النتائج والتوصيات التي توصّل إليها التقرير المعني
  - استعراض التقرير مع جهاز الموظفين والمقاولين المعنيين
- *مشاركة العاملين*: ينبغي أن تصف خطة العمل المكتوبة برنامجاً فعالاً بشأن مشاركة العاملين من أجل منع الحوادث والوقاية منها.
- *المقاولون*: يجب أن تكون هنالك آلية لضبط المقاولين ينبغي أن تتضمّن الاشتراط عليهم وضع إجراءات لإدارة المواد الخطرة تستوفي شروط ومتطلبات خطة إدارة المواد الخطرة. وينبغي أن تكون الإجراءات التي يضعونها متسقة مع الإجراءات التي اعتمدتها الشركة المتعاقدة معهم وينبغي على قوة العمل لديهم الخضوع للتدريب نفسه. كما ينبغي أن تشترط الإجراءات على المقاولين:
  - التزوّد بإجراءات الأداء المعني بالسلامة وبالمعلومات عن السلامة والأخطار
  - التقيّد بالممارسات الخاصة بالسلامة
  - العمل والتصرّف بروح المسؤولية

- القدرة على الحصول على التدريب المناسب من أجل العاملين لديهم
- التأكد من أن العاملين لديهم يعرفون أخطار العمليات والإجراءات اللازمة عند حدوث طوارئ
- إعداد وتقديم سجلات أنشطة تدريب عامليهم إلى الشركة المتعاقدة معهم
- إعلام عامليهم عن الأخطار التي تنجم عن عملهم
- تقييم منحى الحوادث المماثلة المتكررة
- وضع وتنفيذ إجراءات لإدارة الحوادث المماثلة المتكرّرة

- *التدريب*: ينبغي تدريب العاملين في المشروعات على إدارة المواد الخطرة. وينبغي أن يتضمّن برنامج التدريب:
  - قائمة بأسماء العاملين اللازم تدريبهم
  - وضع أهداف محددة للتدريب
  - وضع آليات لتحقيق تلك الأهداف (أي حلقات عمل تتيح التدريب المباشر، والأفلام، الخ...)
  - وسائل تحديد ما إذا كان برنامج التدريب المعني فعالاً
  - إجراءات تدريب العاملين الجدد ودورات التذكير للعاملين الحاليين

إجراءات الوقاية

الغرض من إجراءات الوقاية هو التأكد من النظر في الجوانب المتعلقة بالسلامة في العمليات والتجهيزات وفي أن الحدود الواجب وضعها على العمليات معروفة تماماً، وفي اعتماد المعايير والأنظمة المقبولة حيثما اقتضى الأمر ذلك.

- *المعلومات بشأن سلامة العمليات*: ضرورة إعداد إجراءات من أجل كل من المواد الخطرة تشمل:
  - تجميع صحائف بيانات سلامة المواد (MSDS)
  - تحديد الحد الأقصى المزمع من المخزونات والمقادير المأمونة العليا/الدنيا
  - توثيق مواصفات التجهيزات والأنظمة والمعايير المستخدمة من أجل تصميم وبناء وتشغيل العمليات
- *إجراءات العمل*: ضرورة إعداد إجراءات معيارية بشأن العمليات من أجل كل خطوة من خطوات العمليات ضمن المشروع المعني (البدء الأولي، العمليات العادية، العمليات المؤقتة، الإغلاق عند الطوارئ، الإغلاق العادي، والبدء عقب إغلاق عادي أو عند الطوارئ أو تغيير كبير). وينبغي أن تتضمن تلك الإجراءات المعيارية اعتبارات خاصة من أجل المواد الخطرة المستعملة في الخطوات أو العمليات (مثلاً: ضبط درجة الحرارة لمنع انبعاثات المواد الكيميائية الطيارة، تحويل وجهة الغازات الخارجة من الملوثات الخطرة الناجمة عن العمليات إلى صهريج تخزين مؤقت في حالة الطوارئ).

وتشمل الإجراءات الأخرى الواجب وضعها: أثر الانحرافات، وخطوات تفادي الانحرافات، ومنع التعرّض للكيماويات، وإجراءات السيطرة على التعرض للكيماويات، وفحص ومعاينة التجهيزات.

السلامة الميكانيكية لتجهيزات وشبكات أنابيب ومجموعات أدوات العمليات: ينبغي وضع وتوثيق إجراءات معاينة وصيانة بغية ضمان السلامة الميكانيكية للتجهيزات وشبكات الأنابيب ومجموعات الأدوات ومنع الانفلات غير المضبوط للمواد الخطرة من المشروع المعني. وينبغي تضمين تلك الإجراءات في الإجراءات المعيارية بشأن العمليات. وتشمل مكونات العمليات المحددة ذات الأهمية الرئيسية أوعية الضغط وصهاريج التخزين، وشبكات الأنابيب، وأنظمة وأجهزة التنفيس والتفريغ، وأنظمة الإغلاق عند الطوارئ ووسائل الضبط والسيطرة والمضخات. وتشمل الجوانب الموصى بها من أجل برنامج المعاينة والصيانة ما يلي:

- وضع إجراءات معاينة وصيانة
- وضع خطة ضمان الجودة بشأن التجهيزات ومواد الصيانة وقطع الغيار
- إجراء تدريب العاملين على إجراءات المعاينة والصيانة
- إجراء معاينة وصيانة التجهيزات وشبكات الأنابيب والأدوات
- تحديد وتصحيح النواقص التي يتم تحديدها
- تقييم نتائج المعاينة والصيانة، وإذا كان ضرورياً تحديث إجراءات المعاينة والصيانة
- إبلاغ جهاز الإدارة عن النتائج.

- *تراخيص العمل على الساخن*: ترافق عمليات العمل على الساخن – ومنها: اللحام بالنحاس، والقطع بالحملاج، والشحذ، واللحام، والتلحيم – احتمالات وقوع أخطار على الصحة والسلامة والممتلكات ناجمة عن أبخرة وشرارات ومعادن ساخنة وطاقة مشعة ناجمة أثناء العمل على الساخن. ومن المشترط الحصول على تراخيص بشأن أية عمليات تتضمّن إنتاج لهب أو حرارة و/أو شرارات. وينبغي أن يتضمن القسم الخاص بالإجراءات المعيارية بشأن العمليات على الساخن المسؤولية عن: إجازة وترخيص العمل على الساخن وتجهيزات الحماية الشخصية (PPE)، وإجراءات العمل على الساخن، وتدريب عناصر جهاز العاملين، ومسك السجلات.
- *الاستعراض قبل بدء العمل*: ينبغي إعداد إجراءات لتنفيذ عمليات استعراض بدء العمل حين يكون التعديل المعني كبيراً إلى درجة تكفي لتطلّب تغيير في المعلومات بشأن السلامة بمقتضى إجراءات إدارة عملية التغيير. وينبغي على تلك الإجراءات:
  - تأكيد أن الهيكلية و/أو التجهيزات والجديدة أو المُعدّلة تستوفي المواصفات التصميمية
  - ضمان كفاية الإجراءات بشأن السلامة والعمليات والصيانة والطوارئ
  - الاشتمال على تقييم لأخطار العمليات وتوصيات بشأن حل أو تنفيذ الإجراءات والخطوات الجديدة
  - التأكد من إجراء التدريب لكافة العاملين المتأثرين

الجاهزية والاستجابة للطوارئ

عند معالجة المواد الخطرة، ينبغي وضع إجراءات وممارسات تسهّل الاستجابة السريعة والمتسمة بالكفاءة للحوادث التي يمكن أن تسفر عن أذى للبشر أو ضرر للبيئة. وينبغي إعداد خطة جاهزية واستجابة للطوارئ مُتضمّنة في ومتسقة مع نظم سلامة البيئة / الصحة والسلامة المهنية الخاصة بالمرفق المعني بما يشمل ما يلي: [49]

- *تنسيق الخطط*: يجب إعداد إجراءات من أجل:
  - إعلام وإطلاع الجمهور العام والهيئات المعنية بالاستجابة للطوارئ
  - توثيق المعالجة الطبية الأولية والطارئة
  - اتخاذ إجراءات الاستجابة للطوارئ
  - استعراض وتحديث خطة الاستجابة للطوارئ بما يجسد التغييرات ويضمن إطلاع جهاز الموظفين على تلك التغييرات
- *تجهيزات الاستجابة للطوارئ*: ضرورة إعداد إجراءات بشأن استخدام ومعاينة واختبار وصيانة تجهيزات الاستجابة للطوارئ.
- *التدريب*: ضرورة تدريب العاملين والمقاولين على إجراءات الاستجابة للطوارئ.

انخراط وتوعية المجتمعات المحلية

عندما تكون المواد الخطرة المستخدمة أكثر من كميات الحد الأدنى، ينبغي أن تشتمل خطة الإدارة على نظام من أجل توعية وإخطار وانخراط المجتمع المحلي المعني متناسبة مع المخاطر الممكنة التي تم تحديدها من أجل المشروع المعني أثناء دراسات تقييم الأخطار. وينبغي أن يشمل هذا آليات من أجل مشاطرة نتائج تقييمات الأخطار والمخاطر بطريقة ومحكمة التوقيت ومفهومة وحساسة للجوانب الثقافية الحضارية مع المجتمعات المحلية الممكن تأثرها، وبما يتيح للجمهور وسيلة من أجل المعلومات التقييمية. وينبغي أن تشمل أنشطة انخراط المجتمعات المحلية ما يلي:

- توفّر المعلومات العامة للمجتمعات المحلية المحتمل تأثرها، وذلك عن طبيعة ومدى عمليات المشروع المعني وإجراءات الوقاية والسيطرة المقامة لضمان عدم التأثير على صحة البشر
- احتمالات الأثر خارج مواقع المشروعات على صحة البشر أو البيئة نتيجة حوادث في منشآت خطرة قائمة أو من المُزمع قيامها
- معلومات محددة ومحكمة التوقيت عن السلوك المناسب وإجراءات السلامة الواجب اعتمادها في حالة وقوع حادثة بما في ذلك إجراء تمرينات في المواقع عالية المخاطر
- القدرة على الحصول على المعلومات اللازمة لفهم طبيعة الأثر الممكن أن تسفر عنه الحادثة وفرصة المساهمة بفعالية حسب المقتضى في القرارات المتعلقة بالمنشآت الخطرة ووضع خطط جاهزية المجتمعات المحلية للاستجابة للطوارئ.

49 للاطلاع على مناقشة شاملة لخطط الاستجابة للطوارئ جنباً إلى جنب مع المجتمعات المحلية، يرجى الرجوع إلى الإرشادات بشأن التوعية والجاهزية للطوارئ على المستوى المحلي (APELL) على العنوان: http://www.uneptie.org/pc/apell/publications/handbooks.html

6-1 إدارة شؤون النفايات

مجالات التطبيق والنهج.....46
الإدارة العامة للنفايات.....47
خطط إدارة شؤون النفايات.....47
منع النفايات.....47
إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.....48
معالجة النفايات والتخلص منها.....48
إدارة النفايات الخطرة.....48
تخزين النفايات.....48
نقل النفايات الخطرة.....49
معالجة النفايات الخطرة والتخلص منها.....49
المقاولون التجاريون والحكوميون
لرفع النفايات.....49
الكميات الصغيرة من النفايات الخطرة.....50
عمليات الرصد.....50

مجالات التطبيق والنهج

تنطبق هذه الإرشادات على المشروعات التي تنتج أو تختزن أو تعالج أية كمية من النفايات في مجموعة واسعة من قطاعات الصناعات. وليس الهدف تطبيقها على المشروعات والمرافق حيث النشاط الأساسي هو جمع ونقل ومعالجة النفايات أو التخلص منها. ويتضمن القسم الخاص بالإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة فيما يتعلق بمرافق إدارة النفايات إرشادات خاصة بذلك النوع من المرافق.

النفايات هي أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية يتم صرفها عن طريق التخلص منها أو إعادة تدويرها أو إحراقها أو تحويلها إلى رماد. ويمكن أن تكون منتجات ثانوية للصناعات التحويلية أو منتجات تجارية متروكة من غير الممكن استعمالها لأغراض مزمعة، ولذلك ينبغي التخلص منها.

النفايات الصلبة (غير الخطرة) تشمل عادة أية زبالة أو فضلات. وتشمل الأمثلة على تلك النفايات زبالة وفضلات المنازل، ومواد البناء أو الهدم الخامدة، والبقايا كقطع المعدن الخردة والحاويات والأوعية الفارغة (ماعدا تلك التي سبق استخدامها لاحتواء مواد خطرة حيث ينبغي من حيث المبدأ أن تتم إدارتها باعتبارها نفايات خطرة)، والنفايات المتبقية من العمليات الصناعية كخبث المراجل وخبث الفحم والرماد المتطاير.

النفايات الخطرة تشترك في الخواص مع المواد الخطرة (مثلاً: قابلية الاشتعال، قابلية الحت والتآكل، التفاعلية، أو السمّية)، أو في الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية التي يمكن أن تشكل مخاطر ممكنة على صحة البشر أو البيئة إذا كانت تدار على نحو غير صحيح. كما يمكن تعريف النفايات على أنها "خطرة" في اللوائح التنظيمية المحلية أو الاتفاقيات الدولية استناداً إلى منشئها وتضمينها في قائمة النفايات الخطرة، أو استناداً إلى خصائصها.

من بين المواد التي من الضروري تقييمها كل على حدة وتحديد ما إذا كانت تشكل نفايات خطرة أو غير خطرة الحمأة الناجمة عن: محطات معالجة النفايات، ومحطات معالجة إمدادات المياه، أو مرافق مكافحة تلوث الهواء، والمواد المتروكة الأخرى شاملة المواد الصلبة أو السائلة أو شبه الصلبة أو الغازات المعبأة الناجمة عن عمليات المنشآت الصناعية.

ينبغي على المرافق التي تنتج وتخزّن النفايات القيام بما يلي:

- تحديد أولويات إدارة النفايات في بداية الأنشطة استناداً إلى فهم المخاطر والآثار الممكنة على البيئة والصحة والسلامة وفي ضوء إنتاج النفايات وعواقب ذلك
- تحديد هرميّة إدارة النفايات بما يأخذ في الاعتبار: منع، وتخفيض، وإعادة استخدام، واستخلاص، وإعادة تدوير، وإزالة وبتالي التخلص من النفايات
- تفادي أو تقليل إنتاج النفايات قدر الإمكان

- حيثما كان من غير الممكن تفادي إنتاج نفايات ولكن تم تقليلها، ينبغي استخلاصها وإعادة استخدامها

- حيثما كان من غير الممكن استخلاص أو إعادة استخدام النفايات، ينبغي معالجتها أو تدميرها والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً.

الإدارة العامة للنفايات

تنطبق الإرشادات التالية على إدارة النفايات غير الخطرة والنفايات الخطرة. وما يلي إرشادات محددة تنطبق على النفايات الخطرة. وينبغي تناول عملية إدارة النفايات من خلال نظام وشبكة إدارة النفايات بما يتناول قضايا تتصل بكل من تقليل وإنتاج ونقل ورصد والتخلص من النفايات.

خطط إدارة شؤون النفايات

ينبغي على المرافق التي تنتج نفايات تصنيف نفاياتها وفقاً لتركيبة ومنشأ وأنواع النفايات الناتجة ومعدلات إنتاجها أو وفقاً للوائح التنظيمية المحلية. وينبغي أن تشمل خطط وتنفيذ استراتيجيات إدارة النفايات على نحو فعال ما يلي:

- استعراض المصادر الجديدة للنفايات أثناء أنشطة وضع الخطط والتصاميم وتحديد المواقع، بما في ذلك أثناء تعديل التجهيزات وتغيير الخطوات والإجراءات، بغية تحديد تقديرات إنتاج النفايات وفرص منع التلوّث، فضلاً عن البنية الأساسية اللازمة لأنشطة معالجة وتخزين والتخلص من النفايات

- جمع البيانات والمعلومات عن العمليات المعنية وتدفقات النفايات في المرافق القائمة فعلاً، شاملة تصنيف تدفقات النفايات حسب النوع والكمية وإمكانية الاستعمال/التخلص منها

- تحديد الأولويات استناداً إلى تحليل المخاطر الذي يأخذ في الاعتبار المخاطر المحتملة على الصحة والبيئة والسلامة أثناء دورة النفايات ومدى توفر البنية الأساسية اللازمة لإدارة شؤون النفايات بطريقة سليمة بيئياً

- تحديد فرص تخفيض النفايات عند المنشأ فضلاً عن إعادة استخدامها وتدوير ها

- تحديد إجراءات وضوابط عملية بشأن التخزين في المواقع

- تحديد خيارات/إجراءات/ضوابط عملية بشأن معالجة النفايات والتخلص منها في آخر المطاف

منع النفايات

من الضروري تصميم وتنفيذ الخطوات والإجراءات بهدف منع أو تقليل كميات النفايات الناجمة عنها والأخطار المصاحبة لتلك النفايات وفقاً للإستراتيجية التالية:

- استبدال المواد الخام أو المستلزمات بمواد أقل خطراً أو سُمّية أو بمواد لا تسفر معالجتها إلا عن كميات أقل من النفايات

- تطبيق عمليات في الصناعات التحويلية تؤدي إلى كفاءة تحويل المواد، بما يزيد الناتج من المنتجات، شاملة تعديل تصميم عمليات الإنتاج وأوضاع العمل وضوابط العمليات [50]

50 تشمل الأمثلة على استراتيجيات منع النفايات فكرة الصناعات التحويلية غير المنتجة لنفايات المشروحة على شبكة الإنترنت على الموقع:

- إدخال ممارسات التدبير الداخلي والعمل الجيدة، شاملة ضبط المخزون بغية تخفيض كمية النفايات الناجمة عن المواد: المنتهية مدة صلاحيتها، أو غير المطابقة للمواصفات، أو الملوثة، أو المتضررة، أو الزائدة عن حاجة المصنع المعني

- إدخال إجراءات توريدات تتضمّن فرصة إعادة وإرجاع المواد الممكن استخدامها كالحاويات، مما يحول دون طلب شراء مواد تزيد عن الحاجة

- تقليل إنتاج المواد الخطرة من خلال تنفيذ إجراءات صارمة لفصل النفايات لمنع اختلاط ما ينبغي إدارته من النفايات الخطرة بالنفايات غير الخطرة

إعادة التدوير وإعادة الإستخدام

إضافة إلى تنفيذ استراتيجيات منع النفايات، يمكن تخفيض مجموع كميات النفايات تخفيضاً كبيراً من خلال تنفيذ خطط إعادة تدوير النفايات التي ينبغي أن تأخذ في الاعتبار العناصر التالية:

- تقييم الخطوات والعمليات التي تسفر عن نفايات وتحديد المواد التي يمكن إعادة تدويرها أو استخدامها

- تحديد وإعادة تدوير المنتجات التي يمكن إعادة إدخالها إلى عمليات الصناعات التحويلية أو الأنشطة في مواقع الصناعات

- استقصاء الأسواق الخارجية المعنية بإعادة تدوير المنتجات لدى المصانع الأخرى في الجوار أو المنطقة المعنية التي توجد فيها المرافق (مثلاً: تبادل النفايات)

- وضع أهداف خاصة بإعادة تدوير المنتجات والتتبّع الرسمي لمعدلات إنتاج وإعادة تدوير النفايات

- إتاحة التدريب والحوافز للعاملين بغية الوفاء بالأهداف

معالجة النفايات والتخلص منها

إذا استمر إنتاج النفايات بعد تنفيذ ما هو ممكن من إجراءات المنع والتخفيض وإعادة الاستخدام والاسترجاع وإعادة التدوير، ينبغي معالجة النفايات والتخلص منها مع اتخاذ كافة التدابير لتفادي أثرها الممكن على صحة البشر والبيئة. وينبغي أن تكون مناهج الإدارة المختارة متفقة مع خصائص النفايات ومع اللوائح التنظيمية ويجوز أن تشمل واحداً أو أكثر مما يلي:

- المعالجة الكيميائية أو الفيزيائية للنفايات في الموقع أو خارج الموقع بغية تحويلها إلى مواد غير خطرة قبل التخلص النهائي منها

- معالجة النفايات أو التخلص منها في مرافق مُجازة مصممة خصيصاً لاستقبال النفايات. وتشمل الأمثلة على ذلك: عمليات التحويل إلى سماد عضوي بالنسبة للنفايات العضوية غير الخطرة، ومقالب النفايات صحيحة التصميم والمُرخّصة للعمل أو أجهزة التحويل إلى رماد المصممة لكل من الأنواع المعنية من النفايات أو الطرق المعروف أنها فعالة في التخلص النهائي المأمون من النفايات كأساليب العلاج البيولوجي.

إدارة شؤون النفايات الخطرة

ينبغي دائماً فصل النفايات الخطرة عن النفايات غير الخطرة. وإذا لم يكن من الممكن منع إنتاج النفايات الخطرة من خلال تنفيذ الممارسات العامة الآنفة بشأن إدارة النفايات، فمن

http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/minimize/lean.htm

الضروري التركيز على منع الضرر على الصحة والسلامة والبيئة وفقاً للمبادئ الإضافية التالية:

- فهم الأثر والمخاطر الممكنين المصاحبين لإدارة أية نفايات خطرة أثناء دورة حياتها الكاملة
- التأكد من أن المقاولين الذين يقومون بمناولة ومعالجة والتخلص من النفايات الخطرة هم من ذوي السمعة الحسنة والمؤسسات المشروعة المرخصة من الجهات التنظيمية المختصة والمتّبعة للممارسات الدولية السليمة بشأن النفايات الجارية مناولتها
- التأكد من التقيّد باللوائح التنظيمية النافذة المحلية والدولية[51]

تخزين النفايات

ينبغي تخزين النفايات الخطرة بما يؤدي إلى منع انفلاتها عرضاً إلى الهواء أو التربة أو المياه في مواقع ومناطق يتم فيها:

- تخزين النفايات بطريقة تمنع اختلاط أو الاتصال بين النفايات غير المتوافقة وتسهّل المعاينة فيما بين الحاويات بغية رصد التسريبات أو الانسكابات. وتشمل الأمثلة على ذلك ترك مسافات كافية بين حاويات الأنواع غير المتوافقة من النفايات أو فواصل فيما بينها كالجدران أو حواف الاحتواء
- التخزين في حاويات مغلقة بعيداً عن ضوء الشمس المباشر وعن الريح والمطر
- ضرورة إنشاء أنظمة احتواء ثانوية من مواد مناسبة للنفايات الجاري احتواؤها وكافية لمنع التسريبات إلى البيئة
- الاشتمال على الاحتواء الثانوي كلما جرى تخزين نفايات سائلة بكميات تفوق 220 لتراً. على أن لا يقل حجم الاحتواء الثانوي المتاح عن 110 في المائة من أكبر حاوية تخزين أو 25 في المائة من مجموع الطاقة التخزينية (أيهما أكبر) في ذلك الموقع المحدد
- إتاحة التهوية الكافية حيثما كان يتم تخزين نفايات طيارة.

يجب أيضاً إخضاع تخزين النفايات الخطرة إلى تدابير إدارة خاصة يقوم بها عاملون ممن تلقوا تدريباً خاصاً في مناولة وتخزين النفايات الخطرة:

- إتاحة معلومات يسهل الحصول عليها عن توافق الكيماويات مع العاملين، بما في ذلك وضع لصاقات على كل حاوية تحدد محتوياتها
- اقتصار القدرة على الوصول إلى أماكن تخزين النفايات الخطرة على عاملين تلقوا تدريباً مناسباً
- التحديد والتعيين الواضح للأماكن (بلصاقات تسمية) شاملة توثيق المواقع على خريطة أو مخطط للمرفق المعني
- إجراء معاينات دورية لأماكن تخزين النفايات وتوثيق النتائج

51 قد تشمل الشروط الدولية التزام البلدان المضيفة للمشروعات بمقتضى اتفاقية بازل المعنية بضبط نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها (http://www.basel.int) واتفاقية روتردام بشأن إجراءات الإعلام المسبق فيما يتعلق بكيماويات ومبيدات محددة في إطار التجارة الدولية (http://www.pic.int/)

- إعداد وتنفيذ خطط الاستجابة للانسكابات وللطوارئ بغية معالجة الانفلات العرضي (القسم 3 من هذه الوثيقة يتيح معلومات إضافية عن خطط الطوارئ)

- تفادي استخدام صهاريج التخزين تحت الأرض وتفادي تمديد الأنابيب تحت الأرض لنقل النفايات الخطرة.

نقل النفايات الخطرة

ينبغي القيام بنقل النفايات في وخارج المواقع المعنية بما يمنع أو يقلل انسكابها وانفلاتها وتعريض العاملين عليها والجمهور العام لها. وينبغي إحكام إغلاق كافة الحاويات المخصصة لنقل النفايات إلى خارج مواقعها ووضع لصاقات عليها تبيّن محتوياتها والأخطار المصاحبة لها، على أن يتم تحميلها على نحو سليم على عربة النقل قبل مغادرتها الموقع المعني، على أن ترافقها وثيقة شحن (أي بيان مكتوب عن الشحنة) تصف الحمل والأخطار المصاحبة له، وذلك وفقاً للإرشادات التي ينُصّ عليها القسم 3-4 الذي يبحث في نقل المواد الخطرة.

معالجة النفايات الخطرة والتخلص منها

إضافة إلى التوصيات بشأن معالجة والتخلص من النفايات عموماً، ينبغي النظر في القضايا التالية الخاصة بالنفايات الخطرة:

المقاولون التجاريون والحكوميون لرفع النفايات

عند عدم وجود شركات تجارية أو حكومية لرفع النفايات (على أن تؤخذ في الاعتبار شروط القرب والنقل) على المرافق التي يسفر عملها عن نفايات النظر في ما يلي:

- امتلاك القدرات التقنية على إدارة النفايات بطريقة تؤدي إلى تخفيض الأثر الفوري والمستقبلي على البيئة

- امتلاك كافة الأذونات والتراخيص والموافقات اللازمة من الجهات الحكومية المختصة

- ضرورة التعاقد من خلال اتفاقات توريد رسمية ونظامية.

عند عدم وجود شركات تجارية أو حكومية لرفع النفايات (على أن تؤخذ في الاعتبار شروط القرب والنقل) على الجهات الراعية للمشروعات النظر في ما يلي:

- تركيب تجهيزات معالجة وإعادة تدوير النفايات في مواقع المشروعات

- كخيار نهائي، تشييد مرافق من شأنها إتاحة التخزين السليم طويل الأمد للنفايات في موقع المشروعات (حسب ما جرى وصفه في الإرشادات العامة بشأن الصحة والسلامة والبيئة) أو في موقع بديل مناسب إلى أن تتوفّر خيارات تجارية خارج مواقع المشروعات.

الكميات الصغيرة من النفايات الخطرة

كثيراً ما تنجم كميات صغيرة من مواد النفايات الخطرة في العديد من المشروعات من خلال أنشطة متنوعة كأنشطة صيانة التجهيزات والمباني. وتشمل الأمثلة على أنواع النفايات هذه: المُذيبات المستعملة والخرق المشبعة بالزيوت، وعلب الطلاء الفارغة، وأوعية احتواء المواد الكيماوية، وزيوت التزييت المستعملة، والبطاريات المستعملة (كالتي تحتوي على النيكل والكادميوم أو حمض الرصاص)، وتجهيزات الإنارة كالمصابيح أو كوابح المصابيح. وينبغي إدارة تلك النفايات وفق الإرشادات الواردة في الأقسام الآنفة.

عمليات الرصد

ينبغي أن تشتمل أنشطة الرصد المتعلقة بإدارة النفايات الخطرة وغير الخطرة على ما يلي:

- المعاينة البصرية المنتظمة لكافة أماكن تخزين وجمع النفايات بغية البحث عن شواهد على الانفلات العرضي والتحقق من أن أنواع النفايات المختلفة مبيّنة بلصاقات ومخزونة على نحو سليم. وعندما يجري إنتاج وتخزين كميات جوهرية من النفايات الخطرة في مواقع المشروعات، ينبغي أن تشتمل أنشطة الرصد على ما يلي:
  - معاينة الأوعية لاكتشاف التسريبات أو التنقيط أو أية دلالات أخرى على خروج النفايات من حاوياتها
  - تحديد الشقوق وأماكن الحت والتآكل أو التلف في الصهاريج أو التجهيزات الواقية أو أرضيات الغرف
  - التحقق من الأقفال وصمامات الطوارئ وأجهزة السلامة الأخرى للتأكد من سهولة عملها (مع تزييتها إذا لزم ذلك والمحافظة على الأقفال وتجهيزات السلامة في أوضاع الجاهزية والاحتياط عندما لا يكون المكان قيد الاستخدام)
  - التفحص للتأكد من صلاحية أنظمة الطوارئ للعمل
  - توثيق نتائج اختبارات السلامة والانبعاثات أو محطات الرصد (الهواء والتربة والأبخرة أو المياه الجوفية)
  - توثيق أية تغيّرات في مرافق التخزين وأية تغيّرات جوهرية في كمية المواد المخزونة
- عمليات المراجعة والجرد المنتظمة لأنشطة فصل وجمع النفايات
- تتبّع اتجاهات إنتاج النفايات حسب أنواعها وكمياتها الناتجة، ومن المفضل أن تقوم بذلك إدارات المرافق المعنية
- تحديد خصائص النفايات في بداية إنتاج تدفقات جديدة من النفايات، ومن ثم التوثيق الدوري للخصائص والإدارة الصحيحة للنفايات، ولاسيما النفايات الخطرة
- الاحتفاظ ببيانات أو أية سجلات أخرى توثّق كميات ووجهة النفايات الناجمة
- المراجعة الدورية لقيام الغير بخدمات معالجة النفايات والتخلص منها، شاملة مرافق إعادة الاستخدام والتدوير حين يقوم الغير بإدارة كميات كبيرة من النفايات الخطرة. وعند الإمكان، من الضروري اشتمال عمليات المراجعة على زيارات للمواقع التي تجري فيها عمليات معالجة وتخزين والتخلص من النفايات الخطرة
- الرصد المنتظم لنوعية المياه الجوفية في حالات تخزين و/أو معالجة النفايات الخطرة في الموقع والتخلص منها
- رصد سجلات النفايات الخطرة التي يتم جمعها أو تخزينها أو نقلها ينبغي أن يشتمل على:
  - اسم/أسماء المواد التي تشكل النفايات الخطرة وأرقامها التعريفية
  - الوضع الفيزيائي (صلبة أو سائلة أو غازية أو مزيج من نوع أو أكثر من هذه الأوضاع)

- الكمية (مثلاً: كيلوغرامات أو لترات وعدد الحاويات)

- وثائق تتبع أثر شحنات النفايات ينبغي اشتمالها على الكمية والنوع وتاريخ الإرسال وتاريخ النقل والاستلام، مع ذِكر الجهة التي هي المنشأ والمستلم والناقل

- طريقة وتاريخ تخزين وإعادة تعليب ومعالجة النفايات أو التخلص منها في المرفق المعني، مع إدراج الأرقام المرجعية للوثائق المتعلقة بالنفايات الخطرة

- موقع كل من أنواع النفايات الخطرة ضمن المرفق المعني والكمية المعنية في كل من المواقع.

7-1 الضجيج

مجالات التطبيق

يناقش هذا القسم أثر الضجيج فيما يتخطى حدود العقار الذي تقوم عليه المرافق المعنية. ويغطي القسم 2 الذي يبحث في الصحة والسلامة المهنية تعرّض العاملين للضجيج.

المنع والمكافحة

ينبغي تطبيق إجراءات منع وتخفيض الضجيج حيثما زاد الأثر المتوقع أو المُقاس الناجم عن الضجيج الصادر عن موقع أو عمليات مشروع ما عن مستوى الضجيج المدرج في الإرشادات عند أشد نقاط الالتقاط حساسية.[52] أما الطريقة المفضّلة لمكافحة الضجيج الناجم عن مصادر ثابتة فهي تنفيذ إجراءات المكافحة عند المنشأ.[53] وتتوقف طرق منع ومكافحة انبعاثات الضجيج عند المنشأ على المصدر نفسه وعلى قرب نقاط التقاط الضجيج. وتشمل خيارات تخفيض الضجيج الواجب النظر فيها ما يلي:

- اختيار تجهيزات ومعدات مستويات ضجيجها منخفضة
- تركيب كاتمات ضجيج بشأن المراوح
- تركيب مخفّضات ضجيج مناسبة على العوادم المُركّبة على المحركات ومكونات الحفارات التي تعمل بضغط الهواء
- تركيب حجرات احتواء الصوت بالنسبة لأغطية التجهيزات والمعدات التي تبعث الضجيج
- تحسين الأداء الصوتي بالنسبة للمباني المشيّدة وتنفيذ طرق عزل الصوت
- تركيب حواجز صوتية دون فجوات وذات حد أدنى من الكثافة السطحية يبلغ 10 كغ/م^2 لكي يجري تقليل انتقال الصوت عبر الحواجز. وينبغي وضع الحواجز أقرب ما يكون إلى منشأ الضجيج أو مواقع التقاطه لكي تكون فعالة
- تركيب وسائل عزل الارتجاج بالنسبة للتجهيزات الميكانيكية
- الحد من ساعات تشغيل أو عمل أنواع محددة من التجهيزات والمعدات، ولاسيما مصادر الضجيج المتنقلة التي تعمل في مناطق سكن المجتمعات المحلية
- نقل مصادر الضجيج إلى أماكن أخرى أقل حساسية بغية الاستفادة من المسافة الفاصلة والحواجز الواقية
- وضع المرافق الدائمة بعيداً عن مناطق سكن المجتمعات المحلية إن أمكن ذلك
- الاستفادة أثناء وضع تصاميم المرفق المعني من الوضع التضاريسي الطبيعي واستغلاله كحاجز لصد الضجيج

52 يمكن تعريف نقطة الاستقبال أو المُستقبل باعتبارهما أية نقطة في المباني التي يشغلها أشخاص حيث يجري تلقي الضجيج و/أو الارتجاج الخارجي. ويمكن أن تشمل الأمثلة على مواقع الاستقبال: أماكن الإقامة الدائمة أو الموسمية، والفنادق/النُّزُل، والمدارس ومراكز حضانة الأطفال، والمستشفيات وبيوت رعاية المسنّين، وأماكن العبادة، والمتنزهات العامة وأماكن إقامة المخيّمات.

53 في مرحلة وضع تصميم المشروع المعني، على الشركات التي تصنع التجهيزات تقديم مواصفات التصاميم أو التشييد على هيئة "*أداء نقص الإدخال*" بالنسبة لكاتمات أو خافضات الضجيج أو "*أداء نقص الانتقال*" بالنسبة لغرف الصوت وتشييد الأبنية المحسّنة.

- تخفيض حركة مرور مركبات وعربات المشروع المعني عبر طرقات مناطق سكن المجتمعات المحلية حيثما أمكن ذلك

- وضع خطط طرق الطيران وتوقيته وارتفاعاته بالنسبة للطائرات (العادية والحوامات) التي تطير فوق مناطق سكن المجتمعات المحلية

- تطوير آليات لتسجيل الشكاوى والرد عليها

الإرشادات بشأن مستويات الضجيج

ينبغي أن لا يزيد أثر الضجيج على المستويات المبيّنة في الجدول 1-7-1 وأن لا يسفر عن زيادة قصوى في المستويات الخلفية تبلغ 3 ديسبل عند أقرب موقع خارج نطاق المشروع أو المرفق المعني.

الجدول 1-7-1 الإرشادات بشأن مستويات الضجيج [55]

نقطة الالتقاط	L_{Aeq} (dBA) ساعة واحدة	
	نهاراً 07:00 - 22:00	ليلاً 22:00 - 07:00
أماكن سكن، مؤسسات، أماكن مؤسسات تعليمية [56]	55	45
تجارية ; صناعية	70	70

ينبغي عند تحديد مستويات الضجيج الخلفي تضمين الضجيج الشديد كالذي يصدر عن الطائرات المارة في الجو أو القطارات المارة على السكك الحديدية.

الرصد

يمكن تنفيذ رصد الضجيج [54] لأغراض تحديد مستويات الضجيج المحيطة بالمرفق القائم أو المزمع إنشاؤه أو للتحقق من مستويات الضجيج في مرحلة بدء عمل المرفق المعني.

من الضروري أن يقوم مختصون متدربون بوضع تصاميم برامج رصد الضوضاء. وينبغي نموذجياً أن تكون فترات الرصد كافية للتحليلات الإحصائية وقد تدوم 48 ساعة باستخدام أجهزة لرصد الضوضاء ينبغي أن تكون قادرة على تسجيل البيانات باستمرار في تلك الفترة الزمنية أو كل ساعة أو على نحو أكثر تكراراً، حسب الاقتضاء (أو على فترات مختلفة ضمن عدة أيام شاملة أيام الأسبوع والعطل الأسبوعية). ويتوقف نوع الأرقام القياسية الصوتية المسجّلة على نوع الضجيج الجاري رصده حسبما يحدده خبير متخصص بالضجيج. وينبغي وضع أجهزة الرصد على مسافة 1.5 متراً فوق سطح الأرض وعلى بعد لا يقل عن 3 أمتار عن أي سطح عاكس للصوت (مثلاً: جدار). وبصورة عامة، مستوى الضجيج هو مستويات الضجيج الخلفية أو المحيطة التي تكون عند عدم وجود المرفق المعني أو مصدر/مصادر الضجيج المعني الجاري استقصاؤها.

54 ينبغي القيام برصد الضجيج باستخدام مقاييس مستويات الضجيج من النوع 1 أو 2 المستوفي لكافة معايير الهيئة الفنية الكهربائية الدولية IEC.
55 القيم الإرشادية هي بشأن مستويات الضجيج التي تقاس خارج الأماكن المغلقة. المصدر: Guidelines for Community Noise, World Health Organization (WHO), 1999
56 بالنسبة لمستويات الضجيج المقبولة في أماكن السكن والمؤسسات ومؤسسات التعليم يرجى الرجوع إلى WHO (1999).

8-1 الأراضي الملوّثة

مجالات التطبيق والنهج..... 54
تمحيص المخاطر 55
الإدارة المؤقتة للمخاطر 56
التقييم التفصيلي للمخاطر 56
الإجراءات الدائمة لتخفيض المخاطر 57
اعتبارات الصحة والسلامة العملية..... 59

مجالات التطبيق والنهج

يعرض هذا القسم موجزاً عن مناهج الإدارة بشأن تلوّث الأراضي الناجم عن ما يقوم به الإنسان من صرف للمواد الخطرة وتخلص من النفايات أو الزيوت، بما في ذلك المواد التي تظهر في الطبيعة. وقد يكون انفلات تلك المواد ناجماً عن أنشطة سابقة أو حالية في الموقع المعني، بما في ذلك ودون الحصر الحوادث التي تقع أثناء مناولة وتخزين تلك المواد أو التي تنجم عن سوء إدارة أو التخلص من تلك المواد.

تعتبر الأراضي ملوّثة عندما تحتوي على مواد خطرة أو تركّزات زيتية تفوق المستويات الخلفية أو الكائنة في الطبيعة.

قد تنطوي الأراضي الملوّثة على تربة سطحية أو جوفية يمكن من خلال النضّ أو النقل أن تؤثر في المياه الجوفية والسطحية والمواقع المجاورة. وحيثما كانت مصادر الملوثات الجوفية تشمل مواداً طيارة، يمكن أن تصبح أبخرة التربة وسيلة لنقل الملوثات ووسطاً لتعريض الجوار لها، كما يمكن أن تخلق إمكانية نفاذ الملوّثات إلى جو غرف المباني المعنية.

تعتبر الأراضي الملوثة مصدر هواجس واهتمامات بسبب:

- المخاطر على صحة البشر والمنظومات الإيكولوجية (مثلاً: مخاطر الإصابة بالسرطان أو الأثر على صحة الإنسان وفقدان المنظومات الإيكولوجية)؛
- المسؤولية التي قد يتحملها القائمون بالتلويث/أصحاب منشآت الأعمال المعنية (مثلاً: تكلفة المعالجة، وإلحاق الضرر بسمعة الشركات المعنية، و/أو توتّر العلاقات بين مؤسسات الأعمال والمجتمعات المحلية المعنية) أو الأطراف المتأثرون (مثلاً: العاملون في الموقع وأصحاب العقارات القريبة).

من الضروري تفادي تلويث الأراضي، وذلك من خلال منع أو ضبط انفلات المواد والنفايات الخطرة أو النفط والزيوت ووصولها إلى البيئة. وعندما تكون هنالك شكوك أو دلائل على تلوّث أراض أثناء أي من مراحل المشروع المعني، من الضروري تحديد وتصحيح سبب الانفلات غير المضبوط بغية تفادي المزيد من الانفلات والأثر السلبي المصاحب له في المستقبل.

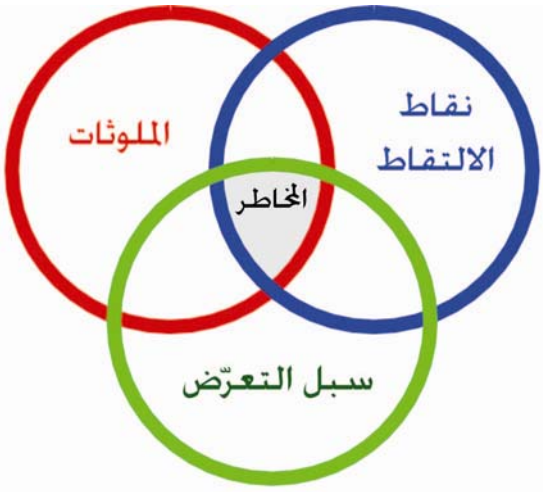
من الضروري إدارة الأراضي الملوثة بغية تفادي المخاطر على صحة البشر والمكونات المعنية في المنظومات الإيكولوجية. أما الاستراتيجية المفضلة بشأن إزالة تلوّث الأراضي فهي تخفيض مستوى التلوث في الموقع المعني مع منع تعرض البشر لذلك التلوث.

لتحديد ما إذا كانت إجراءات إدارة المخاطر ضرورية،ينبغي تطبيق نهج التقييم التالي من أجل تحديد ما إذا كان من المرجح وجود عوامل المخاطر الثلاثة معاً في موقع المشروع الجاري استخدامه أو الممكن استخدامه في المستقبل، وهي: "الملوثات" و "نقاط الالتقاط" و "سبل التعرّض":

- *الملوّث/الملوثات*: وجود المواد الخطرة أو النفايات الخطرة أو الزيوت في أي وسط بيئي بتركزات خطرة ممكنة

- *نقطة/نقاط الالتقاط*: التماس الفعلي أو المرجح بين البشر والأحياء البرية والنباتات والكائنات الحية الأخرى وبين الملوثات المثيرة للقلق

- *سبيل/سبل التعرّض*: مزيج من طرق انتقال الملوثات من نقاط انفلاتها (مثلاً: النضّ إلى داخل المياه الجوفية الصالحة للشرب) وسبل التعرّض (مثلاً: البلع أو الامتصاص عبر الجلد)، مما يسهّل لنقاط الالتقاط الاتصال الفعلي بالملوثات



الشكل 1-8-1: العلاقة القائمة بين عوامل مخاطر الملوثات

عندما تعتبر عوامل المخاطر الثلاثة موجودة معاً (على الرغم من محدودية البيانات) في الأوضاع الحالية أو المتوقعة مستقبلاً، يجب إتباع الخطوات التالية (حسبما تصفها الأجزاء المتبقية من هذا القسم):

1) تمحيص المخاطر؛
2) الإدارة المؤقتة للمخاطر
3) تقييم كمّي تفصيلي للمخاطر؛ و
4) الإجراءات الدائمة لتخفيض المخاطر.

تمحيص المخاطر

تسمى هذه الخطوة أيضاً باسم "تحديد شكل المشكلة" من أجل تقييم المخاطر البيئية. وحيثما وجدت شواهد ممكنة على التلوّث في موقع من المواقع، نوصي بإتباع الخطوات التالية:

- تحديد موقع أعلى مستوى تلوّث من خلال مزيج من المعاينة البصرية والمعلومات عن العمليات السابقة؛

- أخذ عينات واختبار الأوساط الملوّثة (التربة أو المياه) وفقاً لطرق منهجية فنية محددة تنطبق على أنواع الملوثات التي من المحتمل وجودها؛[57] ، [58]

- تقييم نتائج التحليلات في ضوء اللوائح التنظيمية المحلية والوطنية الناظمة للمواقع الملوثة. وعند عدم وجود تلك اللوائح التنظيمية أو المعايير البيئية، ينبغي الرجوع إلى مصادر أخرى للمعايير أو الإرشادات المستندة إلى المخاطر من أجل الحصول على معايير شاملة المتعلقة بتمحيص تركزات الملوثات في التربة؛[59]

57 BC MOE. http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance

58 Massachusetts Department of Environment. http://www.mass.gov/dep/cleanup

59 يمكن أن تتضمّن هذه USEPA Region 3 Risk-Based Concentrations (RBCs) http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm. وهي تعتبر مقبولة من أجل استخدامات محددة للأراضي وسيناريوهات التعرض للملوثات حسبما وضعتها الحكومات باستخدام أساليب تقييم

- التحقق من نقاط الالتقاط البشرية و/أو الإيكولوجية الممكنة وسبل التعرّض ذات الصلة بالموقع المعني.

وقد تكشف نتائج تمحيص المخاطر عن عدم وجود تداخل فيما بين عوامل المخاطر الثلاثة نظراً لأن مستويات الملوثات التي تم تحديدها أدنى من المستويات المعتبرة أنها مخاطر على صحة البشر والبيئة. وكبديل لذلك، يمكن أن يكون من الضروري اتخاذ إجراءات لتخفيض المخاطر مع أو بدون أنشطة تقييم مخاطر أكثر تفصيلاً، حسبما نصف أدناه.

الإدارة المؤقتة للمخاطر

ينبغي تنفيذ إجراءات مؤقتة لإدارة المخاطر في أية مرحلة من مراحل دورة المشروعات إذا كان وجود تلوث الأراضي يشكّل "خطراً وشيكاً" أي مخاطر فورية على صحة البشر والبيئة إذا سُمح للتلوث بالاستمرار ولو لفترة قصيرة من الزمن، وتشمل الأوضاع التي تعتبر متضمّنة أخطاراً وشيكة – دون الحصر - ما يلي:

- وجود جو مشحون سببه تلوّث الأراضي
- التلوث المفرط والممكن الوصول إليه الذي يمكن أن يسفر التعرض له لمدة قصيرة وقوته عن: سُمّية حادة، وآثار طويلة الأمد لا يمكن عكسها، والتسبب بالحساسية، أو تراكم مواد سامة دائمة تتجمع في الأنسجة الأحيائية
- تركزات الملوثات عند مستويات أعلى من التركزات المستندة إلى للمخاطر (RBCs) [60] أو معايير مياه الشرب في المياه الصالحة للشرب عند نقطة الاستخراج

ينبغي تنفيذ الإجراءات المناسبة من بين إجراءات تخفيض المخاطر بأسرع ما يمكن بغية إزالة الوضع المثير للخطر الوشيك.

التقييم التفصيلي للمخاطر

كبديل للتقيّد بالمعايير الرقمية أو الأهداف الأولية المتعلقة بالإصلاح والمعالجة وتبعاً لمتطلبات اللوائح التنظيمية المحلية، يمكن استخدام تقييم تفصيلي للمخاطر خاص بموقع محدد من أجل وضع استراتيجيات تسفر عن مخاطر صحية مقبولة مع تحقيق انخفاض مستوى التلوث في الموقع المعني. ومن الضروري النظر في تقييم لمخاطر التلوث في إطار الاستخدامات الحالية والمستقبلية للأراضي وسيناريوهات عملية التنمية (مثلاً: استخدامات سكنية أو تجارية أو صناعية أو متنزهات في مناطق حضرية أو قفار).

التقييم التفصيلي للمخاطر يستفيد من عملية تمحيص المخاطر (تحديد شكل المشكلة). وهو يتضمّن أولاً استقصاء تفصيلي

المخاطر لاستخدامها كغايات عامة في معالجة المواقع. وتم وضع أو اعتماد إرشادات منفصلة لشأن التربة والرواسب أو المياه الجوفية، وغالباً ما يجري التمييز بين استخدامات الأراضي (حسبما ورد آنفاً) نظراً لضرورة وجود إرشادات أكثر صرامة بالنسبة لاستخدامات الأراضي لأغراض السكن والزراعة مقابل استخداماتها التجارية والصناعية. ويتضمن جدول التركزات المستند إلى المخاطر المقادير المرجعية (RfDs) وعوامل منحدر الإصابة بالسرطان (CSFs) بشأن حوالي 400 مادة كيميائية. وتم قرن عوامل السمّية هذه بسيناريوهات التعرض "المعيارية" من أجل حساب التركزات المستندة إلى المخاطر (RBCs) – تركزات الكيماويات المعادلة لمستويات مخاطر ثابتة (أي رائز الخطر (HQ) البالغ 1، أو مخاطر السرطان على مدى الحياة بواقع 1E-6، أيهما يحدث عند تركز أدنى) في المياه والهواء والتربة بالنسبة لكل من المواد الكيماوية. أما الاستخدام الرئيسي لحساب التركزات المستندة إلى المخاطر فهو من أجل تمحيص الكيماويات أثناء تقييم خط الأساس المتعلق بالمخاطر (أنظر EPA Regional Guidance EPA/903/R-93-001, "Selecting Exposure Routes and Contaminants of Concern by Risk-Based Screening). كما يمكن الحصول على إرشادات إضافية مفيدة بشأن نوعية التربة من Lijzen et al. 2001.

60 على سبيل المثال: USEPA Region 3 Risk-Based Concentrations (RBCs) http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm .

للموقع المحدد بغية تحديد نطاق الملوثات.[61] ينبغي أن تطبق برامج استقصاء المواقع إجراءات ضوابط النوعية والجودة بغية التأكد من أن نوعية البيانات كافية للاستخدام المزمع للبيانات (مثلاً: حدود اكتشاف الطريقة دون المستويات المثيرة للقلق). أما استقصاء المواقع فينبغي استخدامه بغية وضع *نموذج الموقع النظري* عن: مكان وكيفية وجود الملوثات، وكيفية نقلها، ومكان حدوث طرق التعرّض بالنسبة للكائنات العضوية والبشر. علماً بأن عوامل المخاطر ونموذج الموقع النظري يتيحان إطاراً من أجل تقييم مخاطر الملوثات.

من شأن تقييم المخاطر على البشر والمنظومات الإيكولوجية تسهيل قرارات إدارة المخاطر في المواقع الملوّثة. وتشمل الأهداف المحددة لتقييمات المخاطر ما يلي:

- تحديد نقاط الالتقاط المعنية البشرية والإيكولوجية (مثلاً: الأطفال، البالغين، الأسماك، الأحياء البرية)
- تحديد ما إذا كانت الملوثات موجودة على مستويات تشكل قلقاً ممكناً على صحة البشر و/أو المنظومات الإيكولوجية (مثلاً: مستويات أعلى من المعايير التنظيمية المستندة إلى اعتبارات المخاطر على صحة البشر أو على البيئة)
- تحديد كيفية تعرض نقاط الالتقاط البشرية أو الإيكولوجية للملوثات (مثلاً: ابتلاع التربة، تماس جلدي، استنشاق الغبار)
- تحديد أنواع الآثار السلبية التي قد تنجم عن التعرّض للملوثات (مثلاً: الأثر على العضو المستهدف، السرطان، نمو أو إنجاب غير طبيعي) عند عدم وجود معايير مرجعية تنظيمية
- قياس حجم المخاطر على صحة البشر وعلى نقاط الالتقاط الإيكولوجية استناداً إلى تحليل كَمِّي للتعرض للملوثات والسمية (مثلاً: حساب مخاطر السرطان طوال العمر أو تقديرات معدلات التعرض الواقعية مقارنة بمعدلات التعرض المأمون)
- تحديد كيفية تأثير الاستخدامات الحالية والمستقبلية على المخاطر المتوقعة (مثلاً: تغيّر استخدامات الأراضي من صناعية إلى سكنيّة مع وجود نقاط التقاط أكثر حساسية كالأطفال مثلاً)
- القياس الكمي للمخاطر الممكنة على البيئة و/أو صحة البشر الناجمة عن انتقال الملوثات من خارج مواقع المشروعات (مثلاً: النظر فيما إذا كان النضّ ونقل المياه الجوفية أو نقل المياه السطحية يسفر عن التعرض للمخاطر في الأراضي/نقاط الالتقاط المجاورة)
- تحديد ما إذا كان من المرجح أن تبقى المخاطر على حالها أو أن تزيد أو تنقص مع مرور الزمن عند عدم اتخاذ أية إجراءات علاجية أو تصحيحية (مثلاً: النظر فيما إذا كان الملوّث المعني قابلاً للتحلل على نحو معقول ومن المرجح بقاؤه في مكانه أو انتقاله إلى أوساط أخرى)[62]

61 تشمل الأمثلة الخطوات التي حددتها الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد (ASTM) وهي Phase II ESA Process؛ وزارة البيئة في كولومبيا البريطانية في كندا (BC MOE) http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance؛ وإدارة البيئة في ماساشوستس http://www.mass.gov/dep/cleanup

62 من بين الأمثلة على طرق التقييم الكمي للمخاطر ASTM E1739-95(2002) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites and the

يتيح تناول هذه الأهداف أساساً لوضع وتنفيذ إجراءات تخفيض المخاطر (مثلاً: التنظيف، والضوابط في المواقع) في الموقع المعني. وإذا كان من الضروري القيام بذلك، تصبح الأهداف الإضافية التالية ذات صلة:

- تحديد أين يجب تنفيذ إجراءات تخفيض المخاطر وبأي طريقة نظرية
- تحديد التكنولوجيات المفضلة (شاملة الضوابط الهندسية) اللازمة لتنفيذ إجراءات التخفيض النظرية
- وضع خطة رصد للتأكد مما إذا كانت إجراءات تخفيض المخاطر فعالة
- النظر في ضرورة ومدى ملاءمة الضوابط المؤسسية (مثلاً: وضع قيود على مدة سندات الحيازة، وضع قيود على استخدامات الأراضي) في إطار نهج شامل.

الإجراءات الدائمة لتخفيض المخاطر

عوامل المخاطر والنموذج النظري للموقع المعني ضمن نهج مخاطر الملوثات الموصوف أعلاه تتيح أساس إدارة وتخفيف مخاطر تلوّث البيئة على صحة البشر. علماً بأن المبدأ الأساسي هو تخفيض أو إزالة أو ضبط كافة أو أي من عوامل المخاطر المبيّنة في الشكل 1-8-1. وندرج أدناه قائمة قصيرة لأمثلة على استراتيجيات تخفيض المخاطر، ولو أن الاستراتيجيات الفعلية يجب أن توضع استناداً إلى أوضاع المواقع المحددة فضلاً عن العوامل السائدة فعلاً والمعوقات القائمة في الموقع المحدد. وبغض النظر عن الخيارات المختارة من بين خيارات الإدارة، ينبغي أن تتضمّن خطة العمل – حيثما كان ذلك ممكناً – *تخفيض مصدر الملوثات* (أي تحسين صافٍ للموقع) في إطار استراتيجية شاملة نحو إدارة المخاطر على الصحة في المواقع الملوثة، فهذا وحده يتيح تحسين نوعية البيئة.

يبيّن الشكل 1-8-2 رسماً توضيحياً للعلاقات بين عوامل المخاطر واستراتيجيات تأشيرية لتخفيف مخاطر الملوثات على صحة البشر من خلال تعديل أوضاع عامل أو أكثر من بين عوامل المخاطر بهدف تخفيض تعرض نقاط الالتقاط للملوثات في آخر المطاف. وينبغي أن يأخذ النهج المختار في الاعتبار الجدوى الفنية والمالية (مثلاً: إمكانية تنفيذ التكنولوجيا المعنية في ضوء توفّر الخبرة الفنية والتجهيزات اللازمة محلياً والتكاليف المصاحبة لذلك).

تشمل الأمثلة على استراتيجيات تخفيف المخاطر بشأن مصادر الملوثات وتركزات التعرّض لها ما يلي:

- التربة والرواسب والحمأة:
  - المعالجة البيولوجية في الموقع (هوائية لاهوائية)
  - المعالجة الفيزيائية/الكيميائية في الموقع (مثلاً: استخلاص أبخرة التربة بمعالجة من دون الغاز، الأكسدة الكيميائية)
  - المعالجة في الموقع (مثلاً: حقن بخار الماء، التسخين على 6 مراحل)
  - المعالجة البيولوجية خارج الموقع (مثلاً: الحفر والتحويل إلى سماد طبيعي)
  - المعالجة الفيزيائية/الكيميائية خارج الموقع (مثلاً: الحفر والتثبيت)

ASTM E2081-00(2004)e1 Standard Guide for Risk-Based Corrective Action (at chemical release sites)

- المعالجة الحرارية خارج الموقع (الحفر واللفظ الحراري أو الترميد)
- الاحتواء (مثلاً: مقالب الطمر)
- التخفيف الطبيعي
- عمليات وخطوات تخفيف أخرى

- المياه الجوفية والمياه السطحية ومياه النض:
  - المعالجة البيولوجية في الموقع (هوائية لاهوائية)
  - المعالجة الفيزيائية/الكيميائية في الموقع (مثلاً: رشّ وتبليل الهواء، حاجز حديدي تفاعلي نفوذ صفري التكافؤ)
  - المعالجة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية خارج الموقع (أي: استخراج ومعالجة المياه الجوفية)
  - الاحتواء (مثلاً: جدار من ملاط رقيق أو حاجز من ركائز مستعرضة)
  - التخفيف الطبيعي
  - عمليات وخطوات تخفيف أخرى

- اندساس أبخرة التربة:
  - استخراج أبخرة التربة بغية تخفيض مصدر احتواء المركبات العضوية الطيارة في التربة
  - تركيب جهاز تخفيض ضغط تحت البلاطة بغية منع انتقال أبخرة التربة إلى المباني
  - خلق أوضاع ضغط إيجابية في المباني
  - تركيب (أثناء إقامة المبنى المعني) حاجز غير نفوذ تحت البناء و/أو سبيل تدفق بديل من أجل أبخرة التربة تحت أساسات البناء (مثلاً: وسط ذو مسام وتهوية لإبعاد الأبخرة عن البناء)

تشمل الأمثلة على استراتيجيات التخفيف بشأن نقاط الالتقاط ما يلي:

- الحد من أو منع وصول نقاط الالتقاط إلى الملوثات (الإجراءات الموجهة إلى نقاط الالتقاط يمكن أن تشمل لافتات عليها تعليمات أو الأسوار أو رجال أمن الموقع)
- فرض طوارئ صحية أو منع ممارسات محددة تؤدي إلى التعرّض للملوثات كصيد السمك أو السلطعون أو جمع القواقع
- توعية نقاط الالتقاط (الناس) من أجل تعديل سلوكهم بغية تخفيض التعرّض للملوثات (مثلاً: تحسين ممارسات العمل واستخدام الملابس والتجهيزات الواقية)

تشمل الأمثلة على استراتيجيات تخفيض مخاطر سبل التعرّض ما يلي:

- إتاحة إمدادات مياه بديلة بهدف إحلال إمدادات المياه الجوفية من بئر ملوثة على سبيل المثال

- تغطية التربة الملوثة بما لا يقل عن متر من التربة النظيفة لمنع التماس مع البشر ومنع جذور النباتات أو اللبونيات الصغيرة من النفاذ إلى التربة الملوثة

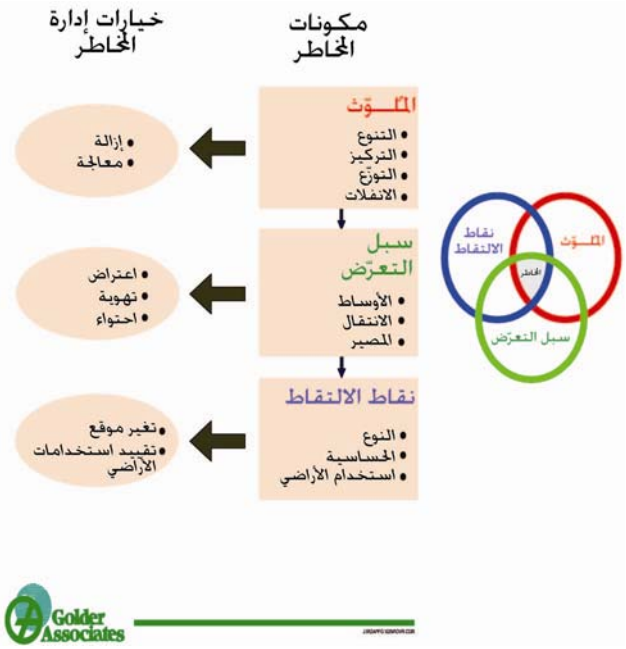
- تعبيد التربة الملوثة كإجراء مؤقت من أجل تفادي سبل التماس المباشر أو إثارة واستنشاق التربة

- استخدام خندق فاصل ومضخة وتكنولوجيات معالجة لمنع المياه الجوفية الملوثة من دخول الجداول والأنهار المليئة بالأسماك.

ينبغي أيضاً النظر في إجراءات الاحتواء المذكورة آنفاً بهدف تنفيذها على الفور في الأوضاع التي من المتوقع فيها أن تستغرق إجراءات تخفيض مصادر التلوث زمناً طويلاً.

الصحة المهنية واعتبارات السلامة

يتطلب استقصاء ومعالجة وإصلاح الأراضي الملوثة معرفة العاملين بتعرّضهم أثناء القيام بعملهم لمخاطر يمكن أن تنشأ عن العمل بتماس عن كثب مع التربة الملوثة أو الأوساط البيئية الأخرى الملوثة (مثلاً: المياه الجوفية والرواسب وأبخرة التربة). ينبغي ممارسة إجراءات الحذر بشأن الصحة والسلامة المهنية بغية تقليل التعرّض لمخاطر الملوثات حسبما ورد وصفها في القسم 2 بعنوان الصحة والسلامة المهنية. كما ينبغي على العاملين في المواقع الملوثة تلقي تدريب محدد خاص بالصحة والسلامة أثناء القيام بأنشطة استقصاء ومعالجة وإصلاح المواقع الملوثة. [63]



الشكل 1-8-2: العلاقات البينية لعوامل المخاطر وخيارات الإدارة

63 على سبيل المثال اللوائح التنظيمية الصادرة عن US Occupational Safety and Health Agency (OSHA) المبيّنة في 40 CFR 1910.120. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9765

2.0. الصحة والسلامة المهنية

مجالات التطبيق والنهج 60
2-1 التصميم العام للمرفق وعمله..... 61
سلامة هيكليات مكان العمل 61
الطقس السيء وإغلاق المرفق..... 61
حيّز العمل والمخرج منه..... 61
الإجراءات الاحتياطية من الحريق..... 62
المراحيض والحمامات..... 62
إمدادات المياه الصالحة للشرب..... 62
نظافة أماكن تناول الطعام..... 62
الإنارة..... 62
القدرة على الوصول المأمون..... 62
الإسعافات الأولية..... 63
تجدّد الهواء..... 63
درجة حرارة بيئة العمل..... 63
2-2 الاتصالات والتدريب..... 63
التدريب على الصحة والسلامة المهنية..... 63
توجيهات للزائرين..... 63
تدريب العاملين الجدد والمقاولين..... 63
التدريب الأساسي على الصحة والسلامة المهنية 64
اليافطات في الأماكن اللازمة..... 64
وضع اللصاقات على التجهيزات والمعدات 64
الإبلاغ عن رموز الأخطار..... 64
3-2 الأخطار الجسدية.....64
تغيير أماكن التجهيزات ونقلها..... 65
الضجيج.....
65
الاهتزاز.....
65
الكهرباء..... 66
الأخطار على العيون..... 67
اللحام / العمل على الساخن..... 67
قيادة المركبات الصناعية وحركة المرور في الموقع
67
درجة حرارة بيئة العمل..... 68
التقانة الأحيائية والحركة المتكررة والمناولة اليدوية 68
العمل على الارتفاعات..... 68
الإضاءة..... 69
4-2 الأخطار الكيماوية.....
69
نوعية الهواء.....
70
الحرائق والانفجارات..... 70
الكيماويات الحاتة والمؤكسدة والمتفاعلة..... 71
المواد الحاوية على الاسبستوس (ACM)... 71
5-2 الأخطار البيولوجية.....
71
6-2 الأخطار الإشعاعية.....
73
7-2 تجهيزات الوقاية الشخصية (PPE) 73
8-2 بيئات أخطار خاصة..... 74
الأماكن الضيقة..... 74
العاملون الوحيدون والمنعزلون..... 75
9-2 الرصد..... 75
رصد الحوادث والأمراض..... 76

مجالات التطبيق والنهج

من واجب أرباب العمل والمشرفين تنفيذ كافة الاحتياطات المعقولة لحماية صحة وسلامة العاملين. ويتيح هذا القسم إرشادات وأمثلة على الاحتياطات المعقولة الواجب تنفيذها في معرض إدارة المخاطر الرئيسية على الصحة والسلامة المهنية. ومع أن التركيز منصب على مرحلة عمل المشروعات، ينطبق الكثير من الإرشادات أيضاً على أنشطة تشييدها واتخاذ القرارات بشأنها. وعلى الشركات استئجار مقاولين لديهم القدرة الفنية على إدارة قضايا الصحة والسلامة المهنية فيما يخص العاملين، مع توسيع نطاق أنشطة إدارة الأخطار من خلال اتفاقات توريد رسمية.

يجب اعتماد إجراءات منع ووقاية وفق الترتيب التالي للأولويات:

- *إزالة الأخطار* من حلال إبعاد النشاط المعني عن خطوات العمل. وتشمل الأمثلة على ذلك الاستبدال بكيماويات أقل خطورة، وذلك باستخدام خطوات تصنيع مختلفة، الخ...؛
- *السيطرة على الخطر في منشئه* من خلال استخدام ضوابط هندسية. وتشمل الأمثلة على ذلك التهوية المحلية لغازات الانفلات، وغرف العزل، وحراسة ووقاية الآلات، وعزل الأصوات، الخ..؛
- *تقليل الخطر* من خلال تصميم أنظمة عمل مأمونة وإجراءات ضبط إدارية أو مؤسسية. وتشمل الأمثلة على ذلك تداول العمل، والتدريب على إجراءات العمل المأمونة، وإبعاد العاملين عن المكان ووضع بطاقة تطلب الابتعاد، ورصد مكان العمل، الحد من مدة التعرّض أو مدة العمل، الخ...؛
- *إتاحة تجهيزات الوقاية الشخصية المناسبة* جنباً إلى جنب مع التدريب على تلك التجهيزات واستخدامها وصيانتها.

يجب أن يستند تطبيق إجراءات المنع والضبط على الأخطار المهنية إلى تحليلات شاملة بشأن سلامة العمل أو أخطار العمل. وينبغي ترتيب أولويات نتائج تلك التحليلات في إطار خطة تستند إلى مدى احتمال وقوع وشدة عواقب التعرّض للأخطار التي تم تحديدها. ويبيّن الجدول 2-1-1 مثالاً على التصنيف الترتيبي لأنواع المخاطر أو مصفوفة التحليل للمساعدة في تحديد الأولويات.

2.1 التصميم العام للمرفق وعمله

سلامة هيكليات مكان العمل

يجب تصميم أماكن العمل الدائمة أو المتكررة وتزويدها بما يؤمن حماية الصحة والسلامة المهنية:

- يجب أن يكون من السهل تنظيف وصيانة الأسطح والهيكليات والمنشآت وعدم السماح لتراكم المركبات الخطرة.
- يجب أن تكون بنية المباني مأمونة وأن تتيح الحماية المناسبة من المناخ مع أوضاع الإضاءة والضجيج المقبولة.
- يجب إلى الحد الممكن عملياً استخدام مواد مقاومة للحريق وعازلة للضجيج لتغطية الأسقف والجدران.
- يجب أن تكون أراضي الغرف مستوية وعلى مستوى واحد وغير مسببة للانزلاق.
- ضرورة وضع التجهيزات والمعدات الثقيلة المتذبذبة أو الدائرة أو المتناوبة في أبنية مخصصة أو أقسام معزولة هيكلياً وبنيوياً.

الطقس السيئ وإغلاق المرافق

- يجب تصميم وتشييد هيكليات أماكن العمل بما يجعلها تقاوم الأنواء المتوقعة بالنسبة للمنطقة المعنية وتخصيص مكان محدد للجوء الآمن إليه عند الاقتضاء.
- يجب وضع إجراءات عمل معيارية (SOPs) من أجل إغلاق المشروع أو إيقاف العمل، بما في ذلك خطة إجلاء. كما ينبغي سنوياً القيام بتمرينات على الإجراءات والخطة.

الجدول 2-1-1. جدول تصنيف ترتيبي للمخاطر لتصنيف سيناريوهات العاملين استناداً إلى الاحتمالات والعواقب

الاحتمال	العواقب				
	غير ذي أهمية 1	ثانوي 2	متوسط 3	كبير 4	كارثي 5
أ. مؤكد تقريباً	L	M	E	E	E
ب. محتمل	L	M	H	E	E
ج. متوسط	L	M	H	E	E
د. غير محتمل	L	L	M	H	E
هـ. نادر	L	L	M	H	H

المفتاح:
E: مخاطر شديدة؛ المطلوب اتخاذ إجراءات فورية
H: مخاطر عالية؛ المطلوب اهتمام كبار المديرين
M: مخاطر متوسطة؛ من الضروري تحديد مسؤولية جهاز الإدارة
L: مخاطر منخفضة؛ تدار حسب الإجراءات الروتينية

حيّز العمل والمخرج منه

- الحيز الذي يخصص لكل عامل ومجموع تلك الأماكن يجب أن يكون كافياً من أجل الأداء المأمون لكافة الأنشطة المعنية، شاملة نقل المواد والمنتجات وتخزينها المؤقت.
- يجب في كل الأوقات عدم وجود معوقات في الممرات المؤدية إلى مخارج الطوارئ. ويجب وضع علامات واضحة تدل على المخارج على أن تكون مرئية حتى في الظلام الدامس. ويجب أن يكون عدد مخارج الطوارئ واستطاعتها كافيين للإجلاء المأمون والمنظم لأكبر عدد من الناس الموجودين في أي وقت، ويجب وجود حد أدنى هو مخرجان اثنان للطوارئ من أي حيّز عمل.
- كما يجب تصميم وتشييد المرافق مع مراعاة احتياجات الأشخاص المعوّقين.

الإجراءات الاحتياطية من الحريق

يجب وضع تصاميم أماكن العمل بما يمنع حدوث الحرائق، وذلك من خلال تنفيذ مدونات الوقاية من الحرائق السارية على الأوضاع الصناعية. وتشمل الإجراءات الضرورية الأخرى:

- تزويد المرافق بأجهزة اكتشاف وأجهزة إنذار وتجهيزات إطفاء الحرائق. ويجب الحفاظ على تلك الأجهزة والتجهيزات صالحة للعمل وسهلة الوصول إليها. كما يجب أن تكون كافية لأبعاد واستخدامات: مباني المرفق المعني، والمعدات المركّبة، والخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد الموجودة في المرفق، وأقصى عدد من الناس الموجودين فيه.
- إتاحة تجهيزات ومعدات إطفاء الحرائق على أن يكون من السهل الوصول إليها واستخدامها.
- ضرورة كون أجهزة الإطفاء والإنذار مسموعة ومرئية معاً.

تنطبق الإرشادات التي وضعتها مؤسسة التمويل الدولية بشأن النجاة والسلامة من الحرائق على المباني التي يمكن للجمهور العام الوصول والدخول إليها (أنظر القسم 3-3).

المراحيض والحمامات

- ينبغي إتاحة مرافق مراحيض كافية (تواليتات وأماكن غسيل أيدي) لعدد الأشخاص المتوقع أن يعملوا في المرفق المعني مع فصل تلك المرافق أو تركيب ما يشير إلى أن المرحاض "قيد الاستعمال" أو "خالٍ". كما ينبغي تزويد المراحيض بما يكفي من المستلزمات كالماء

الساخن والبارد الجاري والصابون وأجهزة تنشيف الأيدي.

- حيثما كان من الممكن حدوث تعرّض العاملين لمواد سامة بالبلع أو تلوث الجلد، ينبغي إتاحة مرافق الاستحمام وتغيير ملابس العمل ولبس ملابس الخروج إلى الشارع.

إمدادات المياه الصالحة للشرب

- يجب إتاحة إمدادات كافية من المياه الصالحة للشرب من فسقيّة لها حنفية تنفث الماء إلى الأعلى أو وسيلة صحية لجمع المياه لأغراض الشرب

- إمدادات المياه لأماكن إعداد الطعام أو لأغراض النظافة الشخصية (الغسل أو الاستحمام) يجب أن تستوفي معايير نوعية المياه.

نظافة أماكن تناول الطعام

- حيثما وجد احتمال التعرّض لمواد سامة عن طريق البلع، يجب اتخاذ ترتيبات مناسبة لإتاحة مناطق نظيفة لتناول الطعام حيث لا يكون العاملون معرضين لمواد خطرة أو كريهة.

الإنارة

- يجب – إلى المدى الممكن – أن تتلقى أماكن العمل الضوء الطبيعي مضافاً إليه ما يكفي من الإضاءة الاصطناعية لتعزيز سلامة وصحة العاملين، وتسهيل عمل التجهيزات والمعدات بأمان وسلامة. وقد يتطلب الأمر "إضاءة إضافية لأماكن محددة" ينبغي فيها استيفاء متطلبات حدة البصر.

- ضرورة تركيب إنارة للطوارئ بشدة كافية تعمل تلقائياً عند توقف مصدر الإنارة الاصطناعية بغية ضمان الإغلاق المأمون والإجلاء المأمون، الخ...

القدرة على الوصول المأمون

- من الضروري الفصل بين ممرات المشاة والمركبات ضمن وخارج المباني وإتاحة سهولة وسلامة القدرة المناسبة على الوصول إلى الأماكن

- المعدات والتركيبات التي تلزمها الخدمة والمعاينة و/أو التنظيف يجب أن يكون الوصول إليها سهلاً وغير مقيّد وخال من العوائق

- من الضروري تركيب درابزين وسندات رُكب ودعسات أقدام على: الأدراج، ودرجات السلالم الثابتة، والمنصات، وفتحات الأرضيات الدائمة أو المؤقتة، وفسحات ومنحدرات التحميل الخ...

- من الضروري إغلاق الفتحات ببوابات أو كراسي قابلة للنقل

- من الضروري إن أمكن وضع أغطية للحماية من الأشياء الواقعة

- من الضروري وضع إجراءات لمنع وصول غير المسموح لهم إلى الأماكن الخطرة.

الإسعافات الأولية

- على أرباب العمل التأكد من إتاحة الإسعافات الأولية والمسعفين المؤهلين في كافة الأوقات. وينبغي أن يكون

من السهل الوصول إلى أماكن الإسعافات الأولية المجهزة على نحو مناسب في أرجاء مكان العمل المعني

- من الضروري إتاحة أماكن غسل العيون و/أو الاستحمام الطارئ، على أن تكون قريبة من كافة أماكن العمل حيثما كان من الموصى به في معرض الإسعافات الأولية غسل العيون بالماء على الفور

- حيثما اقتضى حجم العمل أو نوع النشاط الجاري القيام به ذلك، من الضروري إتاحة غرفة/غرف مناسبة مخصصة للإسعافات الأولية مزودة بما يلزم. ومن الضروري تزويد غرف وعيادات الإسعافات الأولية بالكفوف والمعاطف والكمامات للوقاية من التماس المباشر مع الدم وسوائل الجسم الأخرى

- يجب أن تتاح في المواقع النائية إجراءات طوارئ مكتوبة بشأن معالجة حالات الجروح والصدمات أو الأمراض الخطرة إلى أن يمكن نقل العناية بالمريض المعني إلى منشأة طبية ملائمة.

تجدّد الهواء

- ينبغي إمداد أماكن العمل المغلقة والمحصورة بما يكفي من الهواء الطلق. من بين العوامل الواجب النظر فيها في وضع تصاميم التهوية: النشاط الجسدي، والمواد قيد الاستعمال، والانبعاثات الناجمة عن العمليات. وينبغي وضع تصاميم أجهزة توزيع الهواء بحيث لا يتعرض العاملون للتيارات مباشرة

- من الضروري الحفاظ على أجهزة التهوية الميكانيكية بحالة جيدة للعمل. كما أن أجهزة صرف الانبعاثات الثابتة اللازمة للحفاظ على سلامة الجو المحيط بالعاملين يجب أن تتضمن مؤشرات على قيامها بالعمل على النحو الصحيح

- من غير المقبول إعادة تدوير الهواء الملوث. ومن الضروري الحفاظ على نظافة فلترات تنقية الهواء الداخل وخلوها من الغبار والكائنات الدقيقة. كما ينبغي تزويد أجهزة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء وأجهزة التبريد الصناعية بالتبخير بما يلزم وصيانتها وتشغيلها بما يمنع نمو وانتشار المكروبات المسببة للأمراض (مثلاً: *ليجيونيلا، ونيوموفيليا*) أو تكاثر ناقلات الأمراض (مثلاً: البعوض والذباب) المسببة للاهتمام بشأن الصحة العامة.

درجة حرارة بيئة العمل

- يجب أن تكون درجة الحرارة في أماكن العمل ودورات المياه ومرافق الراحة الأخرى أثناء ساعات العمل على المستوى المناسب لأغراض المرفق المعني.

2-2 الاتصالات والتدريب

التدريب على الصحة والسلامة المهنية

- ينبغي اتخاذ الإجراءات اللازمة لإتاحة التدريب التوجيهي على اعتبارات الصحة والسلامة المهنية لكافة العاملين الجدد، وذلك بغية ضمان اطلاعهم على القواعد والأسس في مكان العمل و/أو الموقع والحماية الشخصية ومنع الإضرار بالزملاء في العمل.

- ينبغي أن يتألف التدريب من توعية بكل من:الأخطار الأساسية، والأخطار الخاصة بالموقع المعني، وممارسات العمل المأمونة، وإجراءات الطوارئ في حالات الحريق والإجلاء والكوارث الطبيعية، عند الاقتضاء. كما ينبغي

استعراض أية نظم إخطار أو ألوان مستعملة في الموقع المعني استعراضاً دقيقاً في إطار التدريب التوجيهي.

توجيهات للزائرين

- إذا كان يمكن لزائري الموقع الوصول إلى أماكن الأوضاع والمواد الخطرة، ينبغي وضع برنامج لتوجيه الزائرين والرقابة بغية ضمان عدم دخول الزائرين إلى الأماكن الخطرة دون مرافقة.

تدريب العاملين الجدد والمقاولين

- على أرباب العمل التأكد من أن العاملين والمقاولين تلقوا قبل بدء العمل في مهام جديدة التدريب والمعلومات الكافيين لتمكينهم من فهم أخطار عملهم وحماية صحتهم من عوامل الأخطار التي قد تكون محيطة بهم.

وينبغي أن يغطي التدريب على نحو كافٍ ما يلي:

- معرفة المواد والتجهيزات والأدوات
- الأخطار المعروفة في العمليات وكيفية السيطرة عليها
- المخاطر الممكنة على الصحة
- الإجراءات الاحتياطية لمنع التعرض للأخطار
- شروط ومتطلبات النظافة الشخصية
- لبس واستعمال التجهيزات والملابس الواقية
- الاستجابة الملائمة لأوضاع العمليات المتطرفة والوقائع والحوادث.

التدريب الأساسي على الصحة والسلامة المهنية

- ينبغي إتاحة برنامج تدريب مهني أساسي ودورات متخصصة – حسب الحاجة – لضمان توجيه العاملين لما يتعلق بالأخطار المحددة الناجمة عن مهام عمل كل منهم. وينبغي عموماً إتاحة التدريب لكل من: جهاز الإدارة، والمشرفين، والعاملين، والزائرين لأماكن المخاطر والأخطار.
- العاملون الذين مهمتهم الإنقاذ والإسعافات الأولية يجب أن يتلقوا تدريباً خاصاً بهم لكي لا يفاقموا عن غفلة التعرّض للأخطار على صحتهم أو صحة عامليهم. ومن شأن ذلك التدريب أن يغطي مخاطر الإصابة بمسبّبات المرض التي يحملها الدم من خلال التماس مع سوائل وأنسجة الجسم.
- من خلال مواصفات العقود المناسبة والرصد المناسب، على أرباب العمل التأكد من تدريب القائمين بتقديم الخدمات والأيدي العاملة بعقود مباشرة أو من الباطن تدريباً كافياً قبل بدء العمل على المهام الموكلة إليهم.

اليافطات في الأماكن اللازمة

- ينبغي على نحو مناسب وضع علامات بغية بيان ما هو خطر من الأماكن (غرف المحولات الكهربائية، وغرف الضواغط، الخ...)، والتركيبات، والمواد، فضلاً عن إجراءات السلامة، ومخارج الطوارئ، الخ...
- ينبغي أن تكون اليافطات متفقة مع المعايير الدولية ومعروفة جيداً وسهلة الفهم للعاملين والزائرين والجمهور العام حسب المقتضى.

وضع اللصاقات على التجهيزات والمعدات

- من الضروري وضع لصاقات أو ألوان رمزية تبيّن المحتويات والأخطار بالنسبة لكافة الأوعية الحاوية لمواد خطرة، نتيجة لخواص كيميائية أو سمّية أو لدرجات حرارة أو ضغط.

- بالمثل، يجب وضع لصاقات أو ألوان رمزية على شبكات الأنابيب التي تحتوي على مواد خطرة تبيّن اتجاه تدفق ومحتويات الأنابيب، وذلك كلما برز صمام أو جهاز وصل في شبكة الأنابيب التي تمر عبر جدار أو أرضيات الغرف.

الإبلاغ عن رموز الأخطار

- ينبغي وضع نسخ عن نظام الترميز بالألوان في مكان بارز في المرفق المعني، وذلك عند أبواب مداخل الطوارئ ومفاصل أجهزة طوارئ الحريق حيث من المرجح أن تثير انتباه عناصر خدمات الطوارئ.

- من الضروري تبادل المعلومات عن أنواع المواد الخطرة المخزونة أو المستخدمة أو المتناولة في المرفق المعني، شاملة كميات المخزون القصوى النموذجية ومواقع تخزينها، وذلك مع عناصر الأمن وخدمات الطوارئ بغية تعجيل خطى الاستجابة للطوارئ عند الضرورة.

- من الضروري دعوة خدمات الطوارئ والأمن المحلية للمشاركة في جولات توجيه دورية (سنوية) ومعاينات للموقع لضمان اطلاعهم على الأخطار الممكنة.

2.3 الأخطار الجسدية

الأخطار الجسدية هي احتمالات وقوع حوادث أو إصابة أو مرض ناجمة عن تكرار التعرّض لعمل ميكانيكي أو أنشطة عمل. فالتعرّض مرة واحدة لأخطار جسدية يمكن أن يسفر عن مجموعة واسعة من الإصابات – من صغيرة ومعونة ميكانيكية فقط – حتى الإصابات المعوّقة أو الكارثية و/أو المميتة. أما التعرّض لمرات متعددة على فترات طويلة فيمكن أن يؤدي إلى إصابات تسفر عن إعاقة جسدية ذات أهمية وعواقب مماثلة.

تغيير أماكن التجهيزات ونقلها

يمكن أن تحدث الإصابة أو الموت عن الاحتجاز أو الوقوع في شرك الآلات أو الصدمة من أجزائها نتيجة البدء غير المتوقع لعمل التجهيزات أو حركة غير واضحة أثناء العمليات. وتشمل الإجراءات الوقائية الموصى بها ما يلي:

- تصميم الآلات بما يلغي أخطار الاحتجاز وضمان أن الأطراف ستبقى بعيدة عن الأذى في أوضاع العمل العادية. وتشمل الأمثلة على اعتبارات التصميم المناسب الآلات التي تعمل بيدين اثنتين لمنع قطع أي من اليدين أو توفّر أماكن التوقف الطارئ المكرسة للآلات على أن تكون في مواقع استراتيجية. وحيثما كان للآلات أو التجهيزات أجزاء متحركة مكشوفة أو نقطة قبضة مكشوفة يمكن أن تعرّض للخطر سلامة أي من العاملين، يجب تجهيز الآلة أو المعدات وحمايتها بغطاء واق أو جهاز آخر يمنع الوصول إلى الجزء المتحرك أو نقطة القبضة. وينبغي تصميم الغطاء الواقي وتركيبه وفق معايير سلامة الآلة المعنية. [64]

64 على سبيل المثال: CSA Z432.04 Safe Guarding of Machinery, CSA Z434 Robot Safety, ISO 11161 Safety of Machinery – Integrated Manufacturing

- وقف عمل أو فصل أو عزل وقطع الطاقة عن الآلات (إقفالها أو إعلان وقفها عن العمل) ذات الأجزاء المكشوفة أو المغطاة بواقٍ أو التي يمكن اختزان الطاقة بها (مثلاً: الهواء المضغوط، والمكونات الكهربائية) أثناء خدمتها أو صيانتها، وذلك تقيّداً بمعيار مثل CSA Z460 Lockout or equivalent ISO or ANSI

- تصميم وتركيب معدات وتجهيزات – حيثما أمكن ذلك – لتسهيل الخدمات الروتينية كالتزييت دون رفع الجهاز الواقي أو الآلية الواقية

الضجيج

يبيّن الجدول 2-3-1 حدود الضجيج بشأن مختلف بيئات العمل.

- لا يجوز تعريض أي عامل لمستوى ضجيج يزيد على 85 dB(A) لمدة تزيد على 8 ساعات يومياً دون حماية سمعه. كما لا يجوز تعريض أية أذن غير محمية لصوت يبلغ ذروة ضغط عند مستوى (فوري) يزيد على 140 dB(C).

- يجب بنشاط إنفاذ استخدام حماية السمع حين يصل مستوى الصوت في مدة 8 ساعات ما يعادل 85 dB(A)، وتصل ذروة مستويات الصوت إلى 140 dB(C) أو يصل متوسط مستوى الصوت الأقصى إلى 110 dB(A). ويجب أن تكون أجهزة وقاية السمع التي تتم إتاحتها قادرة على تخفيض مستويات الصوت عند الأذن إلى 85 dB(A) على الأقل.

- على الرغم من أن وقاية السمع مفضلة لأي مدة من التعرّض للضجيج الذي يزيد على 85 dB(A)، يمكن الحصول على مستوى معادل من الحماية ولكن إدارته أقل سهولة من خلال الحد من مدة التعرّض للضجيج. ولكل زيادة بواقع 3 dB(A) في مستويات الصوت، يجب تخفيض فترة التعرّض "المسموحة" بنسبة 50 في المائة.[65]

- قبل صرف أجهزة وقاية السمع باعتبارها آلية الضبط النهائية، من الضروري حيثما كان ذلك ممكناً استقصاء وتنفيذ استخدام مواد عازلة للصوت، وعزل مصدر الضجيج، والضوابط الهندسية الأخرى

- من الضروري إجراء فحص سمع طبي دوري للعاملين المعرضين لمستويات ضجيج عالية.

الاهتزاز

ينبغي ضبط التعرّض لاهتزاز اليدين والذراعين من معدات وتجهيزات كالأدوات الكهربائية أو اليدوية أو اهتزاز الجسم بكامله من أسطح يقف أو يجلس عليها العامل، وذلك من خلال اختيار المعدات والتجهيزات وتركيب مخمدات اهتزاز أو أجهزة تخميد الاهتزاز والحد من مدة التعرّض له. ويبيّن المؤتمر الأمريكي للاختصاصيين الحكوميين بعلم الصحة (ACGIH) حدود قيم الاهتزاز (أي مستوى التعرّض الذي يجب عنده بدء المعالجة والإصلاح).[66] ويجب فحص مستويات التعرّض للاهتزاز على أساس مدة التعرض اليومي والبيانات التي تتيحها الشركة الصانعة للمعدات أو التجهيزات المعنية.

Systems or ISO 14121 Safety of Machinery – Principals of Risk Management or equivalent ANSI standard.

65 The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2006

66 ACGIH, 2005

الكهرباء

الأجهزة الكهربائية المكشوفة أو غير المضبوطة يمكن أن

الجدول 2.3.1. حدود الضجيج لمختلف بيئات العمل

الموقع/النشاط	المستوى المعادل $LA_{eq,8h}$	الحد الأقصى $LA_{max,fast}$
صناعة ثقيلة (التواصل الشفهي غير مطلوب)	dB(A)85	dB(A)110
صناعة خفيفة (تناقص الطلب على التواصل الشفهي)	65-50dB(A)	dB(A)110
مكاتب مفتوحة، غرف ضبط، منفذ خدمات وما شابهه	50-45dB(A)	-
مكاتب أفراد (لا ضجيج مزعج)	45-40dB(A)	-
صفوف الدراسة، قاعات المحاضرات	40-35dB(A)	-
المستشفيات	35-30dB(A)	dB(A)40

تشكّل مخاطر جدية للعاملين، ومن بينها: قواطع الدارة، واللوحات، والكابلات، والأسلاك، والأدوات التي تحمل باليد. فالأسلاك الهوائية يمكن أن تصطدم بأجهزة معدنية كالأعمدة أو السلالم، وبالمركبات ذات الأذرعة المعدنية. فالمركبات أو الأشياء المعدنية المتصلة بسلك مع الأرض والموجودة قرب الأسلاك الهوائية يمكن أن تؤدي إلى نشوء قوس كهربائي بين الأسلاك والشيء المعدني ولو بدون تماس فعلي. وتشمل الإجراءات الموصى بها ما يلي:

- وضع علامات تحذير على كافة الأسلاك وعلى كافة الأجهزة الكهربائية الموصولة بالتيار
- إغلاق (قطع التيار وترك الجهاز مفتوحاً مع جهاز إقفال مضبوط) ووضع لصاقات (علامات تحذير توضع على القفل) على الأجهزة الكهربائية أثناء خدمتها أو صيانتها
- فحص كافة الأسلاك الكهربائية والكابلات والأدوات الكهربائية التي تحمل باليد بغية اكتشاف الأسلاك المتآكلة أو المكشوفة وإتباع توصيات الشركة الصانعة المتعلقة بالحد الأقصى المسموح به من شدة التيار بالنسبة للأدوات المحمولة باليد
- مضاعفة عزل / تأريض كافة المعدات والتجهيزات الكهربائية المستخدمة في بيئة رطبة أو يمكن أن تصبح رطبة، وذلك باستخدام تجهيزات ذات دارة محمية بقاطع عطل التأريض (GFI)
- حماية أسلاك الكهرباء أو أسلاك الامتداد من الضرر الذي ينجم عن حركة المرور بتغطيتها أو تعليقها فوق أمكنة المرور
- وضع يافطات مناسبة على غرف الخدمات التي تضم تجهيزات عالية شدة التيار الكهربائي ("خطر كهربائي") وعلى الأماكن التي الدخول إليها مضبوط أو ممنوع (أنظر أيضاً القسم 3 بعنوان الخطط وتحديد المواقع والتصميم)
- خلق مناطق "ممنوع الاقتراب" حول أو تحت خطوط الكهرباء عالية التوتر وفقاً لما يبيّنه الجدول 2-3-2
- المركبات ذات الإطارات المطاطية العاملة في أماكن البناء أو المركبات الأخرى التي لها تماس مباشر مع أو يحدث قوس كهربائي بينها وبين أسلاك عالية شدة التيار قد تحتاج إلى إيقافها عن العمل وإخراجها من الموقع لمدة

48 ساعة واستبدال الإطارات لمتع عطل كارثي في مجموعة الإطارات والعجلات حيث أن ذلك يمكن أن يؤدي إلى إصابة خطيرة أو الوفاة للعامل المعني

- إجراء تحديد تفصيلي مع وضع العلامات المناسبة على كافة الأسلاك الكهربائية المطمورة قبل أي عملية حفر أو تنقيب في المكان المعني

الجدول 2-3-2. منطقة عدم الاقتراب بشأن خطوط الأسلاك الكهربائية عالية التوتر

الدرجة الاسمية لشدة طور التيار	المسافة الدنيا
750 فولت، ولكن ليس أكثر من 150000 فولت	3 أمتار
أكثر من 150000 فولت، ولكن ليس أكثر من 250000 فولت	4.5 متر
أكثر من 250000 فولت	6 أمتار

الأخطار على العيون

قد تضرب جزيئات صلبة من مختلف العمليات الصناعية و/أو رذاذ سائل كيماوي عيون أحد العاملين مسببة أذى لها أو عمى دائماً. وتشمل الإجراءات الموصى بها ما يلي:

- استخدام أغطية الآلات أو الواقيات من الترشاش و/أو وسائل حماية العيون كالنظارات ذات الواقيات العريضة، و/أو الغطاء الكامل للوجه. وقد يكون من المطلوب التقيّد بإجراءات العمل المأمون المحددة (SOPs) عند استخدام أدوات الشحذ والصنفرة و/أو عند العمل قرب الكيماويات السائلة. ومن الممارسات الحسنة الفحص المتكرر لهذه الأنواع من التجهيزات قبل استخدامها للتأكد من سلامتها من الناحية الميكانيكية. كما ينبغي اتفاق واقيات الآلات والتجهيزات مع المعايير التي تنشرها منظمات من بينها CSA و ANSI و ISO (أنظر أيضاً القسم 2-3 تحت عنوان تغيير أماكن التجهيزات ونقلها والقسم 2-7 تحت عنوان تجهيزات الوقاية الشخصية).
- إبعاد الأماكن المتوقع إلى حد معقول أن يكون فيها تطاير شظايا أو سوائل أو غازات (مثلاً: تطاير الشرر من أماكن قص المعادن، الانفلات من صمامات تنفيس الضغط) عن الأماكن المتوقع أن يتواجد أو يمر بها عاملون أو زائرون. وحيثما كان من المتوقع أن تثير آلات أو شظايا عمل خطراً لعاملين عابرين أو لأشخاص مارين، ينبغي تنفيذ وقاية زائدة لذلك المكان أو منع الاقتراب منه، أو استخدام تجهيزات الوقاية الشخصية للعاملين العابرين أو الزائرين.
- اتخاذ إجراءات بشأن الأشخاص الواجب عليهم لبس النظارات الطبيّة إما باستخدام النظارات الفوقية أو النظارات الطبية المَقسّاة.

اللحام / العمل على الساخن

يخلق اللحام ضوءاً شديداً عالي التوهج يمكن أن يسبب ضرراً خطيراً لبصر العامل المعني. وفي حالات شديدة جداً، قد يحدث العمى. كما أن اللحام يمكن أن يسفر عن أبخرة كريهة يمكن أن يسبب التعرض لها لمدة طويلة أمراضاً خطيرة مزمنة. وتشمل الإجراءات الموصى بها ما يلي:

- إتاحة الوقاية المناسبة للعيون مثل النظارات الواقية للعاملين باللحام (goggles) و/أو غطاء الوجه بالكامل لكافة الأشخاص القائمين بعمليات اللحام أو المساعدين لهم. ويمكن أن تشمل الطرق الإضافية استخدام حواجز اللحام حول مكان العمل المحدد (قطعة صلبة من معدن خفيف أو القنّب أو الخشب الرقائقي تستهدف حجب ضوء

اللحام عن الآخرين). وقد يكون من المطلوب استخدام وسائل استخلاص وطرح الأبخرة الكريهة عند مصدرها.

- تنفيذ إجراءات وقاية احتياطية من الحريق والعمل على الساخن مع إجراءات عمل معيارية إذا كان اللحام أو القص على الساخن يجري خارج أماكن العمل المخصصة لذلك النوع من العمل، مع ضرورة الحصول على "تراخيص العمل على الساخن، والتزوّد بأجهزة مراقبة الحريق، والحفاظ على عمل تلك الأجهزة حتى مضيّ ساعة على انتهاء اللحام أو القص على الساخن. ويتطلب الأمر إجراءات خاصة بشأن العمل على الساخن في الصهاريج أو المركبات التي فيها مواد قابلة للاشتعال.

قيادة المركبات الصناعية وحركة المرور في الموقع

يواجه سائقو المركبات الصناعية غير جيدي التدريب أو قليلو الخبرة ازدياد مخاطر الحوادث مع المركبات الأخرى والمشاة والتجهيزات والمعدات. كما أن المركبات الصناعية ومركبات إيصال البضائع – والمركبات الخاصة الموجودة في الموقع – تشكل سيناريوهات اصطدامات ممكنة. وتشمل الممارسات المأمونة في قيادة المركبات الصناعية وحركة المرور في الموقع ما يلي:

- تدريب وإجازة سائقي المركبات الصناعية على القيادة المأمونة للمركبات الخاصة كالرافعات الشوكية، بما في ذلك التحميل/التفريغ المأمون وحدود الأحمال
- التأكد من أن السائقين يخضعون للرقابة الطبية
- التأكد من تزويد المعدات المتنقلة ذات الرؤية الخلفية المحدودة بأجهزة إنذار مسموعة عند تحركها إلى الوراء
- تحديد: حرم الطريق وحقوق المرور، وحدود السرعة في الموقع، وشروط معاينة المركبات، وقواعد وإجراءات تشغيلها وقيادتها (مثلاً: منع تشغيل الرافعات الشوكية حين تكون الشوكة موجهة إلى الأسفل)، وضبط والسيطرة على أنماط أو اتجاه حركة المرور
- تقييد مرور مركبات إيصال البضائع والمركبات الخاصة وحصره بطرق وأماكن محددة، مع إعطاء الأفضلية للمرور "باتجاه واحد" حيثما كان مناسباً.

درجة حرارة بيئة العمل

يمكن للتعرّض لظروف العمل على الساخن أو البارد في الأماكن المغلقة أو الهواء الطلق أن يؤدي إلى إصابات نتيجة الإجهاد من درجات الحرارة أو إلى الوفاة. كما أن استخدام تجهيزات الوقاية الشخصية للوقاية من الأخطار المهنية الأخرى يمكن أن يبرز أو يفاقم الأمراض المتصلة بالحرارة. ويجب تفادي درجات الحرارة المتطرفة دوماً في بيئة العمل، وذلك من خلال تنفيذ الضوابط الهندسية والتهوية اللازمة. وحيثما تعذّر ذلك، مثلما في العمل لمدة قصيرة في الهواء الطلق، ينبغي تنفيذ إجراءات إدارة الإجهاد المتصل بدرجات الحرارة بما في ذلك:

- رصد ومتابعة نشرات الأحوال الجوية بشأن العمل في الهواء الطلق بغية التحذير المسبق من الطقس الشديد التطرف وجدولة العمل بناء على ذلك
- تعديل فترات العمل والراحة وفقاً لإجراءات إدارة الإجهاد من درجات الحرارة التي تنشرها ACGIH [67] ، وذلك تبعاً لدرجات الحرارة وأعباء العمل

67 ACGIH, 2005

- إتاحة مأوى مؤقت للوقاية من الأنواء الجوية أثناء القيام بأنشطة العمل أو لاستخدامها كأماكن للراحة
- استخدام الملابس الواقية
- إتاحة سهولة الوصول إلى الإماهة الكافية كمياه الشرب أو المشروبات الكهرلية (electrolyte drinks)، وتفادي تناول المشروبات الكحولية.

التقانة الأحيائية والحركة المتكررة والمناولة اليدوية

الإصابات الناجمة عن عوامل التقانة الأحيائية – كالحركة المتكررة وفرط الجهد والمناولة اليدوية – تظهر بعد مدة طويلة من التكرار، وهي عادة تتطلب مدة أسابيع وحتى أشهر للشفاء منها. ومن الضروري تقليل مشاكل الصحة والسلامة المهنية أو إزالتها لكي يظل مكان العمل منتجاً. ويمكن أن تشمل الضوابط المعنية ما يلي:

- تصميم المرفق ومكان العمل على أن يكون ما بين المئين الخامس والمئين الخامس والتسعين عاملون في العمليات والصيانة
- استخدام المساعدات الميكانيكية لإزالة أو تخفيض الجهد اللازم لرفع الأشياء ومسك الأدوات ووسائل العمل، واشتراط وجود عدة أشخاص لرفع الأوزان التي تزيد عن الحد الأعلى المسموح به
- اختيار وتصميم أدوات تؤدي إلى تخفيض القوة اللازمة ومدة الحمل، مع تحسين القامة
- إتاحة أماكن العمل التي يمكن لمستخدميها تعديلها
- تضمين إجراءات العمل فترات راحة وتمدد، مع اعتماد مداولة العمل
- تنفيذ برامج ضبط الجودة والصيانة التي تخفض القوة والجهد غير اللازمين
- مراعاة الأوضاع الخاصة الإضافية كالأشخاص الذين يستخدمون اليد اليسرى في العمل.

العمل على الارتفاعات

من الضروري تنفيذ إجراءات منع والوقاية من الوقوع كلما تعرّض عامل لخطر السقوط من ارتفاعات تزيد على المترين، وفي تشغيل الآلات، وفي المياه أو السوائل الأخرى، وفي مواد خطرة، أو من خلال فتحة في سطح العمل. وقد يكون من الضروري اتخاذ إجراءات منع/الوقاية من السقوط على أساس كل حالة على حدة عند وجود مخاطر السقوط من ارتفاعات أقل من مترين. ويمكن أن تشمل أساليب منع السقوط ما يلي:

- تركيب درابزين واقي مع درابزين وسط وموطئ لأصابع القدمين عند حافة أي مكان فيه خطر السقوط
- الاستخدام الصحيح للسلالم والمنصات من جانب عاملين مدربين
- استخدام وسائل منع السقوط، شاملة أحزمة النجاة وأجهزة تقييد مسافة أمراس التعليق لمنع الوصول إلى أماكن خطر السقوط أو أجهزة الوقاية من السقوط كأحزمة الجسم التام المستخدمة جنباً إلى جنب مع أمراس تعليق تمتص الصدمات أو أجهزة وقف السقوط ذاتية الانكماش المربوطة بنقطة ارتكاز ثابتة أو حبال نجاة أفقية
- التدريب المناسب على استخدام وصلاحية وسلامة تجهيزات الوقاية الشخصية اللازمة

- الاشتمال على خطط الإنقاذ و/أو الإنعاش والتجهيزات اللازمة للاستجابة للعاملين بعد وقف سقوطهم.

الإضاءة

يجب أن تكون حدة إضاءة مكان العمل كافية للغرض العام

الجدول2.3.3 الحدود الدنيا لحدة إضاءة أماكن العمل

الموقع/النشاط	حدة الإضاءة
ضوء الطوارئ	10 لوكس
أماكن غير العمل خارج المباني	20 لوكس
توجيه بسيط وزيارات مؤقتة (مخازن الآلات، الكراج، والمستودعات)	50 لوكس
حيز العمل مع مهام بصرية أحياناً فقط (الممرات، والأدراج، وقاعة الاستقبال، والمصاعد، والمدرجات، الخ..)	100 لوكس
عمل متوسط الدقة (تجميع بسيط، أشغال آلات شاقة، لحام، تغليف، الخ...)	200 لوكس
عمل دقيق (قراءة، تجميع صعب نوعاً ما، فرز أنواع، تفحّص، أشغال ورشات وآلات متوسطة، إلخ..)، المكاتب	500 لوكس
العمل شديد الدقة (التجميع الصعب، الخياطة، فحص الألوان، الفرز الدقيق، الخ..)	3000-1000 لوكس

للموقع ونوع النشاط المعني، كما ينبغي تكميلها بإضاءة مخصصة لمكان العمل المحدد حسب الحاجة. أما الحدود الدنيا لحدة الإضاءة بشأن مجموعة متنوعة من المواقع/الأنشطة فهي مدرجة في الجدول 2-3-3.

ينبغي أن تتضمّن الضوابط ما يلي:

- استخدام مصادر إضاءة مقتصدة في استخدام الطاقة ولا تصدر عنها انبعاثات حرارة عالية
- اتخاذ إجراءات لإزالة الوهج/الانعكاسات وارتعاش الأنوار
- اتخاذ احتياطات لتقليل وضبط الإشعاع البصري بما في ذلك ضوء الشمس المباشر. كما ينبغي ضبط التعرض للأشعة الحادة فوق البنفسجية وتحت الحمراء والضوء المرئي شديد الحدة
- ضبط أخطار الليزر وفقاً لمواصفات وتراخيص التجهيزات ومعايير السلامة المتعارف عليها. وينبغي تطبيق الليزر من أدنى مرتبة ممكنة بغية تقليل المخاطر.

2.4 الأخطار الكيماوية

تعتبر الأخطار الكيماوية سبباً محتملاً للأمراض والإصابات الناجمة عن التعرض الحاد لمرة واحدة أو التعرض المزمن المتكرر لمواد سامة أو مخرشة أو مُحسّسة أو مؤكسدة. كما أنها تشكل مخاطر التفاعل غير المضبوط، شاملة مخاطر الحريق والانفجار إذا تم عن غير قصد مزج كيماويات غير متوافقة. ويمكن على نحو شديد الفعالية منع الأخطار الكيماوية من خلال نهج تراتبي يشمل ما يلي:

- استبدال المادة الخطرة بأخرى أقل خطراً
- تنفيذ إجراءات الضبط الهندسية والإدارية بغية تفادي أو تقليل انفلات المواد الخطرة إلى بيئة العمل وإبقاء مستوى التعرّض دون الحدود المتعارف عليها أو المقررة دولياً
- تقليل عدد العاملين المعرّضين أو المُرجّح تعرّضهم
- إبلاغ العاملين عن الأخطار الكيماوية من خلال اللصاقات والعلامات وفق الشروط والمعايير الوطنية والدولية المتعارف عليها، شاملة: بطاقات السلامة الكيماوية الدولية

(ICSC)، وصحائف بيانات سلامة المواد (MSDS) أو ما يعادلها. وينبغي أن تكون أية وسيلة إبلاغ مكتوبة بلغة سهلة الفهم ومتاحة للعاملين المعرّضين وعناصر الإسعافات الأولية

- تدريب العاملين على استعمال المعلومات المتاحة (كصحائف بيانات سلامة المواد) وممارسات العمل المأمونة واستخدام تجهيزات الوقاية الشخصية المناسبة.

نوعية الهواء

يمكن لسوء نوعية الهواء نتيجة انفلات الملوثات في أماكن العمل أن يسفر عن التهابات تنفسية ممكنة وانزعاج أو مرض للعاملين. وعلى أرباب العمل اتخاذ الإجراءات المناسبة للحفاظ على جودة الهواء في أماكن العمل. وتشمل هذه الإجراءات:

- إبقاء مستويات تركّز غبار الملوثات والأبخرة والغازات في بيئة العمل دون المستويات التي يوصي بها المؤتمر الأمريكي للاختصاصيين الحكوميين بعلم الصحة [68] باعتبارها قيم الأسقف العليا المسموح بها (TWA-TLV's) – التركزات التي يمكن تعريض معظم العاملين لها تكراراً (8 ساعات في اليوم، 40 ساعة في الأسبوع أسبوعاً بعد أسبوع) دون الإصابة بأثر سلبي على صحتهم.

- وضع وتنفيذ ممارسات عمل لتقليل انفلات الملوثات إلى بيئة العمل، شاملة ما يلي:

  - مد خطوط أنابيب مباشرة لنقل المواد السائلة أو الغازية
  - تقليل مناولة المواد الجافة المسحوقة
  - كون العمليات ضمن أماكن مغلقة
  - تهوية المخلفات الغازية المحلية عند نقاط الانبعاث/الانفلات
  - النقل بتفريغ الهواء بالنسبة للمواد الجافة وليس النقل الميكانيكي أو بالهواء المضغوط
  - التخزين الآمن في غرف وحاويات مغلقة وليس التخزين السائب

- حيثما احتوى الهواء المحيط على عدة مواد لها نفس الأثر على أعضاء الجسم نفسها (الأثر الإضافي)، ضرورة أن يؤخذ في الاعتبار مجموع وقائع التعرّض باستخدام الحسابات التي يوصي بها المؤتمر الأمريكي للاختصاصيين الحكوميين بعلم الصحة [69]

- حيثما امتدت نوبات العمل أكثر من 8 ساعات، حساب معايير التعرض المعدلة في مكان العمل التي يوصي بها المؤتمر الأمريكي للاختصاصيين الحكوميين بعلم الصحة [70]

الحرائق والانفجارات

يمكن للحرائق والانفجارات الناجمة عن اشتعال مواد قابلة للاشتعال أو أعشاب التسبّب بفقدان ممتلكات فضلاً عن إمكانية التسبب بإصابات أو وفيات بين العاملين في المشروع المعني. وتشمل استراتيجيات منع وضبط الحرائق والانفجارات ما يلي:

ACGIH, 2005 68

ACGIH, 2005 69
ACGIH, 2005 70

- تخزين المواد القابلة للاشتعال بعيداً عن مصادر الاشتعال والمواد المؤكسدة. كما ينبغي أن تكون أماكن تخزين المواد القابلة للاشتعال:
  - بعيدة عن نقاط الدخول إلى المباني والخروج منها
  - بعيدة عن منافذ دخول أو خروج تهوية المرفق
  - ذات تهوية طبيعية أو تهوية منفعلة عند الأرضيات والأسقف وتنفيس للانفجارات
  - تستخدم تركيبات لا تشتعل بالشرر
  - مزودة بأجهزة إطفاء الحريق وبالأبواب ذاتية الانغلاق، ومبنية من مواد مصنوعة لتقاوم اللهب لمدة زمنية متوسطة
- إتاحة الترابط والتوصيل بالأرض وفيما بين الحاويات وتهوية إضافية عند مستوى أرض المستودعات إذا كان سيتم أو من الممكن أن يتم التخلص من المواد في أماكن التخزين
- حيثما كانت المادة القابلة للاشتعال مؤلفة بصورة رئيسية من غبار، إتاحة كل من: التأريض للتيار الكهربائي، وكاشف الشرر، وأنظمة وأجهزة إطفاء إذا لزم الأمر ذلك
- تحديد أماكن أخطار الحريق ووضع لصاقات بشأنها للتنبيه إلى ضرورة إتباع قواعد خاصة (مثلاً: منع استخدام المواد الباعثة للدخان والهواتف الجوالة أو أية تجهيزات أخرى يمكن أن يصدر عنها الشرر)
- إتاحة تدريب محدد للعاملين في مناولة ومعالجة المواد القابلة للاشتعال وفي منع أو إخماد الحرائق.

الكيماويات الحاتّة والمؤكسدة والمتفاعلة

تشكّل الكيماويات الحاتّة والمؤكسدة والمتفاعلة أخطاراً مماثلة وتتطلب إجراءات ضبط ورقابة مماثلة لما تتطلبه المواد القابلة للاشتعال. ولكن الخطر الإضافي الناجم عن هذه الكيماويات يكمن في أن المزج بينها عن غير قصد يمكن أن يسفر عن تفاعلات سلبية خطيرة. ويمكن أن يؤدي هذا إلى انفلات مواد وغازات قابلة للاشتعال أو سامة، وقد يؤدي مباشرة إلى اندلاع حرائق وانفجارات. ولهذه الأنواع من المواد خطر إضافي في أنها تسبب الأذى الشخصي الكبير عند لمسها بغض النظر عن أية قضية مزج. وينبغي التقيّد بالضوابط التالية في بيئة العمل عند مناولة أو معالجة تلك الكيماويات:

- ينبغي فصل الكيماويات الحاتّة والمؤكسدة والمتفاعلة عن المواد القابلة للاشتعال وعن الكيماويات الأخرى من صنف غير متوافق (أحماض في مقابل أسس، ومؤكسدات في مقابل مختزلات، وحساس للماء في مقابل مائي الأساس، الخ..) وتخزينها في أماكن مهوّاة وفي أوعية وحاويات مناسبة ذات حاويات ثانوية لتقليل التمازج أثناء الانسكاب
- ينبغي تزويد العاملين الواجب عليهم مناولة أو معالجة الكيماويات الحاتّة والمؤكسدة والمتفاعلة بتجهيزات وقاية شخصية يجب عليهم لبسها (كفوف، وإزار، وبدلات حاجبة للترشاش أو واقيات للعيون goggles، الخ..)
- حيثما كان يجري استخدام أو مناولة أو تخزين الكيماويات الحاتّة والمؤكسدة والمتفاعلة، يجب تأمين الإسعافات الأولية والمسعفين الأوليين المؤهلين في كل الأوقات. ويجب أن يكون من السهل الوصول إلى أماكن الإسعافات الأولية المزودة بالتجهيزات المناسبة في كافة أرجاء مكان

العمل، كما يجب أن تكون أماكن غسل العيون و/أو حمامات الطوارئ قريبة من كافة أماكن عمل العاملين حيثما كانت الاستجابة الموصى بها للإسعافات الأولية هي الغسل الفوري بالماء.

المواد الحاوية على الأسبستوس (ACM)

ينبغي تفادي استخدام المواد الحاوية على الأسبستوس في المباني الجديدة أو كمادة جديدة في عمليات الترميم والتجديد. وعلى المرافق التي فيها أسبستوس حالياً وضع خطة لإدارته يتم بموجبها على نحو واضح تحديد مواقع وجوده وأوضاعه (مثلاً: ما إذا كان مسحوقاً ويمكن أن تفلت منه ألياف)، وإجراءات رصد أوضاعه، وإجراءات الوصول إلى أماكن وجوده بغية تفادي الضرر، مع تدريب جهاز العاملين الذين يمكن أن يكون لهم اتصال بهذه المادة بغية تفادي الأذى ومنع التعرّض له. وينبغي إتاحة تلك الخطة لكافة العاملين في أنشطة الإنتاج والصيانة. و ينبغي أن لا يقوم بإصلاح أو إزالة أو التخلص من المواد الحاوية على الأسبستوس في المباني إلا أشخاص مدربين [71] وفقاً لمتطلبات البلد المعني أو - عند عدم وجودها - الإجراءات الدولية المتعارف عليها. [72]

2.5 الأخطار البيولوجية

تشكل المواد البيولوجية إمكانية التسبب بأمراض أو إصابات تنتج عن التعرض الحاد لمرة واحدة أو التعرض المزمن المتكرر. ويمكن تفادي ومنع الأخطار البيولوجية على نحو شديد الفعالية بتنفيذ الإجراءات التالية:

- يجب – إذا سمحت بذلك طبيعة النشاط المزمع – تفادي استخدام أية مواد بيولوجية مضرّة واستبدالها بمواد ليست في شروط الاستخدامات الطبيعية خطرة أو أنها أقل خطراً على العاملين. وإذا لم يكن من الممكن تفادي استخدام المواد المضرّة، يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتخفيض التعرّض قدر الإمكان وإبقائه دون الحدود المقرّرة والمتعارف عليها دولياً.
- ينبغي تصميم خطوات العمل والضوابط الهندسية والإدارية والحفاظ عليها وتنفيذها بغية تقليل انفلات المواد البيولوجية إلى بيئة العمل. كما ينبغي إبقاء عدد العاملين المعرّضين أو المحتمل تعرّضهم لتلك المواد عند أدنى مستوى.
- ينبغي على رب العمل المعني استعراض وتقييم ما هو موجود ومعروف وما قد يكون موجوداً من المواد البيولوجية في مكان العمل وتنفيذ المناسب من إجراءات السلامة والرصد والتدريب وبرامج التحقق من التدريب.
- ينبغي تصميم إجراءات إزالة والسيطرة على الأخطار من المواد البيولوجية المعروفة أو الممكن وجودها في مكان العمل، ومن ثم تنفيذها والحفاظ عليها في إطار التعاون الوثيق مع السلطات الصحية المحلية وفقاً للمعايير الدولية المتعارف عليها.

71 تدريب الأشخاص المتخصصين وطرق الصيانة والإزالة المطبقة يجب أن تكون معادلة لتلك المطلوبة بمقتضى اللوائح التنظيمية في الولايات المتحدة وأوروبا (الأمثلة على معايير التدريب في أمريكا الشمالية متاحة على العنوان: (http://www.osha.gov/SLTC/asbestos/training.html

72 تشمل الأمثلة: American Society for Testing and Materials (ASTM) E 1368 - Standard Practice for Visual Inspection of Asbestos Abatement Projects; E 2356 - Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys; and E 2394 - Standard Practice for Maintenance, Renovation and Repair of Installed Asbestos Cement Products.

ينبغي تقسيم المواد البيولوجية إلى أربع فئات: [73]

- ***الفئة 1***: مواد بيولوجية من غير المرجّح أن تسبب أمراضاً للبشر، ولذلك لا تتطلب سوى ضوابط مماثلة للضوابط المطلوبة للمواد الكيماوية الخطرة أو المتفاعلة؛
- ***الفئة 2***: مواد بيولوجية يمكن أن تسبب أمراضاً للبشر وهي لذلك من المرجح أن تتطلب ضوابط إضافية ولكن من غير المرجّح انتشارها إلى المجتمع المحلي المعني؛
- ***الفئة 3***: المواد البيولوجية التي يمكن أن تسبب أمراضاً شديدة حادة للبشر، وأن تشكّل خطراً كبيراً على العاملين وقد تنطوي على خطر الانتشار إلى المجتمعات المحلية، ويوجد عادة وقاية أو معالجة فعالة بشأنها وهي لذلك من المرجّح أن تتطلب ضوابط إضافية واسعة النطاق؛
- ***الفئة 4***: المواد البيولوجية التي يمكن أن تسبب أمراضاً شديدة حادة للبشر وهي خطرة جداً على العاملين وتشكّل خطراً عالياً من حيث الانتشار في المجتمعات المحلية، ولا يوجد عادة وقاية أو معالجة فعالة بشأنها وهي لذلك من المرجّح أن تتطلب ضوابط إضافية واسعة جداً.

ويجب على رب العمل في كل الأوقات تشجيع وتنفيذ أعلى مستوى من النظافة الشخصية والوقاية الشخصية، ولاسيما بالنسبة للأنشطة التي تستخدم المواد البيولوجية من الفئة 3 و4 الواردة أعلاه. فالعمل الذي ينطوي على مواد من الفئة 3 والفئة 4 يجب أن يكون محصوراً فقط بالذين تلقوا تدريباً محدداً قابلاً للتحقق منه في العمل مع تلك المواد والسيطرة عليها.

كما يجب تصميم الأماكن المستخدمة لمناولة ومعالجة المواد البيولوجية من الفئة 3 والفئة 4 بما يسهل فصلها وعزلها الكامل في حالات الطوارئ، وبما يشمل أجهزة تهوية منفصلة، مع خضوعها لمتطلبات إجراءات عمل معيارية تشترط التعقيم والتطهير الروتيني لأماكن العمل.

أما أجهزة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء المخصصة لأماكن مناولة ومعالجة المواد البيولوجية من الفئة 3 والفئة 4 فيجب أن تكون مزودة بأنظمة عالية الكفاءة (HEPA) لتصفية وتنقية جزيئات الهواء. ويجب بسهولة أن تقوم التجهيزات بعمليات التطهير والتعقيم وأن تظل تعمل لكي تمنع نمو وانتشار مسببات الأمراض أو تكثير المواد البيولوجية أو تكاثر ناقلات الأمراض كالبعوض والذباب التي تسبب القلق بشأن الصحة العامة.

2.6 الأخطار الإشعاعية

يمكن أن يؤدي التعرّض للإشعاع إلى انزعاج أو أذى أو أمراض خطيرة للعاملين. وتشمل استراتيجيات المنع والضبط ما يلي:

- ينبغي إنشاء وتشغيل أماكن العمل المنطوية على التعرّض للإشعاع المؤيّن المهني و/أو الطبيعي وفقاً لمعايير وإرشادات السلامة الدولية المتعارف عليها. [74] ويبيّن الجدول 2-6-1 المقادير الفعلية المقبولة من التعرّض للإشعاع.

73 World Health Organization (WHO) Classification of Infective Microorganisms by Risk Group (2004).

74 معيار السلامة الأساسي الدولي بشأن الوقاية من الإشعاع المؤين وسلامة مصادر الإشعاع وإرشادات السلامة الثلاثة المتعلقة ببعضها البعض. http://www-IAEA.ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?sub=160

الجدول 2.6.1 حدود المقادير الفعلية المقبولة بالنسبة لأخطار الإشعاع في مكان العمل

التعرّض	العاملون (على الأقل من سن 19 سنة)	المتدرّبون والطلبة (سن 16-18 سنة)
متوسط خمس سنوات متتالية – المقدار الفعلي	20 mSv/year	
التعرّض لمدة سنة واحدة – المقدار الفعلي	50 mSv/year	6 mSv/year
المقدار المكافئ لعدسة العين	150 mSv/year	50 mSv/year
المقدار المكافئ للأطراف (اليدين والأقدام) أو الجلد	500 mSv/year	150 mSv/year

- ينبغي وفق الحدود الموصى بها دولياً ضبط والسيطرة على التعرّض للإشعاع غير المؤين (شاملاً: الحقول المغناطيسية الساكنة، والحقول المغناطيسية تحت موجات التردد اللاسلكي، والحقول الكهربائية الساكنة، والترددات اللاسلكية والإشعاع بالموجات الصغريّة، والإشعاع الخفيف القريب من الأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية).[75]

- في حالة الإشعاع المؤين وغير المؤين معاً، فإن الطريقة المفضلة لضبط التعرّض هي تغطية والحد من مصدر الإشعاع. وتعتبر تجهيزات الوقاية الشخصية إضافية للاستعمال في حالات الطوارئ فقط. والتجهيزات الواقية الشخصية بالنسبة للأشعة القريبة من الحمراء المرئية والأشعة فوق البنفسجية يمكن أن تشمل الكريمات المناسبة لحجب أثر أشعة الشمس مع أو بدون ملابس مناسبة تغطي الجسم.

2.7 تجهيزات الوقاية الشخصية (PPE)

تتيح تجهيزات الوقاية الشخصية حماية إضافية للعاملين المعرضين لأخطار أماكن العمل جنباً إلى جنب مع الضوابط وأنظمة السلامة الأخرى في المرفق المعني.

تعتبر تجهيزات الوقاية الشخصية الملاذ الأخير الذي هو إضافة إلى ويتخطى الضوابط الأخرى في المرفق المعني وهي تزود العامل بمستوى إضافي من الحماية الشخصية. ويبيّن الجدول 2-7-1 أمثلة عامة على الأخطار المهنية وأنواع تجهيزات الوقاية الشخصية المتوفّرة لمختلف الأغراض. وتشمل الإجراءات الموصى باستخدامها في أماكن العمل ما يلي:

- الاستخدام الفعلي لتجهيزات الوقاية الشخصية إذا كانت التكنولوجيات البديلة أو خطط وإجراءات العمل لا يمكنها أن تزيل أو تخفض إلى حد كافٍ الخطر أو التعرض له

- تحديد وإتاحة تجهيزات الوقاية الشخصية التي تتيح حماية كافية للعامل وزملائه والزائرين العرضيين بدون التسبب بإزعاج غير لازم للشخص المعني

- الصيانة الصحيحة لتجهيزات الوقاية الشخصية، بما في ذلك تنظيفها عند اتساخها وإحلالها عندما تهترئ أو تصاب بضرر. وينبغي أن يكون الاستخدام الصحيح لتجهيزات الوقاية الشخصية جزءاً من برامج التدريب المتكرر التي يخضع لها العاملون

- اختيار تجهيزات الوقاية الشخصية يجب أن يكون مستنداً إلى تصنيفات الأخطار والمخاطر الموصوفة آنفاً في هذا

75 على سبيل المثال: ACGIH (2005) and International Commission for Non-Ionizing Radiation (ICNIRP).

القسم، وينبغي اختيارها وفقاً لمعايير أداء واختبارات

الجدول 2.7.1. موجز تجهيزات الوقاية الشخصية الموصى بها حسب الأخطار

الهدف	أخطار مكان العمل	تجهيزات الوقاية الشخصية المقترحة
حماية العيون والوجه	ذرات متطايرة، معدن مصهور، كيماويات سائلة، غازات أو أبخرة، إشعاع ضوئي	نظارات ذات واقيات جانبية، عدسات إضافية فوق النظارات، الخ..
حماية الرأس	أشياء متساقطة، عدم كفاية الارتفاع، والأسلاك الكهربائية الهوائية.	خوذ بلاستيكية مع حماية في الرأس والجوانب من الصدمات
حماية السمع	ضجيج، أصوات فوق سمعية	واقيات سمع (سدادات أو أغطية للآذان)
حماية الأقدام	أشياء ساقطة أو متدحرجة، أشياء حادة الرؤوس، سوائل حاتة أو سوائل ساخنة	أحذية واقية للحماية من الأشياء الساقطة أو المتحركة أو السوائل والكيماويات .
حماية اليدين	مواد خطرة، جروح أو تمزقات، اهتزازات، درجات الحرارة شديدة التطرف	كفوف من المطاط أو مواد تركيبية (نيوبرين) جلد، فولاذ، مواد عازلة، الخ...
حماية جهاز التنفس	غبار، ضباب، أبخرة، رذاذ، غازات، دخان،	أقنعة للوجه مع فلترات مناسبة لإزالة الغبار وتنقية الهواء (كيماويات، رذاذ، أبخرة، غازات، أجهزة شخصية لكشف الغازات نوع واحد أو أكثر إذا توفرت
	نقص الأكسجين	أسطوانات أو أنابيب هواء (أنابيب ثابتة). تجهيزات إنقاذ في الموقع
حماية الجسم/الرجلين	درجات الحرارة شديدة التطرف، مواد خطرة، مواد بيولوجية، جروح وتمزقات	ملابس عازلة، بدلات تغطي الجسم، وزرات الخ.. من مواد مناسبة

تضعها منظمات معترف بها. [76]

76 تشمل الأمثلة: American National Standards Institute (ANSI), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Canadian Standards Association (CSA), http://www.ansi.org/ ; http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html ; http://www.csa.ca/Default.asp?language=english

2.8 بيئات أخطار خاصة

بيئات الأخطار الخاصة هي أوضاع عمل يمكن أن توجد فيها كافة الأخطار التي ورد وصفها أعلاه في ظل أوضاع فريدة أو خطرة على نحو خاص. وبناء عليه، من المطلوب توخي الحذر الزائد أو الصرامة في تطبيق الاحتياطات اللازمة.

الأماكن الضيقة

يعرف المكان الضيق بأنه المكان المغلق كلياً أو جزئياً غير المستهدف أو المقصود لتواجد البشر ويمكن أن ينشأ فيه جو خطر نتيجة لمحتويات أو موقع أو بناء المكان الضيق أو العمل الذي يجري القيام به في أو حول الحيز الضيق. أما المكان الضيق "المستوجب لترخيص" فهو المكان الذي يحتوي أيضاً على أخطار فيزيائية أو جوية يمكن أن تحتجز أو تغمر الشخص المعني. [77]

يمكن أن تظهر الأماكن الضيقة في المباني أو المفتوحة أو المغلقة. ويمكن أن تحدث إصابات خطيرة أو وفيات من عدم كفاية الاستعداد لدخول مكان ضيق أو محاولة إنقاذ شخص من مكان ضيق. وتشمل مناهج الإدارة الموصى بها ما يلي:

- تنفيذ إجراءات هندسية لإزالة وجود الأماكن الضيقة وخصائصها السلبية إلى الحد الممكن.

77 تشمل الأمثلة: the American National Standards Institute (ANSI), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Canadian Standards Association (CSA), Mine Safety and Health Administration (MSHA), http://www.ansi.org/ ; http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html ; http://www.csa.ca/Default.asp?language=english ; http://www.msha.gov

- الأماكن الضيقة المستوجبة للتراخيص يجب تزويدها قدر الإمكان بإجراءات سلامة دائمة من أجل التهوية والرصد وعمليات الإنقاذ. المنطقة المجاورة للممر الموصل لمكان ضيق يجب أن تتيح حيزاً كبيراً من أجل عمليات الإنقاذ والطوارئ.

- فتحات المرور يجب أن تتسع لمرور نسبة 99 في المائة من العاملين مع تعديلات للعُدد والملابس الواقية. وينبغي الرجوع إلى آخر المعايير التي اعتمدتها المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) والمعايير الأوروبية (EN) من أجل الاطلاع على مواصفات التصاميم؛

- قبل الدخول إلى مكان ضيق يستوجب الترخيص من الضروري:

  - فصل أو تفريغ أنابيب التغذية و إقفالها وسدّها

  - فصل التجهيزات الميكانيكية التي في المكان وقطع الكهرباء عنها وإقفالها وتكبيلها، حسب المناسب

  - اختبار الجو في المكان الضيق للتأكد من أن المحتوى الأكسجيني فيه يبلغ ما بين 19.5 في المائة و 23 في المائة، ومن أن وجود أي غاز أو بخار قابل للاشتعال لا يزيد على 25 في المائة من الحد الأدنى المتفجر (LEL) لكل منها

  - إذا لم يتم الوفاء بالأوضاع الجوية، يجب تهوية المكان الضيق حتى تحقيق الجو المأمون المستهدف أو لا يجوز دخوله إلا باصطحاب تجهيزات وقاية شخصية إضافية

- ضرورة اشتمال احتياطات السلامة على أجهزة تنفس قائمة بذاتها (SCBA)، وأنابيب نجاة، ومراقبي سلامة موجودين خارج المكان الضيق، مع توفّر تجهيزات الإسعافات الأولية الجاهزة

- قبل دخول العاملين إلى المكان الضيق الذي يستوجب الترخيص، ينبغي التأكد من أنهم تلقوا التدريب المناسب والكافي على ضبط أخطار الأماكن الضيقة، واختبار الجو، واستخدام تجهيزات الوقاية الشخصية الضرورية، ومن صلاحية تجهيزات الوقاية الشخصية وقابليتها للعمل. كما ينبغي إتاحة خطط وتجهيزات الإنقاذ و/أو الاسترجاع قبل دخول العامل إلى المكان الضيق.

العاملون الوحيدون والمنعزلون

العامل الوحيد المنعزل هو العامل الذي ليس لديه لفترات مستمرة تتجاوز الساعة تواصل كلامي وبصري مع: المشرف عليه، والعاملين الآخرين، أو الأشخاص الآخرين القادرين على تقديم المعونة والمساعدة. ولذلك، يكون ذلك العامل معرّضاً لمخاطر زائدة إذا وقع له حادث أو أصابه أذى.

- حيثما كان على العامل القيام بعمل في أوضاع وحدة أو عزلة، ينبغي وضع وتنفيذ إجراءات عمل معيارية للتأكد من وجود كافة تجهيزات الوقاية الشخصية والسلامة قبل بدء العمل. وينبغي أن تحدد تلك المعايير – عند حد أدنى – تواصل كلامي مع ذلك العامل على الأقل مرة كل ساعة، والتأكد من أنه لديه القدرة على استدعاء المعونة عند الطوارئ.

- إذا كان من المحتمل تعرّض ذلك العامل لمواد كيماوية سامة أو حاتة على نحو شديد، يجب تزويد مرافق الاستحمام وغسل العيون في حالات الطوارئ بأجراس

إنذار مسموعة ومرئية دون تدخل من العامل نفسه لاستدعاء المعونة عند قيام العامل باستخدام تلك المرافق.

2.9 الرصد

ينبغي أن تتحقق برامج رصد الصحة والسلامة المهنية من فعالية استراتيجيات الوقاية والضبط. وينبغي أن تكون المؤشرات المختارة دالة على أهم الأخطار على الصحة والسلامة المهنية وتنفيذ استراتيجيات الضبط والوقاية أو المنع. كما ينبغي أن يشمل برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية ما يلي:

- *معاينة واختبار ومعايرة السلامة*: ينبغي أن يشمل هذا المعاينة والاختبار المنتظمين لكافة عوامل السلامة وإجراءات ضبط الأخطار مع التركيز على: الخصائص الهندسية وخصائص الوقاية الشخصية، وإجراءات العمل، وأماكن العمل، والمنشآت، والتجهيزات، والأدوات المستخدمة. وينبغي أن يتحقق الاختبار من استمرار تجهيزات الوقاية الشخصية بإتاحة الحماية الكافية ومن أنه يتم لبسها فعلاً. وينبغي بانتظام اختبار ومعايرة كافة الأدوات المركّبة أو المستخدمة لرصد وتسجيل معطيات بيئة العمل، مع الحفاظ على تلك السجلات.

- *مراقبة بيئة العمل*: على أرباب العمل توثيق التقيّد بالنظم باستخدام مزيج مناسب من أدوات المعاينة والرصد المحمولة والثابتة. وينبغي القيام بالرصد والتحليلات وفق الطرق والمعايير الدولية المتعارف عليها. وينبغي تحديد طريقة ومواقع وتواتر عملية الرصد لكل مشروع على حدة عقب استعراض للأخطار التي يتضمنها. وبصفة عامة، ينبغي إجراء الرصد أثناء وضع المرافق أو التجهيزات في العمل وفي نهاية فترة العطل والمسؤولية، وخلاف ذلك تنفيذه وفقاً للخطة الموضوعة.

- *مراقبة صحة العاملين*: حين تكون إجراءات الوقاية غير العادية مطلوبة (مثلاً: الوقاية من مواد بيولوجية من الفئة 3 والفئة 4 و/أو المركّبات الخطرة)، ينبغي تزويد العاملين بالمراقبة المناسبة وذات الصلة بصحتهم قبل أول تعرّض لتلك المواد وعلى فترات منتظمة بعد ذلك. وينبغي استمرار المراقبة – إذا اعتُبرت ضرورية – بعد صرف ذلك العامل من الخدمة.

- *التدريب*: ينبغي على نحو كافٍ رصد وتوثيق أنشطة تدريب العاملين والزائرين (المنهاج، والمدة، والمشاركين). كما ينبغي على نحو كاف توثيق التمرينات على حالات الطوارئ بما في ذلك التدريبات اللازمة. كما ينبغي أن تنص العقود الموقعة مع العاملين والمقاولين على ضرورة تقديم ما يثبت تلقيهم التدريب الكافي قبل بدء العمل المعني.

رصد الحوادث والأمراض

- على أرباب العمل وضع إجراءات وأنظمة بشأن رفع التقارير والتسجيل بشأن:
  - الحوادث والأمراض المهنية
  - الوقائع والأحداث الخطرة

ينبغي أن تمكّن تلك الأنظمة العاملين من إبلاغ المشرفين المباشرين عليهم عن أي وضع يعتقدون أنه يثير خطراً جدياً على حياتهم أو صحتهم.

- وينبغي على الأنظمة وأرباب العامل أيضاً تمكين وتشجيع العاملين على إبلاغ جهاز الإدارة المعني عن كافة:
  - الإصابات المهنية والحوادث التي كانت وشيكة الوقوع
  - ما يُعتقد أنه مرض مهني
  - الوقائع والأحداث الخطرة
- يجب بمشاركة من شخص من ذوي المعرفة/الاختصاص بالسلامة المهنية استقصاء كافة ما يتم الإبلاغ عنه من: حوادث مهنية، وأمراض مهنية، ووقائع وأحداث خطرة، وأيضاً الحوادث التي كانت على وشك الوقوع. وينبغي على الاستقصاء والتحقيق:
  - تحديد ما حدث بالضبط
  - تحديد سبب ما حدث
  - تحديد الإجراءات اللازمة لمنع تكراره
- ينبغي كحد أدنى تصنيف الحوادث والأمراض المهنية وفقاً للجدول 2-9-1. ويجري التمييز بين الإصابات المميتة والإصابات غير المميتة. ويتم تقسيم الفئتين الرئيسيتين إلى ثلاث فئات فرعية وفقاً لوقت الوفاة أو مدة عدم القدرة على العمل. كما يجب إبلاغ الهيئات التنظيمية المناسبة عن مجموع ساعات العمل أثناء الفترة المُبلغ عنها.

الجدول 2.9.1. الإبلاغ عن الحوادث المهنية

أ. الوفيات (عدد)	ب. إصابات غير مميتة (عدد) 78	ج. مجموع الوقت الضائع إصابات غير مميتة (أيام)
أ.1 فورية	ب.1 أقل من واحدة في اليوم	
أ.2 في غضون شهر	ب.2 في حدود 3 يومياً	ج.1 الفئة ب.2
أ.3 في غضون سنة	ب.3 أكثر من 3 يومياً	ج.2 الفئة ب.3

78 اليوم الذي يقع فيه الحادث غير مشمول في ب.2 و ب.3.

3.0 صحة وسلامة المجتمعات المحلية

3-1 نوعية وتوفر المياه..... 77
نوعية المياه..... 77
توفر المياه 77
3-2 السلامة البنيوية للبنية الأساسية في المشروع 78
3-3 النجاة والسلامة من الحرائق 79
مجالات التطبيق والنهج..... 79
الشروط المحددة للمباني الجديدة..... 79
استعراض والموافقة على الخطة الرئيسية للنجاة والسلامة من الحرائق..... 80
الشروط المحددة للمباني القائمة حالياً..... 81
أخطار أخرى..... 81
3-4 سلامة حركة المرور 81
3-5 نقل المواد الخطرة 82
نقل المواد الخطرة عموماً..... 82
أخطار النقل الرئيسية..... 82
3-6 الوقاية من الأمراض..... 85
الأمراض المعدية..... 85
الأمراض التي تحملها حشرات ناقلة..... 85
3-7 الجاهزية والاستجابة للطوارئ..... 86
أنظمة الاتصال..... 86
موارد مواجهة الطوارئ..... 87
التدريب والتحديث..... 87
استمرارية العمل والطوارئ..... 88
مجالات التطبيق والنهج..... 89

يكمل هذا القسم الإرشادات المدرجة في القسمين السابقين المعنيين بالبيئة والصحة والسلامة المهنية، وبوجه خاص يتناول بعض جوانب أنشطة المشروعات التي تحدث خارج الحدود التقليدية للمشروعات، ولكنها تتعلق بعمليات المشروعات المعنية حسبما يمكن أن تنطبق على كل مشروع على حدة. ويمكن أن تنشأ هذه القضايا في أية مرحلة من حياة المشروع المعني وأن تكون لها آثار تتخطى حياته.

3-1 نوعية وتوفّر المياه

تشكّل المياه الجوفية والمياه السطحية مصادر ضرورية لمياه الشرب والري في البلدان النامية، ولاسيما في المناطق الريفية حيث يمكن أن تكون إمدادات المياه بالأنابيب محدودة أو غير متوفرة وحيث يقوم المستهلكون بجمع الموارد المائية المتوفرة إما مع قدر لا يُذكر من المعالجة أو بدون معالجة. فأنشطة المشروعات التي تنطوي على صرف المياه المستعملة - واستخراج أو تحويل أو احتجاز المياه - يجب أن تمنع حدوث أثر سلبي على نوعية وتوفّر الموارد المائية الجوفية والسطحية.

نوعية المياه

يجب في كافة الأوقات حماية مصادر مياه الشرب – سواء كانت خاصة أم عامة – لكي تستوفي أو تتخطى معايير القبول الوطنية، وعند عدم وجود تلك المعايير فالطبعة الحالية من إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن نوعية مياه الشرب. كما ينبغي إدارة الانبعاثات إلى الهواء، والمياه المستعملة المصروفة، والمواد النفطية والخطرة، والنفايات وفقاً للإرشادات المُدرجة في كل من الأقسام المعنية من الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، وذلك بهدف حماية التربة والموارد المائية.

وحيثما شمل المشروع إيصال المياه إلى المجتمع المحلي المعني أو مستخدمي البنية الأساسية في المرفق المعني (كنزلاء الفنادق والمرضى في المستشفيات)، وحيثما يمكن استخدام المياه للشرب أو الطبخ أو الغسيل والاستحمام، يجب أن تستوفي نوعية المياه معايير القبول الوطنية أو عند عدم

وجودها فالطبعة الحالية من إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن نوعية مياه الشرب. أما نوعية المياه بالنسبة للمطالب المتعلقة بالرفاهة الأكثر حساسية، كالمياه المستخدمة في مرافق الرعاية الصحية أو مرافق إنتاج المواد الغذائية، فقد تتطلب معايير أكثر صرامة أو معايير إرشادات خاصة بصناعات محددة حسب المقتضى. كما يجب وضع خطط وإدارة أية عوامل اعتماد وتبعيّة مصاحبة لإيصال المياه للمجتمعات المحلية بغية ضمان استدامة إمدادات المياه من خلال إشراك المجتمعات المحلية المعنية في إدارتها بهدف تقليل تلك العوامل في الأمد الطويل.

توفّر المياه

ينبغي بدقة تقييم الأثر المحتمل لاستخراج المياه الجوفية أو السطحية من أجل أنشطة المشروع، وذلك من خلال مزيج من الاختبارات الميدانية وأساليب وضع النماذج، بما يعبّر عن التقلبات الموسمية والتغيّرات المتوقعة في الطلب على المياه في منطقة المشروع المعني.

ينبغي أن لا تنتقص أنشطة المشروع من توفّر المياه لأغراض الاحتياجات الشخصية وأن تراعي زيادات الطلب في المستقبل. ويجب أن يكون الهدف العام توفّر 100 لتر لكل شخص باليوم ولو أن من الممكن استخدام مستويات أدنى للوفاء بمتطلبات الصحة الأساسية.[79] ويمكن أن تكون كمية المياه اللازمة أكبر بالنسبة للوفاء بالطلب المتعلق بالرفاهة كالمياه المستخدمة في مرافق الرعاية الصحية.

79 تحدد منظمة الصحة العالمية كمية 100 لتر في اليوم باعتبارها الكمية اللازمة للوفاء بكافة احتياجات الاستهلاك والنظافة الشخصية. أما المعلومات الإضافية عن مستويات الخدمة الأدنى والأثر الممكن على الصحة فهي موصوفة في "Domestic Water Quantity, Service Level and Health" 2003. http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/en/index.html

2-3 السلامة البنيوية للبنية الأساسية في المشروع

يمكن أن تشمل الأخطار التي يتعرض لها الجمهور العام أثناء دخول مرافق المشروع ما يلي:

- الجروح الجسدية المصاحبة لانهيار هياكل المباني
- حروق واستنشاق دخان من الحرائق
- إصابات ناجمة عن السقوط أو ملامسة التجهيزات والمعدات الثقيلة
- انزعاج جهاز التنفس نتيجة للغبار أو الأبخرة أو الروائح الكريهة
- التعرّض لمواد خطرة

أفضل طريقة لتخفيض الأخطار الممكنة في مرحلة وضع التصاميم حين يمكن بمزيد من السهولة تعديل تصميم الهياكل وانتشار المباني والمواقع. وينبغي النظر في القضايا التالية وتضمينها باعتبارها مناسبة في مراحل التخطيط وتحديد المواقع والتصميم بالنسبة للمشروع المعني:

- تضمين مناطق فاصلة أو طرق الفصل الأخرى حول مواقع المشروعات، وذلك لإتاحة حماية الجمهور العام من الأخطار الرئيسية المصاحبة لحوادث المواد الخطرة أو إخفاقات العمليات ومن قضايا الإزعاج المتعلقة بالضجيج والروائح الكريهة أو الانبعاثات الأخرى
- تضمين المعايير الهندسية المتعلقة باختيار المواقع وبالسلامة بغية منع الإخفاقات الناتجة عن المخاطر الطبيعية الناجمة عن: الزلازل، وأمواج التسونامي، والرياح، والفيضانات، والانهيارات الأرضية، والحرائق. ولهذه الغاية، ينبغي تصميم كافة هيكليات المشروعات

وفق المعايير الهندسية والتصميمية التي تستوجبها مخاطر المواقع المحددة، شاملة دون الحصر: أنشطة الزلازل، واستقرار المنحدرات، وما تحمله الرياح، والأحمال الديناميكية المتحركة الأخرى

- تطبيق أنظمة البناء المتعارف عليها في اللوائح التنظيمية المحلية والدولية [80] بغية ضمان تصميم وتشييد هيكليات المباني وفق الممارسات المعمارية والهندسية السليمة، شاملة جوانب منع الحرائق والاستجابة لها

- ضرورة أن يصادق المهندسون والمعماريون المسؤولون عن تصميم وتشييد المرافق والأبنية والمصانع والهيكليات الأخرى على مطابقتها للمعايير المستخدمة اللازمة.

تستهدف المدونات الدولية ومنها مجلس المدونات الدولية (ICC) [81] تنظيم عمليات تصميم وبناء وصيانة المباني وبيئاتها وهي تحتوي على الإرشادات بشأن كافة جوانب سلامة المباني، بما يشمل: الطرق المنهجية، وأفضل الممارسات، وتوثيق التقيّد بالأنظمة. وتبعاً لطبيعة المشروع المعني، ينبغي إتباع الإرشادات التي تتضمنها المدونات الدولية أو المدونات المماثلة حسب المقتضى فيما يتعلق بما يلي:

- المباني القائمة حالياً
- التربة والأساسات
- تسوية الموقع
- تصاميم المباني
- الشروط المحددة استناداً إلى الاستخدام والإشغال المزمعين
- سهولة الوصول ووسائل الخروج
- أنواع المباني
- تصاميم وتشييد الأسقف
- البناء المقاوم للحريق
- البناء المقاوم للفيضانات
- مواد البناء
- البيئة الداخلية
- الأنظمة الميكانيكية وشبكات الكهرباء والأنابيب
- المصاعد وأنظمة النقل
- أنظمة السلامة والنجاة من الحريق
- الإجراءات الواقية أثناء التشييد
- التعدّيات على حرم الطريق العام

على الرغم من أن التغييرات الكبيرة في التصاميم قد لا تكون ممكنة في مرحلة تشغيل المشروع، يمكن إجراء تحليل للأخطار بغية تحديد فرص تخفيض عواقب الأعطال أو الحوادث. وتشمل إجراءات الإدارة الإيضاحية التي تنطبق على تخزين واستخدام المواد الخطرة ما يلي:

80 ILO-OSH, 2001. http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e000013.pdf
81 ICC, 2006.

- تخفيض مخزونات المواد الخطرة من خلال إدارة شؤون المخزونات وتغيير خطوات وإجراءات بما يؤدي إلى تخفيض كبير لعواقب الانفلاتات الممكنة على خارج الموقع أو إزالتها

- تعديل إجراءات وخطوات أو أوضاع التخزين لتخفيض العواقب الممكنة للانفلاتات خارج الموقع نتيجة حادث ما

- تحسين الإغلاق والاحتواء الثانوي لتخفيض مقدار المواد الخارجة من الاحتواء وتخفيض مدة الانفلاتات

- تخفيض احتمال حدوث الانفلاتات من خلال تحسين العمليات والضوابط ومن خلال تحسينات الصيانة والتفتيش والمعاينة

- تخفيض أثر الانفلاتات على خارج الموقع الناجم عن إجراءات تستهدف احتواء الانفجارات والحرائق، مع تحذير الجمهور العام وإتاحة ما يلزم لإخلاء المناطق المجاورة، وإقامة مناطق سلامة حول الموقع المعني مع ضمان إتاحة خدمات الطوارئ الطبية للجمهور العام المعني

3-3 النجاة والسلامة من الحرائق (L&FS)

مجالات التطبيق والنهج

يجب تصميم وتشييد وصيانة كافة المباني الجديدة التي يمكن للجمهور العام الوصول إليها في إطار التقيّد بكل من: مدونات وأنظمة البناء المحلية، اللوائح التنظيمية الصادرة عن إدارة المطافئ، والمتطلبات القانونية/التأمينية المحلية، ووفق معايير النجاة والسلامة الدولية المتعارف عليها. مدونة النجاة والسلامة 82 ، التي تدرج وثائق مستفيضة عن الأحكام والنصوص المتعلقة بالنجاة والسلامة هي مثال واحد على معايير مقبولة دولياً ويمكن استخدامها لتوثيق التقيّد بالأهداف المتعلقة بالنجاة والسلامة التي توجزها هذه الإرشادات. وفيما يتعلق بتلك الأهداف:

- على من تستعين بهم الجهة الراعية للمشروع المعني من بين المهندسين المعماريين والاستشاريين المهنيين بيان أن المباني المعنية تفي بالأهداف المتعلقة بالنجاة والسلامة من الحرائق

- من الضروري وضع تصاميم وتركيب أنظمة وتجهيزات النجاة والسلامة من الحرائق باستخدام معايير الإرشاد و/أو التصاميم المستندة إلى الأداء المناسبة والممارسات الهندسية السليمة

- معايير التصاميم من أجل النجاة والسلامة من الحرائق بالنسبة لكافة المباني القائمة حالياً يجب أن تتضمّن كافة مدونات البناء المحلية واللوائح التنظيمية الصادرة عن إدارة الإطفاء.

تنطبق هذه الإرشادات على المباني التي يسهل على الجمهور العام الوصول إليها. وتشمل الأمثلة على تلك المباني:

- مرافق الرعاية الصحية والتعليم
- الفنادق ومراكز المؤتمرات ومرافق الاستجمام
- مرافق البيع بالتجزئة والمرافق التجارية

82. US NFPA. http://www.nfpa.org/catalog/product.asp?category%5Fname=&pid=10106&target%5Fpid=10106&src%5Fpid=&link%5Ftype=search

- المطارات ومحطات المواصلات والنقل العامة الأخرى

الشروط المحددة للمباني الجديدة

تتوقف طبيعة ومدى الأنظمة اللازمة بشأن النجاة والسلامة من الحرائق على نوع وبنية وإشغال وانكشافات البناء المعني. وعلى الجهات الراعية المعنية إعداد خطة رئيسية خاصة بالنجاة والسلامة من الحرائق تحدد: مخاطر الحريق الرئيسية، والمدونات والأنظمة السارية المفعول، والمعايير واللوائح التنظيمية، وإجراءات تخفيف تلك المخاطر. ومن الضروري أن يقوم بإعداد الخطة الرئيسية مهني مؤهل على نحو مناسب، على أن تغطي – دون الحصر – القضايا التي تتناولها على نحو موجز النقاط التالية. علماً بأن المهني المؤهل على نحو مناسب الذي يتم اختياره لإعداد الخطة الرئيسية مسؤول عن بيان تفاصيل القضايا الإيضاحية التالية وكافة القضايا الأخرى المطلوبة.

منع الحرائق والوقاية منها

يتناول منع الحرائق والوقاية منها تحديد: مخاطر نشوب الحريق ومصادر الاشتعال، والإجراءات اللازمة للحد من النشوب السريع للحريق وانتشار الدخان. وتشمل هذه القضايا:

- حِمْل الوقود والسيطرة على المواد القابلة للاشتعال
- مصادر الاشتعال
- خصائص انتشار اللهب في التشطيبات الداخلية
- خصائص إنتاج الدخان في التشطيبات الداخلية
- الأفعال البشرية والترتيب الداخلي والصيانة

وسائل الخروج

تشمل وسائل الخروج كافة إجراءات التصاميم الرامية لتسهيل الإجلاء المأمون لكافة القاطنين و/أو الشاغلين في حالة نشوب حريق أو طارئ آخر، مثل:

- طرق النجاة الواضحة من دون عوائق تمنع الخروج
- سهولة وصول المعوقين/العجزة إلى تلك الطرق
- العلامات واللافتات التي تدل على تلك الطرق
- الإنارة اللازمة في حالة الطوارئ

أنظمة اكتشاف الحريق والإنذار بشأنه

تشمل هذه الأنظمة كافة الإجراءات، شاملة الاتصالات وأجهزة مخاطبة الجمهور اللازمة لاكتشاف الحريق والإنذار بوجوده:

- جهاز الموظفين الموجود في المبنى
- أفرقة الاستجابة للطوارئ
- الشاغلون للمبنى
- الدفاع المدني

التقسيمات

تعني التقسيمات كافة الإجراءات الرامية لمنع أو إبطاء انتشار الحريق والدخان، شاملة:

- الفواصل
- الجدران المقاومة للحريق

- الأرضيات
- الأبواب
- المُخمّدات
- أنظمة السيطرة والرقابة على الدخان

إخماد الحرائق والسيطرة عليها

يشمل إخماد الحرائق والسيطرة عليها كافة التجهيزات والتركيبات الأوتوماتيكية لإخماد والسيطرة على الحريق، مثل:

- أنظمة رش الماء الأوتوماتيكية
- أجهزة الإطفاء اليدوية النقالة
- بكرات خراطيم مياه الإطفاء

خطة الاستجابة للطوارئ

خطة الاستجابة للطوارئ هي مجموعة من الإجراءات المستندة إلى مختلف سيناريوهات الحريق وتستهدف مساعدة جهاز الموظفين وأفرقة الاستجابة للطوارئ أثناء طارئ حقيقي وفي التدريبات على الطوارئ. ويجب أن يشمل هذا الفصل الخاص بالخطة الرئيسية للنجاة والسلامة من الحرائق تقييماً للقدرات المحلية على منع وإطفاء الحرائق.

التشغيل والصيانة

يشمل التشغيل والصيانة إعداد جداول زمنية للصيانة المنتظمة الإلزامية واختبار إجراءات النجاة والسلامة المعنية للتأكد من أن الهياكل والأنظمة الميكانيكية والكهربائية وهياكل الدفاع المدني مطابقة في كل الأوقات لمعايير النجاة والسلامة من الحرائق والجاهزية العملية اللازمة.

استعراض والموافقة على الخطة الرئيسية للنجاة والسلامة من الحرائق

- قيام مهني مختص مؤهل على النحو المناسب بإعداد وتقديم الخطة الرئيسية للنجاة والسلامة من الحرائق، شاملة الرسوم الأولية والمصادقة على أن تصاميمها تستوفي الشروط التي تنص عليها الإرشادات بشأن النجاة والسلامة من الحرائق. ثم استخدام نتائج وتوصيات عملية الاستعراض من أجل تحديد أوضاع خطة الإجراءات التصحيحية اللازمة والإطار الزمني لتنفيذ التغييرات.
- قيام المهني المختص المؤهل على النحو المناسب بإجراء استعراض في إطار اختبار إنجاز المشروع في وقت اختبار وتشغيل أنظمة النجاة والسلامة من الحريق، وقيامه بالمصادقة على أن تركيب تلك الأنظمة تم وفقاً للتصميم المقبول. ثم استخدام النتائج والتوصيات كأساس لتحديد إنجاز المشروع أو وضع شروط خطة الإجراءات التصحيحية السابقة على الإنجاز والإطار الزمني من أجل تنفيذ التغييرات اللازمة.

الشروط المحددة للمباني القائمة حالياً

- تنطبق كافة شروط إرشادات النجاة والسلامة من الحرائق بشأن المباني الجديدة على المباني القائمة حالياً المزمع تجديدها. ويقوم مهني مختص مؤهل على نحو مناسب باستعراض كامل بشأن النجاة والسلامة من الحرائق فيما يتعلق بالمباني القائمة المزمع تجديدها وترميمها. ومن ثم استخدام نتائج وتوصيات عملية الاستعراض كأساس

لتحديد نطاق عمل خطة الإجراءات التصحيحية والإطار الزمني لتنفيذ تلك التغييرات.

- إذا اتّضح أن شروط النجاة والسلامة من الحرائق ناقصة في أحد المباني القائمة وهو ليس جزءاً من المشروع أو ليس من المزمع تجديده وترميمه، يمكن قيام مهني مختص مؤهل على نحو مناسب بإجراء استعراض لشروط النجاة والسلامة من الحرائق لذلك المبنى. ومن ثم استخدام نتائج وتوصيات عملية الاستعراض كأساس لتحديد نطاق عمل خطة الإجراءات التصحيحية والإطار الزمني لتنفيذ تلك التغييرات.

أخطار أخرى

- ضرورة وضع مواقع المرافق والمباني والمصانع والإنشاءات في أماكن تحقق تقليل المخاطر الممكنة من قوى الطبيعة، مثلاً: (الزلازل، وأمواج التسونامي، والفيضانات، ورياح العواصف، والحرائق من المناطق المحيطة بها).

- ضرورة تصميم كافة تلك المباني والإنشاءات وفقاً للمعايير التي تقتضيها مخاطر كل من: الموقع، والمناخ، وجيولوجية المكان (مثلاً: الزلازل، والرياح، والأحمال الديناميكية).

- ضرورة مصادقة مهندسي البناء والمعمار المسؤولين عن المرافق والمصانع والإنشاءات على انطباق وملاءمة معايير التصاميم التي جرى استخدامها.

- تتضمّن اللوائح التنظيمية الوطنية أو المحلية بشأن المباني عادة مدونات ومعايير السلامة من الحرائق [83] أو أنها مدرجة على نحو منفصل في مدونات السلامة من الحريق [84] [85]. تلك المدونات واللوائح التنظيمية تتضمّن عادة المزيد من شروط التقيّد فيما يتعلق بكل من: الطريقة المنهجية، والممارسات، والاختبارات، ومدونات ومعايير أخرى. [86] وتشكّل تلك المطبوعات المرجعية الوطنية المدونة المقبولة بشأن النجاة والسلامة من الحرائق.

4-3 سلامة حركة المرور

أصبحت حوادث المرور من بين أهم أسباب الإصابات والوفيات بين الجماهير العامة في مختلف بلدان ومناطق العالم. وبجب على كافة عناصر العمل في المشروع تشجيع السلامة في حركة المرور أثناء القدوم إلى مكان العمل ومغادرته، وأثناء تشغيل معداته وتجهيزاته على الطرق الخاصة أو العامة. فمنع والوقاية من الإصابات والوفيات ذات الصلة بحركة المرور يجب أن تتضمّن اعتماد إجراءات سلامة تحمي العاملين في المشروع والمستخدمين للطرقات، بما في ذلك الذين هم أكثر عرضة لحوادث حركة المرور على الطرق. [87] مبادرات السلامة على الطرق المتناسبة مع نطاق وطبيعة أنشطة المشروعات يجب أن تتضمّن:

- اعتماد أفضل ممارسات سلامة النقل في كافة جوانب عمليات المشروع المعني بهدف منع حوادث المرور وتقليل الإصابات التي تقع على عناصر العمل في المشروع والجمهور العام. وينبغي أن تتضمّن الإجراءات:

83 على سبيل المثال: أستراليا، وكندا، وجنوب أفريقيا، والمملكة المتحدة

84 Réglementation Incendie [des ERP]

85 USA NFPA, 2006

86 من إعداد: National Institutes and Authorities such as American Society for Testing and Materials (ASTM), British Standards (BS), German Institute of Standardization (DIN), and French Standards (NF)

87 يتيح Peden et al, 2004 معلومات إضافية عن المُعرّضين من بين مستخدمي الطرق العامة في البلدان النامية.

- التأكيد على جوانب السلامة فيما بين سائقي المركبات
- تحسين مهارات قيادة المركبات واشتراط حصول سائقيها على تراخيص قيادتها
- اعتماد حدود لمدة الرحلة وترتيب قوائم بأسماء السائقين المتناوبين بغية تفادي الإرهاق
- تفادي الطرق الخطرة وأوقات اليوم الخطرة بغية تخفيض مخاطر وقوع الحوادث
- استخدام أجهزة ضبط السرعة والسيطرة عليها (أجهزة الضبط) في الشاحنات والرصد عن بعد لأعمال السائقين

- الصيانة المنتظمة للمركبات واستخدام قطع الغيار التي توافق عليها الشركة الصانعة بهدف تقليل احتمالات وقوع حوادث خطرة تسببها أعطال المعدات والتجهيزات أو انتهاء مدتها قبل المواعيد المحددة.

وحيثما يمكن أن يتسبّب المشروع المعني بزيادة كبيرة في حركة المرور على الطرق الراهنة أو حيثما كان النقل على الطرق البرية من بين المكونات الرئيسية للمشروع المعني، تشمل الإجراءات الموصى بها:

- تقليل تفاعل المشاة مع مركبات البناء والتشييد
- التعاون مع المجتمعات المحلية والسلطات المسؤولة بهدف تحسين اللافتات والرؤية والسلامة على الطرق بشكل عام، ولاسيما على طول المسافات الواقعة قرب المدارس أو المواقع الأخرى التي يمكن وجود الأطفال فيها.
- التعاون مع المجتمعات المحلية بشأن التوعية فيما يتعلق بسلامة المشاة وحركة المرور (مثلاً: حملات التوعية في المدارس) [88]
- التعاون مع القائمين بالاستجابة للطوارئ لضمان إتاحة الإسعافات الأولية المناسبة عند وقوع حوادث
- استخدام المواد المتوفرة من مصادر محلية بغية تقليل المسافات عند الإمكان. ووضع المرافق المصاحبة كمخيمات العاملين قرب مواقع المشروعات وترتيب نقلهم بالباصات بهدف تقليل حركة المرور الخارجية
- استخدام إجراءات ضبط والرقابة على حركة المرور شاملة علامات الطرق وحاملي الأعلام للتحذير من أوضاع خطرة.

5-3 نقل المواد الخطرة

نقل المواد الخطرة بصفة عامة

- يجب أن يكون لدى المشروعات إجراءات تضمن التقيّد بالقوانين المحلية والشروط الدولية التي تنطبق على نقل المواد الخطرة، شاملة:
  - شروط اتحاد النقل الجوي [89] للنقل الجوي
  - مدونة المدونة البحرية للبضائع الخطرة [90] للنقل البحري

88 تتوفر معلومات إضافية عن تنفيذ إجراءات السلامة على الطرق في WHO, 1989, Ross et al., 1991, Tsunokawa and Hoban, 1997, and OECD, 1999
89 IATA, 2005. www.iata.org
90 IMO. www.imo.org/safety

- اللوائح التنظيمية النموذجية التي وضعتها الأمم المتحدة [91] للمعايير الدولية الأخرى والشروط المحلية بشأن النقل البري
- التزامات البلدان المضيفة بموجب كل من: اتفاقية بازل المتعلقة بمراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها، واتفاقية روتردام لتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات خطرة معيّنة متداولة في التجارة الدولية إذا كانت تنطبق على أنشطة المشروع المعني

- ينبغي أن تشمل إجراءات نقل المواد الخطرة ما يلي:
  - وضع اللصاقات الصحيحة على الحاويات بما يُبيّن: هويّة وكميات محتوياتها، وأخطارها، ومعلومات للاتصال بالجهة الشاحنة
  - تقديم وثيقة شحن (مثلاً: بيان شحن) تصف محتويات الحِمل والمخاطر المصاحبة له، إضافة إلى اللصاقات الموضوعة على الحاويات. ويجب أن تحدد وثيقة الشحن تسلسل جهات الحفظ الحارسة للشحنة باستخدام عدة نسخ موقعة تبيّن أن النفايات المعنية جرى شحنها ونقلها واستلامها على النحو الصحيح في جهة إعادة استخدامها (تدويرها) أو معالجتها/التخلص منها
  - التأكد من أن حجم وطبيعة وسلامة وحماية التغليف والتعبئة والحاويات المستخدمة لنقل المواد الخطرة ملائمة لنوع وكمية المواد الخطرة وأنماط النقل المعنيّة
  - التأكد من كفاية مواصفات مركبات وعربات النقل
  - تدريب العاملين المعنيين بنقل المواد الخطرة فيما يتعلق بإجراءات الشحن وإجراءات الطوارئ المناسبة
  - استخدام اللصاقات والبطاقات (علامات خارجية على مركبات وعربات النقل) حسب المطلوب
  - إتاحة الوسائل اللازمة للاستجابة للطوارئ جاهزة على مدار الساعة

أخطار النقل الرئيسية

ينبغي تنفيذ والتقيّد بالإرشادات المتعلقة بأخطار النقل الرئيسية إضافة إلى الإجراءات المُبيّنة في القسم السابق أو تقليل عواقب الانفلاتات الكارثية للمواد الخطرة، التي يمكن أن تسفر عن أخطار التسمّم أو الحريق أو أخطار أخرى أثناء عملية النقل.

إضافة إلى الإجراءات المذكورة أعلاه، ينبغي على المشروعات التي تقوم بنقل مواد خطرة *عند أو فوق حدود*

91 United Nations. Transport of Dangerous Goods - Model Regulations. 14th Revised Edition. Geneva 2005. http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev14/14files_e.htm

(عتبات) الكميات المحددة [92] إعداد خطة نقل مواد خطرة تتضمّن كافة العناصر المدرجة أدناه. [93]

تقييم الأخطار

ينبغي أن تحدد عملية تقييم الأخطار تلك الممكنة من جراء نقل المواد الخطرة من خلال استعراض ما يلي:

- خصائص أخطار المواد المحددة أثناء مرحلة الفحص والتمحيص
- تاريخ الحوادث، سواء من جانب الشركة أو مقاوليها المتضمّنة نقلاً لمواد خطرة
- المعايير الحالية من أجل النقل المأمون للمواد الخطرة، شاملة أنظمة إدارة البيئة المستخدمة من جانب الشركة ومقاوليها

ينبغي أن يغطي ذلك الاستعراض: إجراءات الإدارة، وإجراءات الوقاية، وإجراءات الاستجابة للطوارئ الموصوفة أدناه. فتقييم الأخطار يساعد في تحديد الإجراءات الإضافية التي قد تكون لازمة لتكميل الخطة.

إجراءات الإدارة

- *إدارة التغيير*: ينبغي أن تتناول هذه الإجراءات:
  - الأساس الفني لتغييرات المواد الخطرة المعروض نقلها مع ذكر طرق و/أو إجراءات النقل
  - الأثر الممكن أن تسفر عنه التغييرات على الصحة والسلامة
  - التعديل اللازم على إجراءات العمل
  - شروط الإجازة والتخويل
  - العاملون المتأثرون
  - الاحتياجات من أنشطة التدريب
- *مراجعة التقيّد بالأنظمة*: تُقيّم عملية مراجعة التقيّد بالأنظمة والمعايير مدى التقيّد بشروط منع الحوادث والوقاية منها بشأن كل من طرق النقل أو كل من المواد الخطرة حسب المقتضى. كما يجب إجراء مراجعة للتقيّد تغطي كل عنصر من عناصر إجراءات المنع والوقاية (أنظر أدناه) على الأقل كل ثلاث سنوات. وينبغي أن يتضمّن برنامج المراجعة ما يلي:
  - إعداد تقرير عن النتائج
  - تحديد وتوثيق الاستجابة المناسبة لكل من النتائج
  - توثيق أي نقص تمّ تصحيحه
- *التحقيق في الحوادث*: يمكن أن تتيح الحوادث معلومات ذات قيمة عن أخطار عملية النقل والخطوات اللازمة لمنع الانفلاتات الناجمة عن حوادث. وينبغي أن يضمن تنفيذ التحقيق في الحوادث:

92 حدود أو عتبات الكميات من أجل نقل المواد الخطرة مُبيّنة في UN – Transport of Dangerous Goods – Model Regulations المذكورة أعلاه.

93 للاطلاع على المزيد من المعلومات والإرشادات، يرجى الرجوع إلى International Finance Corporation (IFC) Hazardous Materials Transportation Manual. Washington, D.C. December 2000.

- إجراء التحقيق على الفور
- تضمين مواجز التحقيقات في تقرير يتم رفعه
- معالجة نتائج التقارير والأخذ بتوصياتها
- استعراض التقارير مع جهاز الموظفين والمقاولين المعنيين

- *مشاركة العاملين*: يجب وجود خطة مكتوبة بشأن تنفيذ مشاركة العاملين في منع الحوادث والوقاية منها.

- *المقاولون*: يجب أن تتضمّن الخطة إجراءات تضمن:
  - تزويد المقاول بإجراءات الأداء المأمون والمعلومات عن السلامة والأخطار
  - تقيّد المقاولين بممارسات السلامة
  - التحقق من أن المقاول يتصرف على نحو مسؤول

كما ينبغي أن تتضمّن الخطة إجراءات إضافية لضمان أن المقاولين سوف:

- يضمنون إتاحة التدريب المناسب لعامليهم
- يضمنون أن عامليهم يعرفون الأخطار وإجراءات الطوارئ السارية المفعول
- يقومون بإعداد وتقديم سجلات تدريب
- يقومون بإطلاع عامليهم على أخطار عملهم

- *التدريب*: من شأن برامج التدريب الجيدة على إجراءات العمل أن تتيح للعاملين المعلومات اللازمة لفهم كيفية العمل على نحو مأمون ومدى ضرورة كون العمليات مأمونة. وينبغي أن يتضمّن برنامج التدريب ما يلي:
  - قائمة بأسماء العاملين الواجب تدريبهم
  - أهداف التدريب المحددة
  - آليات تحقيق تلك الأهداف (أي حلقات عمل تمرين فعلي، تدريب من خلال وسائل الفيديو، الخ..)
  - وسائل تحديد مدى فعالية برنامج التدريب
  - إجراءات تدريب العاملين الجدد وبرامج مواصلة تدريب من تم تدريبهم سابقاً

إجراءات المنع والوقاية

ينبغي أن تشمل الخطة ترتيبات لتنفيذ إجراءات وقاية محددة خاصة بكل من المواد الخطرة المزمع نقلها، شاملة:

- تصنيف والفصل بين المواد الخطرة في المخازن ووحدات النقل
- التغليف والتعبئة واختبار التغليف والتعبئة
- وضع العلامات واللصاقات على الأوعية الحاوية على مواد خطرة
- مناولة وتأمين الأوعية الحاوية على مواد خطرة في وحدات النقل
- وضع علامات وبطاقات على وحدات النقل

- الوثائق (مثلاً وثائق الشحن)
- تطبيق الأحكام الخاصة حسب المقتضى

الجاهزية والاستجابة للطوارئ

من المُهمّ وضع إجراءات وممارسات من أجل مناولة المواد الخطرة، بما يسهّل سرعة وكفاءة الاستجابة للحوادث التي قد تسفر عن إصابات أو تلحق الضرر بالبيئة. وعلى الجهة الراعية للمشروع إعداد خطة جاهزية واستجابة للطوارئ من شأنها تغطية:

- *تنسيق الخطط*: يجب أن يشمل هذا إجراءات من أجل:
  - إعلام الجمهور العام وهيئات الاستجابة لحالات الطوارئ
  - توثيق المعالجة الطبية في إطار الإسعافات الأولية وحالات الطوارئ
  - اتخاذ إجراءات الاستجابة للطوارئ
  - استعراض وتحديث خطة الاستجابة للطوارئ بما يجسّد التغييرات مع ضمان إطلاع العاملين على تلك التغييرات
- *تجهيزات الطوارئ*: يجب أن تشتمل الخطة على إجراءات بشأن استخدام ومعاينة وصيانة تجهيزات الاستجابة للطوارئ
- *التدريب*: يجب تدريب العاملين على أية إجراءات مناسبة ذات صلة

6-3 الوقاية من الأمراض

الأمراض المعدية

تشكّل الأمراض المعدية خطراً كبيراً على صحة الجمهور العام في مختلف مناطق وبلدان العالم. الأخطار الصحية المصاحبة عادة لمشروعات التنمية الكبيرة هي تلك المتعلقة بسوء الصرف الصحي وأوضاع المعيشة، وانتقال العدوى عن طريق الاتصال الجنسي والحشرات الناقلة للجراثيم. أما الأمراض المعدية المثيرة لأكبر الهواجس في مرحلة تشييد المشروع الناجمة عن انتقال العاملين فهي الأمراض التي تنتقل عن طريق الاتصال الجنسي كفيروس ومرض الإيدز. ومع إدراك حقيقة عدم وجود إجراء واحد من المرجّح أن يكون فعالاً في المدى الطويل، عادة ما تشمل المبادرات الناجحة مزيجاً من التعديلات السلوكية والبيئية.

تشمل الإجراءات التدخلية الموصى بها على مستوى المشروعات: [94]

- إتاحة المراقبة والفحص والمعالجة الفعليين للعاملين
- منع حدوث أمراض بين العاملين في المجتمعات المحلية من خلال:
  - القيام بمبادرات توعية وتثقيف صحي، مثلاً بتنفيذ استراتيجية إعلام تستهدف تعزيز المشورة مواجهة على نحو يتناول عوامل النظام التي يمكن أن تؤثر في سلوك الفرد وتشجيع الوقاية الفردية، مع حماية الآخرين

94 تشمل المصادر الإضافية عن الوقاية من الأمراض IFC, 2006; UNDP, 2000, 2003; Walley et al., 2000; Kindhauser, 2003; Heymann, 2004.

من الإصابة من خلال تشجيع استخدام الأغطية الواقية الذّكرية

- تدريب المساعدين الصحيين على معالجة الأمراض
- تنفيذ برامج تحصين باللقاحات للعاملين في المجتمعات المحلية بغية تحسين الصحة والاحتراس من الإصابة
- تقديم خدمات الرعاية الصحية

- إتاحة المعالجة من خلال الإدارة المعيارية للحالات في مرافق في الموقع أو في مرافق الرعاية الصحية في المجتمعات المحلية. وضمان سهولة الحصول على المعالجة الطبية، مع الكتمان والرعاية المناسبة ولاسيما فيما يتعلق بالعاملين الوافدين

- تشجيع التعاون مع السلطات المحلية بهدف تعزيز قدرة عائلات العاملين على الحصول على الخدمات الصحية العامة في المجتمعات المحلية وتشجيع التحصين باللقاحات.

الأمراض التي تحملها حشرات ناقلة

من بين أفضل طرق تخفيض الأثر الطويل الأمد الناجم عن الأمراض التي تحملها الحشرات الناقلة تنفيذ إجراءات تدخّلية تستهدف إزالة العوامل المؤدية إلى الإصابة بالمرض. ويمكن للجهات الراعية للمشروعات - بالتعاون الوثيق مع السلطات الصحية في المجتمعات المحلية المعنية – تنفيذ استراتيجية مكافحة متكاملة للبعوض والأمراض الأخرى التي تحملها الحشرات مفصليات الأرجل والتي قد تشمل:

- منع تكاثر الحشرات ويرقاتها من خلال تحسين الصرف الصحي وإزالة مواطن تكاثرها القريبة من أماكن سكن البشر
- إزالة المياه المحجوزة غير الصالحة للاستعمال
- زيادة سرعة المياه في القنوات الطبيعية والصناعية
- النظر في رش مخلفات مبيدات الآفات على جدران غرف المنامة
- تنفيذ البرامج المتكاملة لمكافحة الحشرات التي تنقل الأمراض
- تشجيع استخدام المواد الصادّة والملابس والناموسيات والأشياء الحاجزة الأخرى التي تقي من لسعات الحشرات
- استخدام العاملين غير ذوي المناعة ضد الأمراض للعقاقير الواقية والتعاون مع موظفي الصحة العامة للمساعدة في إزالة مواقع تكاثر وانتشار الأمراض
- رصد معالجة المتنقلين والمهاجرين من السكان لمنع انتشار ظهور مواقع تكاثر وانتشار الأمراض
- التعاون وتبادل الخدمات العينية مع برامج المكافحة الأخرى بهدف تعظيم الآثار المفيدة
- توعية عناصر العاملين في المشروعات وسكان المنطقة المحيطة بها بالمخاطر وطرق الوقاية والعلاجات المتوفرة
- رصد المجتمعات المحلية في مواسم ارتفاع المخاطر بغية اكتشاف ومعالجة الحالات التي تظهر

- توزيع مطبوعات التثقيف والتوعية
- إتباع إرشادات السلامة بشأن تخزين ونقل وتوزيع مبيدات الآفات بهدف تقليل إمكانية إساءة استخدامها أو انسكاباتها وحوادث تعرض البشر لها.

7-3 الجاهزية والاستجابة للطوارئ

الطارئ هو حدث غير مخطط له عندما يفقد المعنيّون بتشغيل المشروع أو يمكن أن يفقدوا السيطرة على وضع يمكن أن يسفر عن مخاطر على: صحة الشر، والممتلكات، أو البيئة إما داخل المرفق المعني أو في المجتمع المحلي المعني. ولا تشمل الطوارئ عادة ممارسات عمل مأمونة بشأن الاضطراب المتكرر أو الوقائع المتكررة التي تشملها بنود الصحة والسلامة المهنية.

ينبغي على كافة المشروعات امتلاك خطة جاهزية واستجابة للطوارئ تكون متوافقة مع مخاطر المرفق المعني وتشمل العناصر الأساسية التالية:

- الإدارة (السياسات، والغرض، والتوزيع، والتعاريف، الخ..)
- تنظيم مناطق الطوارئ (مركز القيادة، الأقسام الطبية، الخ..)
- الأدوار والمسؤوليات
- أنظمة الاتصالات
- إجراءات الاستجابة للطوارئ
- موارد الاستجابة للطوارئ
- التدريب والتحديث
- قوائم المطابقة (قائمة الأدوار والإجراءات وقائمة مطابقة التجهيزات)
- استمرارية العمل واحتمالات الطوارئ

ما يلي معلومات إضافية بشأن العناصر الرئيسية لخطة الطوارئ:

أنظمة الاتصال

إخطار العاملين والاتصال بهم

ينبغي استخدام أجراس الإنذار أو وسائل الإنذار البصرية أو أشكال الاتصالات الأخرى لتحذير العاملين على نحو يمكن التعويل عليه من وقوع حالة طوارئ. وتشمل الإجراءات ذات الصلة:

- اختبار أنظمة الإنذار على الأقل سنوياً (أجراس الإنذار من الحريق شهرياً) ومرات أكثر إذا نصت اللوائح التنظيمية أو اعتبارات التجهيزات وخلافها على ذلك
- تركيب نظام احتياطي من أجل الاتصالات في الموقع مع الموارد خارج الموقع كإدارات المطافئ، في حالة تعطل طرق الاتصال العادي أثناء خالة الطوارئ.

إخطار المجتمع المحلي المعني

إذا كان المجتمع المحلي في خطر من نشوء حالة طوارئ في المرفق المعني، ينبغي على الشركة المعنية تنفيذ إجراءات اتصال بغية تحذير المجتمع المحلي، مثل:

- وسائل الإنذار المسموعة كالأجراس أو صفارات الإنذار
- قوائم المكالمات الهاتفية الجماعية
- مكبرات الصوت المركّبة على عربات
- الإبلاغ عن تفاصيل طبيعة الحالة الطارئة
- الإبلاغ عن خيارات الحماية (الإخلاء، الحجر)
- تقديم النصح بشأن اختيار أسلوب الحماية المناسب

العلاقات مع وسائل الإعلام والهيئات

ينبغي إبلاغ وسائل الإعلام عن حالة الطوارئ من خلال:

- متحدث محلي مُدرّب قادر على: التفاعل مع أصحاب المصلحة المباشرة المعنيين، وتقديم الإرشادات للشركة بشأن التحدّث إلى وسائل الإعلام والحكومة المعنية والهيئات الأخرى
- البيانات الصحفية المكتوبة التي تعطي المعلومات الدقيقة، والمستوى المناسب من تفاصيل حالة الطوارئ التي يمكن ضمان دقتها

موارد مواجهة الطوارئ

التمويل والموارد المالية المخصصة للطوارئ

- يجب إتاحة آلية من أجل تمويل الأنشطة المتعلقة بحالات الطوارئ.

خدمات الإطفاء

- ينبغي على الشركة المعنية النظر في مستوى القدرات المحلية على إطفاء الحرائق وما إذا كانت التجهيزات متوفرة لاستخدامها في المرفق المعني عند حدوث حالة طوارئ أو كارثة طبيعية. فإذا كانت لا تتوفر قدرات كافية، يجب الحصول على قدرات إطفاء يمكن أن تشمل: مضخات، وإمدادات مياه، وشاحنات، وعناصر التدريب.

الخدمات الطبيّة

- ينبغي أن تتيح الشركة للمرفق المسعفين الأوليين والتجهيزات الطبية المناسبة من أجل: العاملين، ونوع العمليات، ودرجة المعالجة التي من المرجّح أن تكون مطلوبة قبل النقل إلى المستشفى.

توفّر الموارد

تشمل الإجراءات المناسبة من أجل إدارة عملية توفّر الموارد في حالات الطوارئ ما يلي:

- الحفاظ على قائمة من: التجهيزات الخارجية، والعناصر، والمرافق، والتمويل، والمعرفة الخبيرة، والمواد التي قد تكون لازمة للاستجابة للطوارئ. وينبغي أن تتضمّن تلك القائمة عناصر من ذوي الخبرة المتخصصة في: تنظيف الانسكابات، والسيطرة على الفيضانات، والهندسة، ومعالجة المياه، وعلوم البيئة، الخ... أو أي من الوظائف اللازمة للاستجابة على نحو كاف لحالة الطوارئ المحددة
- إتاحة العناصر الذين يمكنهم على الفور استدعاء الموارد حسب المقتضى
- تتبّع وإدارة التكاليف المصاحبة لموارد حالات الطوارئ

- النظر في: كمية الموارد، ووقت الاستجابة، والقدرات، والمحدوديات، وتكلفة تلك الموارد سواء للطوارئ في الموقع المحدد أو المجتمع المحلي المعني أو المنطقة المعنية

- النظر فيما إذا لم تكن الموارد الخارجية غير قادرة على إتاحة قدرات كافية أثناء حالة طوارئ في المنطقة وما إذا كان من الضروري الاحتفاظ بموارد إضافية في الموقع المعني.

المعونات المتبادلة

تؤدي اتفاقيات المعونة المتبادلة إلى تخفيض الارتباك الإداري وإتاحة أساس واضح من أجل الاستجابة من جانب الجهات التي تقوم بتقديم المعونة المتبادلة.

- عند الاقتضاء، ينبغي عقد والاحتفاظ باتفاقيات معونة متبادلة مع مؤسسات أخرى بما يسهّل مشاطرة العناصر والتجهيزات المتخصصة.

قائمة من ينبغي الاتصال بهم

- ينبغي أن تقوم الشركة بوضع قائمة تتضمن معلومات عن كافة من ينبغي الاتصال بهم من الموارد والعناصر الخارجية. وينبغي أن تتضمّن تلك القائمة أسماء ووصف ووسائل الاتصال (الهاتف، البريد الإلكتروني) لكل من الموارد، مع تحديثها سنوياً.

التدريب والتحديث

تتطلب خطط جاهزية المرافق والاستجابة للطوارئ التحديث والاستعراض والاستكمال من أجل تغييرات: التجهيزات، والعناصر، والمرافق. وتتيح برامج التدريب وتجربة الممارسات اختبار الأنظمة لضمان المستوى الكافي من الجاهزية بشأن الطوارئ. وينبغي على البرامج:

- تحديد الاحتياجات من التدريب استناداً إلى: الأدوار، والمسؤوليات، والقدرات، والمتطلبات بالنسبة للعناصر المعنيّة في حالات الطوارئ

- وضع خطة تدريب تعالج الاحتياجات، ولاسيما من أجل: إطفاء الحريق، والاستجابة للانسكابات، والإجلاء.

- إجراء تدريبات سنوية على الأقل – وربما تدريبات أكثر تواتراً – حين تشمل الاستجابة: معدات وتجهيزات خاصة، أو إجراءات خاصة، أو أخطار، أو حسبما يكون إلزامياً خلاف ذلك

- إتاحة أنشطة التدريب بما يتيح للعناصر المعنيين فرصة اختبار الجاهزية للاستجابة للطوارئ، شاملة:

  - تمرينات مكتبية مع عدد قليل من العناصر، حيث يتم اختبار قوائم من يمكن الاتصال بهم وتقييم المرافق ووسائل الاتصال

  - تمرينات على الاستجابة تشمل عادة تدريبات تسهّل اختبار التجهيزات والنواحي اللوجستية

- استخلاص المعلومات عند انتهاء التدريبات بغية تقييم ما نجح وما هي الجوانب التي تحتاج إلى التحسين

- تحديث الخطة – حسب المقتضى – بعد كل تمرينات. ينبغي تغيير عناصر الخطة الخاضعة لتغييرات كبيرة (كقوائم أسماء من ينبغي الاتصال بهم)

- حفظ سجلات عن أنشطة التدريب ونواتجها.

استمرارية العمل والطوارئ

تشمل إجراءات معالجة استمرارية العمل والطوارئ ما يلي:

- تحديد لوازم الإحلال أو المرافق التي ستسهّل استمرارية العمل عقب حدوث حالة طوارئ. على سبيل المثال يتم السعي عادة للحصول على مصادر بديلة من إمدادات المياه والكهرباء والوقود.
- استخدام أنظمة إمدادات زائدة أو مزدوجة في إطار خيارات المرفق المعني لزيادة احتمال استمرارية العمل.
- الحفاظ على نسخة ثانية من المعلومات الحاسمة الأهمية بهدف تعجيل خطى العودة إلى العمليات العادية في موقع آمن عند وقوع طارئ

4.0 التشييد والكف عن الاستعمال (الهدم)

1-4 البيئة 89
الضجيج والارتجاج 89
تعرية التربة 89
نوعية الهواء 90
النفايات الصلبة 90
المواد الخطرة 91
صرف المياه المستعملة 91
تلوّث الأراضي 91
2-4 الصحة والسلامة المهنية 92
3-4 صحة وسلامة المجتمعات المحلية 94
الأخطار العامة للمرافق 94
منع والوقاية من الأمراض 94
السلامة في حركة المرور 95

مجالات التطبيق والنهج

يتيح هذا القسم إرشادات إضافية محددة بشأن منع وضبط الأثر على صحة وسلامة المجتمعات المحلية الذي قد ينجم خلال مشروعات التنمية الجديدة، أو في نهاية درة حياة المشروع، أو عن توسعة أو تعديل مرافق المشروع القائمة. والإشارة المرجعية هنا هي إلى مختلف الأقسام الأخرى من الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

1-4 البيئة

الضجيج والارتجاج

أثناء أنشطة التشييد والكف عن الاستعمال، يمكن أن يصدر الضجيج والارتجاج عن عمل: مدقات الخوازيق، ومعدات نقل الأتربة والحفر، وخلاطات الإسمنت، والروافع ونقل المعدات، والمواد، والأشخاص. ويشمل بعض استراتيجيات تخفيض ومكافحة الضجيج الموصى بها الواجب النظر فيها في المناطق القريبة من مناطق سكن المجتمعات المحلية:

- وضع خطط الأنشطة بالتشاور مع المجتمعات المحلية لكي يتم وضع خطط الأنشطة التي من الممكن أن يصدر عنها أكبر الضجيج لكي تكون في فترات النهار التي تسفر عن أقل انزعاج
- استخدام وسائل مكافحة الضجيج كالحواجز المؤقتة التي تخفف الضجيج ووسائل حرف أثر أنشطة التفجير، ووسائل كتم أنابيب خروج دخان محركات الاحتراق الداخلي
- تفادي أو تقليل أنشطة النقل إلى ومن المشروع عبر مناطق سكن المجتمعات المحلية.

تعرية التربة

يمكن أن تنتج تعرية التربة عن تعرّض سطحها للمطر والرياح أثناء: تنظيف موقع المشروع المعني، ونقل الأتربة، وأنشطة الحفر. كما أن تجميع ونقل ذرات الأتربة يمكن أيضاً أن يسفر عن ترسّبات في شبكات الصرف السطحي، مما قد يسفر عن أثر على نوعية أنظمة المياه الطبيعية وبالتالي الأنظمة

البيولوجية التي تستخدم تلك المياه. وتشمل مناهج إدارة تعرية التربة وأنظمة المياه ما يلي:

تجميع ونقل الرواسب

- تقليل أو منع التعرية والحتّ من خلال:
  - جدولة الأنشطة بما يتفادى فترات سقوط أمطار غزيرة (أي في فصل احتباس الأمطار) قدر الإمكان
  - تخطيط الحواف وتقليل طول وشدة انحدار المنحدرات
  - فرش المهاد بغية تحقيق استقرار المناطق المكشوفة
  - إعادة زرع غطاء نباتي على الفور للمناطق المكشوفة
  - وضع تصاميم قنوات وحفر من أجل التدفقات بعد انتهاء عملية التشييد
  - تبطين القنوات والمنحدرات شديدة الانحدار (مثلاً باستخدام حصائر من الجوت
- تخفيض أو منع نقل الرواسب إلى خارج الموقع من خلال: استخدام برك الترسيب، وإقامة سور حول الموقع، ومعالجة المياه، وتعديل أو تعليق الأنشطة قدر الإمكان أثناء سقوط الأمطار الغزيرة وهبوب الرياح الشديدة.

إدارة الجريان السطحي بما يحقق نظافته

- فصل أو تحويل مياه الجريان السطحي النظيفة لمنعها من الاختلاط بالمياه عالية المحتوى من المواد الصلبة، بغية تقليل حجم المياه اللازمة معالجتها قبل إخراجها.

تصاميم الطرقات

- الحد من القدرة على الوصول إلى ممالات الطرق بهدف تقليل تعرية التربة الناجمة عن الجريان السطحي
- إتاحة التصريف السطحي الكافي على الطرق استناداً إلى عرض الطريق المعني ومواد سطحه ودرجة ارتصاصها ومدى صيانتها

اضطراب السطحات المائية

- تبعاً لإمكانية حدوث أثر سلبي، تركيب هياكل طليقة الامتداد (غير مستندة إلى دعائم وسطية) (مثلاً: الجسور وحيدة الامتداد أو البسطة) بالنسبة للمعابر فوق مجرى المياه
- الحد من مدة وتوقيت الأنشطة في مجاري المياه وقصرها على فترات الانحسار وتفادي الفترات الحاسمة الأهمية للدورات البيولوجية للنباتات والحيوانات (المهاجرة، والتفريخ، الخ..)
- بالنسبة للأشغال وسط مجرى المياه، استخدام أساليب العزل كالحواف أو التحويل أثناء التشييد، بهدف الحد من وصول الرواسب إلى المياه المتحركة
- النظر في استخدام تكنولوجيا الخنادق من أجل عبور خطوط الأنابيب لمجرى الماء (مثلاً: المعابر المعلقة) أو التركيب باستخدام الحفر الاتجاهي

استقرار البنية (المنحدر)

- إتاحة إجراءات فعالة قصيرة الأمد من أجل تحقيق: استقرار المنحدرات، ومكافحة الرواسب، ومكافحة هبوط التربة إلى أن يصبح من الممكن تنفيذ إجراءات طويلة الأمد بشأن مرحلة العمل

- إتاحة أنظمة وشبكات الصرف السطحي الكافية لتقليل ومكافحة الارتشاحات

نوعية الهواء

يمكن أن تسفر أنشطة التشييد والهدم عن تصاعد غبار متطاير ناجم عن مزيج من: الحفر في الموقع، ونقل مواد التربة، واتصال آلات التشييد والبناء بالتربة المكشوفة، وتعرض التربة المكشوفة وأكوام التربة للرياح. أما المصدر الثانوي لانبعاثات التراب فقد ينجم عن الدخان الخارج من عوادم محركات معدات نقل التربة، وأيضاً عن الإحراق المفتوح للنفايات الصلبة في الموقع. وتشمل الأساليب التي ينبغي النظر فيها لتخفيض ومكافحة الانبعاثات إلى الجو من مواقع التشييد والهدم ما يلي:

- تقليل الغبار الناجم عن مصادر مناولة المواد كسيور النقل والحاويات، وذلك باستخدام الأغطية و/أو تجهيزات الضبط (التخميد بالماء، والأكياس، أو الفرّازات المخروطية)

- تقليل الغبار الصاعد من مصادر المناطق المفتوحة شاملة أكوام التخزين، باستخدام إجراءات ضبط كتركيب أسوار وأغطية وزيادة المحتوى من الرطوبة

- ضرورة تنفيذ أساليب تخميد الغبار كرش الماء أو الكيماويات غير السامة لتقليل تصاعد الغبار من أحمال المركبات

- النقل الانتقائي لملوثات الهواء الممكنة كالأسبستوس من البنية الأساسية القائمة قبل الهدم

- إدارة الانبعاثات من المصادر المتحركة وفقاً للقسم 1-1

- تفادي حرق المواد الصلبة على المفتوح (يرجى الرجوع إلى الإرشادات الخاصة بإدارة النفايات الصلبة في القسم 1-6).

النفايات الصلبة

تشمل *النفايات الصلبة غير الخطرة* الناجمة في مواقع التشييد والهدم مواد الطمر الزائدة الناجمة عن: أنشطة التسوية والحفر، الأخشاب والمعادن الخردة، والانسكابات الصغيرة من خليط الإسمنت. وتشمل النفايات الصلبة الأخرى غير الخطرة نفايات المكاتب والمطابخ والمهاجع حين تكون تلك الأنواع من العمليات جزءاً من أنشطة مشروع التشييد والبناء. وتشمل *النفايات الصلبة الخطرة* التربة الملوثة التي من الممكن وجودها في الموقع المعني نتيجة للاستخدامات السابقة للأراضي المعنية، أو الكميات الصغيرة من مواد صيانة الآلات ومنها: خرق مسح الزيوت، ومصافي الزيوت المستخدمة، والزيوت المستخدمة ومواد تنظيف الانسكابات من انسكابات الزيوت والوقود. وتشمل أساليب منع ومكافحة النفايات الصلبة الخطرة وغير الخطرة في مواقع البناء والتشييد الأساليب المدرجة في القسم 1-6.

المواد الخطرة

يمكن أن تشكّل أنشطة التشييد والهدم مصدراً لانفلات منتجات بترولية الأساس من بينها: زيوت التزييت، والسوائل الهيدروليكية، أو أنواع الوقود أثناء تخزينها أو نقلها أو استعمالها في المعدات. وقد تنجم هذه المواد أيضاً عن أنشطة الهدم في مكونات المباني أو معدات العمليات الصناعية. وتشمل أساليب منع وتقليل وضبط أنواع الأثر تلك ما يلي:

- إتاحة الاحتواء الثانوي الكافي بشأن صهاريج تخزين الوقود والتخزين المؤقت للسوائل الأخرى كزيوت التزييت والسوائل الهيدروليكية
- استخدام الأسطح غير النفوذة في أماكن التزويد بالوقود والأماكن الأخرى لنقل السوائل
- تدريب العاملين على النقل الصحيح للسوائل والكيماويات والاستجابة للانسكابات
- إتاحة التجهيزات النقالة للتنظيف واحتواء الانسكابات في المواقع المعنية وتدريب من يلزم على نشر واستخدام تلك التجهيزات
- تقييم محتويات المواد الخطرة والمنتجات البترولية الأساس في أنظمة المباني (مثلاً: التجهيزات الكهربائية المتضمنة مركبات متعددة الفنيل ثنائية الكلور، ومواد البناء الحاوية على الأسبستوس) ومعدات العمليات وإزالتها قبل القيام بأنشطة التشييد أو الهدم، وإدارة معالجتها والتخلص منها وفقاً للقسمين 1-5 و 1-6 وهما يبحثان على التوالي في المواد الخطرة وإدارة النفايات الخطرة.
- تقييم مدى وجود مواد خطرة في أو على مواد البناء (مثلاً: ثنائيات الفنيل متعددة المعالجة بالكلورين، والأرضيات أو مواد العزل الحاوية على الأسبستوس) وإزالة تلوّث مواد البناء الملوثة أو إدارتها على الوجه الصحيح.

صرف المياه المستعملة

يمكن أن تشمل أنشطة التشييد والهدم خلق مياه صرف صحي مستعملة بكميات متفاوتة تبعاً لعدد العاملين المعنيين. وتجب إتاحة مرافق صرف صحي نقالة أو ثابتة كافية لكافة العاملين في كافة مواقع البناء والتشييد. وينبغي إدارة مياه الصرف الصحي المستعملة في مواقع البناء والتشييد وغيرها من المواقع وفقاً لما ورد في القسم 1-3.

تلوّث الأراضي

يمكن أن يحدث تلوث الأراضي في المواقع قيد التشييد أو الهدم، وذلك نتيجة لانفلاتات سابقة معروفة أو غير معروفة من المواد الخطرة أو الزيوت، أو نتيجة لوجود بنية أساسية مهجورة كانت تستخدم سابقاً في تخزين أو مناولة تلك المواد، شاملة صهاريج التخزين تحت الأرض. الإجراءات اللازمة لإدارة المخاطر الناجمة عن تلوّث الأراضي تتوقف على عوامل مثل: مستوى وموقع التلوّث، ونوع ومخاطر الأوساط الملوثة، والاستخدام المُزمع للأراضي المعنية. ولكن ينبغي أن تشمل إستراتيجية الإدارة الأساسية ما يلي:

- إدارة الأوساط الملوّثة بهدف حماية سلامة وصحة كل من: شاغلي الموقع المعني، والمجتمع المحلي المحيط به، والبيئة عقب أنشطة التشييد أو الهدم
- فهم الاستخدامات السابقة للأراضي فيما يتعلق بإمكانية وجود مواد خطرة أو زيوت قبل بدء أنشطة التشييد والهدم

- إعداد خطط وإجراءات للاستجابة لاكتشاف الأوساط الملوّثة بغية تقليل أو تخفيض المخاطر على الصحة والسلامة والبيئة وفقاً للنهج المعتمد بشأن تلوّث الأراضي في القسم 1-6

- إعداد خطة إدارة بشأن المواد المتهالكة أو المهجورة أو الخطرة أو الزيوت وفقاً للنهج المعتمد بشأن إدارة النفايات الخطرة الموصوف في القسم 1-6.

قد يتطلب نجاح تنفيذ أية إستراتيجية إدارة تحديد والتعاون مع المسؤول عن التلوث أو الواجب مساءلته عنه.

2-4 الصحة والسلامة المهنية

فرط الإجهاد

يعتبر فرط الإجهاد – والإصابات والأمراض الناجمة عن الحركة وبيئة العمل – مثل: الحركة المتكررة ، وفرط الإجهاد، والمناولة اليدوية من بين أسباب الإصابات الأكثر شيوعاً في مواقع التشييد والهدم. وتشمل التوصيات بشأن منع والوقاية من تلك الإصابات ما يلي:

- تدريب العاملين على أساليب رفع ومناولة المواد في مشروعات التشييد والهدم، شاملة وضع حدود للأوزان من الضروري فوقها استخدام وسائل المساعدة الميكانيكية أو الروافع التي يشغلها شخصان

- تخطيط مواقع العمل بما يقلل ضرورة النقل اليدوي للأحمال الثقيلة

- اختيار الأدوات وتصميم أماكن العمل التي تخفض القوة اللازمة وأوقات الحمل والتي تشجع تحسين وضعية الجلوس أو الوقوف، بما في ذلك أماكن العمل القابلة للتعديل عند الاقتضاء

- تنفيذ ضوابط إدارية في إجراءات وخطوات العمل كمداولة العمل والراحة أو فترات الاستراحة.

التزحلق والسقوط

حوادث التزحلق والسقوط على نفس الارتفاع نتيجة لسوء الترتيب أو التنظيف مثل: الانتشار الزائد لنفايات الأنقاض، ومواد البناء السائبة، وانسكابات السوائل، والاستخدام غير المضبوط لأسلاك الكهرباء والحبال على الأرض هي أيضاً من بين أكثر أسباب الحوادث التي تضيع الوقت في مواقع التشييد والهدم.

تشمل الطرق الموصى بها من أجل منع حوادث التزحلق والسقوط من أو على الارتفاع نفسه ما يلي:

- تنفيذ ممارسات الترتيب والنظافة الجيدة كتخزين ووضع مواد البناء أو أنقاض الهدم السائبة في أماكن محددة بعيداً عن ممرات المشاة

- التنظيف المنتظم لنفايات أنقاض الهدم الزائدة وانسكابات السوائل

- وضع أسلاك الكهرباء والحبال في أماكن مشتركة وممرات موضوعة عليها علامات

- استخدام أحذية تمنع التزحلق.

العمل على الارتفاعات

حوادث السقوط من الارتفاعات نتيجة العمل من فوق السلالم والمنصات والهياكل المبنية أو المهدّمة جزئياً هي من بين أكثر

أسباب الإصابات المميتة أو المسببة لإعاقة دائمة في مواقع التشييد أو الهدم. فإذا كانت أخطار السقوط موجودة، من الضروري وضع خطة للحماية من السقوط بحيث تتضمّن واحداً أو أكثر من الجوانب التالية، وذلك تبعاً لطبيعة أخطار السقوط المعنيّة. [95]

- التدريب على واستخدام وسائل مؤقتة لمنع السقوط كالدرابزين أو الحواجز القادرة على تحمّل ما زنته 200 رطل إنجليزي، وذلك عند العمل على ارتفاعات تعادل أو أكثر من مترين أو على أي ارتفاع إذا كانت المخاطر تشمل السقوط إلى: آلات عاملة، ومياه أو سوائل، ومواد خطرة، أو من خلال فتحة في سطح المكان الذي يجري فيه العمل

- التدريب على واستخدام أجهزة إيقاف السقوط مثل: المشدات التي تغطي كافة الجسم، وأشرطة التعليق التي تمتص الطاقة والقادرة على تحمّل ما زنته 5000 رطل إنجليزي (موصوفة في هذا القسم بعنوان العمل على الارتفاعات أعلاه) وإجراءات الإنقاذ من حوادث السقوط لمعالجة العاملين الذين تم بنجاح وقف سقوطهم. كما ينبغي أن تكون الربطة في جهاز إيقاف السقوط قادرة على تحمّل ما زنته 5000 رطل إنجليزي

- استخدام مناطق رقابة وأنظمة رصد السلامة للإنذار العاملين بشأن قربهم من مناطق خطر السقوط، فضلاً عن: تأمين ووضع علامات ولصاقات على أغطية الفتحات في الأرض أو على الأسطح أو ممرات المشاة.

الإصابة بأشياء ساقطة

يمكن أن تشكّل أنشطة التشييد والهدم أخطاراً كبيرة من حيث احتمال سقوط مواد أو أدوات فضلاً عن انطلاق ذرات صلبة من الأدوات الكهربائية الحاتة أو الأنواع الأخرى من تلك الأدوات، مما قد يسفر عن الإصابة في الرأس والعيون والأطراف. وتشمل أساليب منع والوقاية من والسيطرة على تلك الأخطار ما يلي:

- استخدام مناطق محددة ومحصورة لرمي النفايات أو الإلقاء بها، و/أو مسقط يؤمن سلامة حركة النفايات من مستويات عالية إلى مستوى أدنى

- القيام بأنشطة: النشر، والقطع، والشحذ، والصنفرة، والكشط أو النقر باستخدام الواقيات الصحيحة وأدوات التثبيت المناسبة

- الحفاظ على ممرات المرور الواضحة بهدف تفادي نقل المعدات الثقيلة فوق البقايا السائبة

- استخدام إجراءات مؤقتة للوقاية من السقوط عن المنصات والحواف الخارجية لأسطح العمل العالية، ومنها: قضبان الدرابزين واللوحات الطرفية لتثبيت الأرجل ومنع المواد من الخروج من مكانها

- تقييم أماكن العمل أثناء عمليات التفجير، واستخدام حصر التفجير أو وسائل الحرْف الأخرى بهدف تقليل تطاير الأحجار أو تطاير أنقاض الهدم إذا كان العمل يتم بالقرب من الناس أو المباني

- استخدام تجهيزات الوقاية الشخصية المناسبة كالنظارات التي تؤمّن السلامة ذات الواقيات الجانبية وأغطية الوجه والقبعات القاسية وأحذية السلامة.

95 يمكن الاطلاع على معلومات إضافية عن تحديد أخطار السقوط وتصميم أنظمة الحماية المناسبة في United States Occupational Health and Safety Administration's (US OSHA) web site: http://www.osha.gov/SLTC/fallprotection/index.html

الآلات المتحركة

حركة مرور المركبات واستخدام المعدات الرافعة في نقل الآلات والمواد في موقع التشييد قد تشكّل أخطاراً مؤقتة منها: التماس الجسدي، والانسكابات، والغبار، وانبعاثات الغازات، والضجيج. كما أن مجال رؤية القائمين بتشغيل المعدات الثقيلة محدود بالقرب من معداتهم وقد لا يرون المشاة القريبين من مركباتهم. أما المركبات مفصلية الوسط فتخلق أثراً كبيراً وتمدّ منطقة الخطر على الجانب الخارجي لجهة دورانها أثناء سيرها. وتشمل أساليب منع وضبط هذا الأثر ما يلي:

- تخطيط وفصل مواقع: حركة مرور المركبات، وعمل الآلات، والسير على الأقدام، وضبط حركة مرور المركبات من خلال استخدام طرق مرور وحيدة الاتجاه، ووضع حدود للسرعة القصوى، واستخدام حاملي الأعلام المدربين في المواقع اللازمة مع كونهم يلبسون الصدرات أو ملابس خارجية عالية قابلية الرؤية ليقوموا بتوجيه حركة المرور.
- التأكد من إمكانية رؤية العناصر من خلال استخدام صدرات عالية قابلية الرؤية عند العمل في أو السير عبر أماكن تشغيل المعدات الثقيلة، وتدريب العاملين على التأكد من التواصل بالعيون مع القائمين بتشغيل تلك المعدات قبل الاقتراب من المركبة العاملة.
- التأكد من تزويد المعدات المتنقلة بأجراس إنذار مسموع عند تحركها للخلف.
- استخدام معدات الرفع المختبرة وجيدة الصيانة المناسبة للأحمال المعنية، كالرافعات، وربط الأحمال عند رفعها إلى أماكن العمل على ارتفاعات عالية.

الغبار

- ضرورة تنفيذ أساليب تخميد الغبار كرش الماء أو الكيماويات غير السامة بغية تقليل الغبار الناجم عن حركة المركبات
- ضرورة استخدام تجهيزات الوقاية الشخصية مثل كمّامات الوقاية من الغبار حين تكون مستوياته عالية جداً

الأماكن الضيقة والحفريات

تشمل الأمثلة على الأماكن الضيقة التي قد نكون موجودة في مواقع التشييد أو الهدم: الصوامع، والأحواض، والقواديس، والأقبية، والصهاريج، والمجاري، والأنابيب، وفتحات الوصول. ويجوز أيضاً اعتبار الحفر والخنادق أماكن ضيقة أو محدودة المخارج. وإضافة إلى الإرشادات المدرجة في القسم 2-8، الأخطار المهنية المصاحبة للأماكن الضيقة والحفريات في مواقع التشييد والهدم يجب منعها والوقاية منها وفقاً لما يلي:

- ضبط العوامل الخاصة بالموقع المحدد التي يمكن أن تزيد في عدم استقرار منحدر موقع الحفر شاملة على سبيل المثال: استخدام نزح الماء من الحفر، الجدران الجانبية الداعمة، وتعديل درجات الانحدار بما يزيل أو يقلل مخاطر الانهيار أو الاحتجاز أو الغرق
- إتاحة وسائل الدخول والخروج المأمونة من وإلى الحفر مثل: تمهيد المنحدرات، وتمهيد طرق الوصول، أو الأدراج والسلالم
- تفادي تشغيل معدات الاحتراق الداخلي لفترات طويلة داخل الحفر التي يجب دخول الآخرين لها ما لم تكن جيدة التهوية.

المخاطر الأخرى للمواقع

يمكن أن تشكّل مواقع التشييد والهدم مخاطر التعرّض للغبار والكيماويات والأخطار أو المواد القابلة للاشتعال والنفايات على مزيج من الأشكال كسوائل أو مواد صلبة أو غازات، وهي ما ينبغي منعه والوقاية منه من خلال تنفيذ خطط للمواقع المحددة وممارسات الإدارة اللازمة الأخرى، شاملة:

- استخدام عناصر مدرّبين على نحو خاص على تحديد وإزالة النفايات من الصهاريج والأوعية الحاوية ومعدات التجهيز أو الأراضي الملوّثة كخطوة أولى في أنشطة الهدم، وذلك لتسهيل السلامة في عمليات الحفر والتشييد والتفكيك والهدم

- استخدام عناصر مدرّبين على نحو خاص على تحديد وانتقائياً إزالة المواد الخطرة من مكونات الأبنية قبل تفكيكها أو هدمها شاملة على سبيل المثال: مواد العزل أو المواد البنيوية الحاوية على الأسبستوس وثنائي الفنيل متعدد الكلور (PCB) والمكونات الكهربائية الحاوية على الزئبق [96]

- استخدام تجهيزات الوقاية الشخصية الخاصة بالنفايات استناداً إلى نتائج تقييم لإجراءات الصحة والسلامة المهنية، شاملة: أقنعة التنفس، والملابس/البدلات الواقية ووسائل حماية العيون.

3-4 صحة وسلامة المجتمعات المحلية

الأخطار العامة في المواقع

ينبغي على المشروعات تنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر من أجل حماية المجتمعات المحلية المعنية من الأخطار المادية والكيميائية أو غيرها من الأخطار المصاحبة للمواقع قيد الإنشاء أو الهدم. وقد تنشأ المخاطر عن التجاوز غير المتعمّد أو المتعمّد، بما في ذلك التماس الممكن مع: المواد الخطرة، والتربة والأوساط البيئية الملوّثة، والمباني الخالية أو قيد الإنشاء، أو الحفريات والإنشاءات التي قد تشكّل أخطار السقوط والاحتجاز. ويمكن أن تشمل استراتيجيات إدارة المخاطر ما يلي:

- تقييد القدرة على الوصول إلى الموقع المعني، وذلك من خلال مزيج من الضوابط المؤسسية والإدارية، مع التركيز على الهيكليات أو الأماكن عالية المخاطر تبعاً لأوضاع الموقع المحدد شاملة: الأسوار، واللافتات، وإعلام المجتمع المحلي المعني عن المخاطر

- إزالة الأوضاع الخطرة في مواقع التشييد التي لا يمكن ضبطها بفعالية مع تقييد وحصر القدرة على الوصول إليها، كتغطية الفتحات المؤدية للأماكن الضيقة الصغيرة، مع التأكد من وجود وسائل نجاة في الفتحات الكبيرة كالخنادق أو الحفريات أو المخازن ذات الأقفال الخاصة بالمواد الخطرة.

منع والوقاية من الأمراض

يعتبر تزايد حدوث الإصابات بالأمراض المُعدية وتلك التي تنقلها الحشرات ولاسيما الممكن عزوها لأنشطة التشييد خطراً جدّياً ممكناً على صحة العاملين في المشروع وسكان المناطق المجاورة له. يدرج القسم 3-6 (الوقاية من الأمراض) التوصيات بشأن مكافحة والوقاية من الأمراض المعدية وتلك التي تنقلها الحشرات، وهي تنطبق على أنشطة مرحلة التشييد.

96 يمكن الاطلاع على معلومات إضافية عن إدارة وإزالة مواد البناء الحاوية على الأسبستوس في ASTM Standard E2356 and E1368.

السلامة في حركة المرور

يمكن أن تسفر أنشطة التشييد عن زيادة كبيرة في حركة وانتقال المركبات الثقيلة من أجل نقل مواد ومعدات البناء، مما يزيد مخاطر الحوادث والإصابات المتعلقة بحركة مرور على العاملين والمجتمعات المحلية. ينبغي تقليل وقوع حوادث المرور المتعلقة بالمركبات التابعة للمشروع المعني أثناء التشييد، وذلك من خلال مزيج من حملات التثقيف والتوعية واعتماد الإجراءات التي يصفها القسم 3-4 (سلامة حركة المرور).

ثبت المراجع والمصادر الإضافية

ATSDR (Agency for Toxic Substance and Disease Registry). Quick Reference Pocket Guide for Toxicological Profiles. http://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/ (accessed May 19, 2006).

ATSDR. 2005. Top 20 Hazardous Substances 2005. http://www.atsdr.cdc.gov/cxcx3.html (accessed May 19, 2006).

Air and Waste Management Association (AWMA). 2000. Air Pollution Engineering Manual, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc.. New York, NY.

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2005. Threshold Limit Values for Chemical Substances in the Work Environment. Cincinnati:ACGIH.

ANSI (American National Standards Institute). Homepage. http://www.ansi.org/ (accessed May 19, 2006).

ADB. 2003. Road Safety Audit for Road Projects: An Operational Tool. Asian Development Bank, Manila.

American Petroleum Institute, Management of Process Hazards (R.P. 750).

Assum, T. 1998. Road Safety in Africa: Appraisal of Road Safety Initiatives in Five African Countries. Working Paper No. 33. The World Bank and United Nations Economic Commission for Africa.

American Society for Testing and Materials (ASTM) E1739-95(2002) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites
ASTM E2081-00(2004)e1 Standard Guide for Risk-Based Corrective Action (at chemical release sites).
ASTM E 1368 - Standard Practice for Visual Inspection of Asbestos Abatement Projects
ASTM E 2356 - Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys
ASTM E 2394 - Standard Practice for Maintenance, Renovation and Repair of Installed Asbestos Cement Products.
Australian Government. NPI Industry Reporting. Department of the Environment and Heritage. http://www.npi.gov.au/handbooks/

Australian Government. 2004. "National Pollutant Inventory Guide." Department Of Environment and Heritage. http://www.npi.gov.au/handbooks/pubs/npiguide.pdf

Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL) Guidelines available at: http://www.uneptie.org/pc/apell/publications/handbooks.html
Bringezu, Stefan and Helmut Schutz. 2001. "Material use indicators for the European Union, 1980-1997 – Economy-side material flow accounts and balances and derived indicators of resource use." European Commission. http://www.belspo.be/platformisd/Library/Material%20use%20Bringezu.PDF

BC MOE (BC Ministry of Environment). Guidance on Contaminated Sites. http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance/ (accessed May 18, 2006)

CIWMB (California Integrated Waste Management Board). "Sustainable Materials". State Training Manual. http://www.ciwmb.ca.gov/GreenBuilding/Training/StateManual/Materials.doc (accessed May 18, 2006)

CCPS (Center for Chemical Process Safety). Homepage. American Institute of Chemical Engineers. www.aiche.org/ccps (accessed May 18, 2006)

CCPS. 1992. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. American Institute of Chemical Engineers.

Chavasse, D.C. and H.H. Yap, eds. 1997. Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Dockrill, Paul and Frank Friedrich. 2001. "Boilers and Heaters: Improving Energy Efficiency." NRCAN. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/cipec/boilersheaters.pdf

Environment Canada, 2005. Hazardous Waste. http://www.atl.ec.gc.ca/pollution/hazardouswaste.html (accessed May 19, 2006).

European Commission. 2000. "Guidance Document for EPER implementation." Directorate-General for Environment. http://ec.europa.eu/environment/ippc/eper/index.htm

European Council Directive 91/271 of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment (http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/docs_en.htm)

EPER (European Pollutant Emission Register). Homepage. http://www.eper.cec.eu.int/eper/default.asp (accessed May 19, 2006).

EREC (European Renewable Energy Council). 2006. Renewable Energy Sources. http://www.erec-renewables.org/sources/default.htm (accessed April 24, 2006).

EUROPA. Summaries of Legislation: Air Pollution. http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s15004.htm (accessed March 25, 2006)

Fairman, Robyn, Carl D.Mead, and W. Peter Williams. 1999. "Environmental Risk Assessment - Approaches, Experiences and Information Sources". London: Monitoring and Assessment Research Centre, King's College,. http://reports.eea.eu.int/GH-07-97-595-EN-C2/en

FAO (Food and Agriculture Organization). 1995. "Guidelines on Good Labeling Practices for Pesticides." Rome: FAO. http://ecoport.org/Resources/Refs/Pesticid/Guides/guides.htm

FAO. 1985. "Guidelines for the Packaging and Storage of Pesticides." Rome: FAO http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/pacstor.doc

Francey, R., J. Pickford and R. Reed. 1992. "A Guide to the Development of On-site Sanitation." Geneva: World Health Organization. http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/onsitesan/en/print.html

GVRD (Greater Vancouver Regional District). 1999. Caring for our Waterways: Liquid Waste Management Plan Stage 2, Discussion Document. 136 pp.

GVRD. 2001. "Liquid Waste Management Plan." Greater Vancouver: Stormwater Management Technical Advisory Task Group. http://www.gvrd.bc.ca/sewerage/lwmp_feb2001/lwmp_plan_feb2001.pdf

IESNA (Illuminating Engineering Society of North America). Homepage. http://www.iesna.org/ (accessed May 18, 2006)

Industry Canada. Eco-efficiency. http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inee-ee.nsf/en/Home (accessed May 18, 2006)

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). National Greenhouse Gas Inventories Program. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/ (accessed May 18, 2006)

ILO-OSH (International Labour Organization – Occupational Safety and Health). 2001. "Guidelines on Occupational Safety & Health Management Systems". Geneva: International Labour Office. http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e000013.pdf

ICC (International Code Council). 2006. "International Building Code". Falls Church, Virginia: ICC.

IATA (International Air Transport Association). 2005. "Dangerous Goods Regulations Manual." Geneva: IATA. http://www.iata.org/ps/publications/9065.htm (accessed May 18, 2006)

IAEA (International Atomic Energy Agency). International Basic Safety Standard for protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources http://www-ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?sub=160 (accessed May 19, 2006).

IHS 1996. ISO 9613 – Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation. http://engineers.ihs.com/document/abstract/XVNLCAAAAAAAAAA (accessed May 19, 2006).

IMO (International Maritime Organization). International Maritime Dangerous Goods Code. http://www.imo.org/Safety/mainframe.asp?topic_id=158 (accessed May 18, 2006)

ISO (International Organization for Standardization). Quality and Environmental Management. http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/index.html (accessed May 18, 2006)

IOMC (Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. 2001. "The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2000-2002." International Program on Chemical Safety. http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/a76526.pdf

Kates, R., Hohenemser, C., and J. Kasperson, Editors. 1985. Perilous Progress: Management the Hazards of Technology. Westview Press, London.

Knowlton, R. Ellis. 1992. A Manual of Hazard & Operability Studies. Chemetics International.

LDAR (Leak Detection and Repair Professionals). http://www.ldar.net/ (accessed May 18, 2006).

Lijzen, J.P.A., A.J. Baars, P.F. Otte, M.G.J. Rikken, F.A. Swartjes, E.M.J. Verbruggen and A.P. van Wezel. 2001. Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater - Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater. RIVM report 711701 023. Netherlands National Institute of Public Health and the Environment. http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701023.pdf

Massachusetts Department of Environment. Cleanup Sites and Spills. http://www.mass.gov/dep/cleanup (accessed May 19, 2006).

MSHA (Mine Safety and Health Administration). Homepage. http://www.msha.gov/ (accessed May 19, 2006).

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Center for Disease Control and Prevention – Department of Health and Human Services. http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html (accessed May 18, 2006)

National Research Council of Canada, 2005. Building Codes. http://www.nrc-cnrc.gc.ca/doingbusiness/codes_e.html (accessed May 18, 2006).

NRCAN (Natural Resources Canada). Electric Motors – Factsheet 6. Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/regulations/html/Factsheet6.cfm?text=N&printview=N (accessed May 18, 2006)

NRCAN. Energy-Efficient Motor Systems Assessment Guide. Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/cipec/ieep/newscentre/motor_system/introduction.cfm?text=N&printview=N (accessed May 18, 2006)

NRCAN (Natural Resources Canada). EnerGuide Program. Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/equipment/english/index.cfm?PrintView=N&Text=N (accessed March 24, 2006)

NRCAN. 2004. "EnerGuide for Industry: Your guide to selecting energy-efficient industrial equipment". Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/Energuide-industry/EGI-brochure-e.cfm

NRCAN. Energy Star® - Heating, Cooling and Ventilation. Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/energystar/english/consumers/heating.cfm?text=N&printview=N#AC (accessed April 9, 2006)

NRCAN. Technical Factsheet CanMOST – Canadian Motor Selection Tool. Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/cipec/canadian-motor/index.cfm (accessed May 18, 2006)

NRCAN. 2005a. "Team up for Energy Savings - Compressed Air." Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/industrial/cipec/compressed-air.pdf

NRCAN. 2005b. Team up for Energy Savings – Lighting." Office of Energy Efficiency. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/industrial/cipec/light.pdf

NRCAN. 2006a. Model National Energy Code for Buildings (MNECB) for the Commercial Building Incentive Program. http://oee.nrcan.gc.ca/commercial/financial-assistance/new-buildings/mnecb.cfm?attr=20 (accessed March 24, 2006)

NRCAN. 2006b. Office of Energy Efficiency General Database. http://oee.nrcan.gc.ca/infosource/PDFs (accessed March 24, 2006)

NRCAN. 2006c. Office of Energy Efficiency – Industry Projects Database. http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/home/index.cfm?act=category&category=07&PrintView=N&Text=N (accessed March 24, 2006)

NRCAN. 2006d. Energy Efficiency Regulations and Standards for Industry – Canada's Energy Efficiency Regulations. http://oee.nrcan.gc.ca/industrial/regulations-standards/index.cfm?attr=24 (accessed April 24, 2006)

New Zealand Ministry of the Environment. 2004. "Contaminated Land Management Guidelines No.5: Site Investigation and Analysis of Soils." Federal Government of New Zealand. http://www.mfe.govt.nz/publications/hazardous/contaminated-land-mgmt-guidelines-no5/index.html

North American Energy Working Group. "North American Energy Efficiency Standards and Labeling."

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Database on Use and Release of Industrial Chemicals. http://appli1.oecd.org/ehs/urchem.nsf

OECD. 1999. Safety Strategies for Rural Roads. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris. www.oecd.org/dataoecd/59/2/2351720.pdf

OHSAS. 2000. OHSAS 18002:2000. Occupational Health and Safety Management Systems - Guidelines for the Implementation of OHSAS 18001.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Emergency Standards. http://www.osha.gov/SLTC/etools/evacuation/standards_card.html (accessed May 18, 2006)

OSHA. Safety and Health Topics - Toxic Metals. http://www.osha.gov/SLTC/metalsheavy/ (accessed May 19, 2006)

Peden, Margie, David Sleet, Adnan Hyder and Colin Mathers, eds. 2004. "World Report on Road Traffic Injury Prevention." Geneva: World Health Organization. http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/en/

PDEP (Pennsylvania Department of Environment Protection). Official Recycled Product Guide. http://www.dep.state.pa.us/wm_apps/recycledproducts/ (accessed May 18, 2006)

PTCL (Physical and Theoretical Chemistry Lab). Safety (MSDS) data for benzo(a)pyrene. http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/BE/benzo(a)pyrene.html (accessed May 18, 2006)

Prokop, Gundula. 2002. "Second Technical Workshop on Contaminated Sites - Workshop Proceedings and Follow-up." European Environment Agency. http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2002_76/en/Tech76.pdf

Ritter, L., K.R. Solomon, J. Forget, M. Stemeroff and C.O'Leary. "An Assessment Report on: DDT-Aldrin-Dieldrin-Endrin-Chlordane, Heptachlor-Hexachlorobenzene, Mirex-Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls, Dioxins and Furans." International Programme on Chemical Safety. http://www.pops.int/documents/background/assessreport/en/ritteren.pdf (accessed May 18, 2006)

Ross A, Baguley C, Hills B, McDonald M, Solcock D.1991. "Towards Safer Roads in Developing Countries: A Guide for Planners and Engineers." Berkshire: Transport and Road Research Laboratory.

Rushbrook, P. and M. Pugh. 1998. "Solid Waste Landfills in Middle- and Lower-Income Countries: A Technical Guide to Planning, Design, and Operation." World Bank. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2002/12/06/000094946_02112104104987/Rendered/PDF/multi0page.pdf

SCPOP (Stockholm Convention on POPs). Guidance Documents. http://www.pops.int/documents/guidance/ (accessed May 19, 2006)

Tsunokawa, Koji and Christopher Hoban, eds. 1997. "Roads and the Environment: A Handbook." Washington, D.C.: World Bank. http://www.worldbank.org/transport/publicat/reh/toc.htm

UK Department of Environment, Food and Rural Affairs. http://www.defra.gov.uk/ (accessed May 18, 2006)

UK Environment Agency. Contaminated Land Exposure Assessment (CLEA). http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/landquality/113813/672771/?version=1&lang=_e (accessed May 18, 2006)

UN/ECE (United Nations/Economic Commission for Europe). United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations. http://www.unece.org/trans/ (accessed May 18, 2006)

UN/ECE. The Atmospheric Emission Inventory Guidebook. http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/unece.htm (accessed May 18, 2006).

UNEP (United Nation Environment Program). Secretariat of the Basel Convention on Hazardous Waste Management. http://www.basel.int/index.html (accessed May 18, 2006)

UNEP. Persistant Organic Pollutants. http://www.chem.unep.ch/pops/ (accessed May 18, 2006)

UNEP. Country contributions: Information on the regulatory status of POPs; bans, restrictions, and/or other legal permitted uses. http://www.chem.unep.ch/pops/POPs_Inc/INC_3/inf-english/inf3-9/sect5.pdf (accessed May 18, 2006).

UNEP. 1993. Cleaner Production Worldwide Volume 1. http://www.uneptie.org/PC/cp/library/catalogue/regional_reports.htm.

UNEP. 1997. The Environmental Management of Industrial Estates. Industry and Environment, United Nations Environment Programme.

US DOE. Building Toolbox – Boilers. Building Technologies Program. http://www.eere.energy.gov/buildings/info/components/hvac/boilers.html (accessed April 30, 2006)

US DOE. 2002. Heating and Cooling Equipment Selection. Office of Building Technology, State and Community Programs – Energy Efficiency and Renewable Energy. http://www.eere.energy.gov/buildings/info/documents/pdfs/26459.pdf

(US DOE). Industry Plant Managers and Engineers – Combustion. http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/combustion.html#opp1 (accessed April 30, 2006).

US DOE (US Department of Energy). Industry Plant Managers and Engineers – Process Heating Systems. http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html (accessed April 30, 2006).

US DOE. Industry Plant Managers and Engineers – Steam Boilers. http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/steam.html (accessed April 30, 2006).

US DOE. Industrial Technologies Program – Best Practices. http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/ (accessed April 30, 2006)

US DOE. "The Big Picture on Process Heating". Industrial Technologies Program – Best Practices. http://eereweb.ee.doe.gov/industry/bestpractices/pdfs/em_proheat_bigpict.pdf (accessed April 30, 2006).

US DOE. 2005. "Improve Motor System Efficiency for a Broader Range of Motors with MotorMaster+ International." Industrial Technologies Program. http://eereweb.ee.doe.gov/industry/bestpractices/pdfs/mmplus_international.pdf

US DOT (US Department of Transportation). HAZMATS Regulations. http://hazmat.dot.gov/ (accessed May 18, 2006)

US Energy Star Program. Guidelines for Energy Management. http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.download_guidelines (accessed April 24, 2006)

US Energy Star Program. Tools and Resources. http://www.energystar.gov/index.cfm?c=tools_resources.bus_energy_management_tools_resources (accessed April 9, 2006)

US EPA (US Environmental Protection Agency). Air Compliance Advisor. http://www.epa.gov/ttn/ecas/ACA.htm (accessed May 18, 2006)

US EPA. Ambient Air Monitoring QA Program. http://www.epa.gov/airprogm/oar/oaqps/qa/index.html#guidance (accessed May 19, 2006).

US EPA. Comprehensive Procurement Guidelines – Product Fact Sheets. http://www.epa.gov/cpg/factshts.htm (accessed May 18, 2006)

US EPA. EPA Guidance. Environmentally Preferable Purchasing. http://www.epa.gov/oppt/epp/pubs/guidance/guidancepage.htm (accessed May 18, 2006)

US EPA. Hazardous Waste. http://www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm (accessed May 19, 2006).

US EPA. Hazardous Waste Identification. http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/id.htm#id (accessed May 19, 2006).

US EPA. Major Environmental Laws. Laws and Regulations. http://www.epa.gov/epahome/laws.htm (accessed May 18, 2006)

US EPA. Performance Track Assistance. National Environmental Performance Track. http://www.epa.gov/performancetrack/ptrackassist.htm (accessed May 18, 2006)

US EPA 40 CFR Part 133, Secondary Treatment Regulation (http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_02/40cfr133_02.html)

US EPA. Persistant Organic Pollutants (POPs). http://www.epa.gov/oppfead1/international/pops.htm (accessed May 19, 2006)

US EPA. Pollution Prevention Highlights. http://www.epa.gov/p2/ (accessed May 18, 2006)

US EPA. Region 9 Preliminary Remediation Goals. http://www.epa.gov/region9/waste/sfund/prg/ (accessed May 19, 2006).

US EPA. Technology Transfer Network Clearinghouse for Inventories and Emissions Factors. http://www.epa.gov/ttn/chief/

US EPA. Waste Minimization. http://www.epa.gov/wastemin/ (accessed May 19, 2006).

US EPA. 1991. Technical support document for water quality-based toxic control. Washington, DC.: Office of Water Enforcement and Permits, Office of Water Regulations and Standards.

US EPA. 2004. National Recommended Water Quality Criteria. Washington. DC: United States Office of Water. Environmental Protection Agency Office of Science and Technology (4304T).

US EPA. 2005. Chromated Copper Arsenate (CCA). Pesticides Re-registration. http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/ (accessed May 18, 2006)

US EPA. 2006. 40CFR Chapter 1, Subchapter J, section 302.4, Designation of Hazardous Substances. http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=a1d39cb9632558b450b2d09e45b5ca78&rgn=div8&view=text&node=40:27.0.1.1.2.0.1.4&idno=40

USGS (US Geological Survey). 2000. Recycled Aggregates—Profitable Resource Conservation. USGS Fact Sheet FS–181–99. http://pubs.usgs.gov/fs/fs-0181-99/fs-0181-99so.pdf

US NFPA (US National Fire Protection Association). 2006. 101- Life Safety Code Handbook. http://www.nfpa.org/catalog/product.asp?category%5Fname=&pid=10106&target%5Fpid=10106&src%5Fpid=&link%5Ftype=search (accessed May 19, 2006).

US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29 CFR 1910.119 App A, Threshold Quantities.

US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29CFR Part 1910.120, Hazardous Waste Operations and Emergency Response Standard.

US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29 CFR Part 1910.119.

WHO. 1987. Technology for Water Supply and Sanitation in Developing Countries. Technical Report Series No. 742. World Health Organization, Geneva.

WHO. 1989. New Approaches to Improve Road Safety. Technical Report 781b. World Health Organization, Geneva.

WHO. 1993. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 1: Recommendations. 2nd Edition. World Health Organization, Geneva.

WHO. 1994. Operation and Maintenance of Urban Water Supply and Sanitation Systems: A Guide for Managers. World Health Organization, Geneva.

WHO. 1996. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 2: Health Criteria and Other Supporting Information. World Health Organization, Geneva.

WHO. 1997. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 3: Surveillance and Control of Community Supplies. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq2v1/en/index2.html (accessed May 18, 2006)

WHO. 1999. Draft Specifications for Bacterial Larvicides for Public Health Use. WHO/CDS/CPC/WHOPES/99.2. Communicable Diseases Prevention and Control, WHO Pesticide Evaluation Scheme, World Health Organization.

WHO. 1999. Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever: Comprehensive Guidelines. WHO Regional Publication, SEARO No. 29. Regional Office for South-East Asia, World Health Organization, New Delhi.

WHO. 1999. Safety of Pyrethroid-Treated Mosquito Nets. WHO/CDS/CPE/WHOPES/99.5. World Health Organization, Geneva.

WHO. 2000a. Guidelines for the Purchase of Public Health Pesticides. WHO/CDS/WHOPES/2000.1. Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization.

WHO. 2000b. Air Quality Guidelines for Europe. Geneva:WHO. http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf

WHO. 2000. Towards an Assessment of the Socioeconomic Impact of Arsenic Poisoning in Bangladesh. WHO/SDE/WSH/00.4. World Health Organization.

WHO. 2001. Chemistry and Specifications of Pesticides. Technical Report Series 899. Geneva: WHO.

WHO. 2003. "Draft Guidelines for the Management of Public Health Pesticides." Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization. http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_WHOPES_2003.7.pdf

WHO. 2004. Guidelines for Drinking-water Quality - Volume 1 Recommendations. Geneva: WHO. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf

WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 2: Wastewater Use in Agriculture

http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg2/en/index.html

WHO. 2005. Guidelines for drinking-water quality. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/ (accessed May 18, 2006)

Woolliams, J. 2002. "Planning, Design and Construction Strategies for Green Buildings." Eco-City Planning Company. http://www.greenbuildingsbc.com/new_buildings/pdf_files/greenbuild_strategies_guide.pdf

Yassi, A. *et al.* 1998. Basic Environmental Health. WHO/EHG/98.19. Office of Global and Integrated Environmental Health, World Health Organization, Geneva.

Zaim, M. 2002. Global Insecticide Use for Vector-Borne Disease Control. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2002.2. Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization.