

## الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بالسكك الحديدية

### مقدمة

وتتضمن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة مستويات الأداء والإجراءات التي يمكن للتكنولوجيا الحالية أن تحققها في المنشآت الجديدة بتكلفة معقولة. وقد يشمل تطبيق هذه الإرشادات في المنشآت القائمة وضع أهداف وغايات خاصة بكل موقع على حدة، مع اعتماد جدول زمني مناسب لتحقيقها.

وينبغي أن يكون تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع المخاطر والتحديات المحددة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج التقييم البيئي الذي يأخذ في الاعتبار متغيرات كل موقع على حدة ومنها: الوضع في البلد المضيف، والطاقة الاستيعابية في البيئة المعنية، والعوامل الأخرى الخاصة بالمشروع. كما يجب أن تستند تطبيق التوصيات الفنية المحددة إلى الرأي المهني المتخصص الذي يصدر عن أشخاص مؤهلين من ذوي الخبرة العملية.

وحيث تختلف اللوائح التنظيمية المعتمدة في البلد المضيف عن المستويات والإجراءات التي تنص عليها هذه الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة، فمن المتوقع من المشروعات تطبيق أيهما أكثر صرامة. وإذا كانت المستويات أو الإجراءات الأقل صرامة من المنصوص عليه في هذه الإرشادات هي الملائمة – في ضوء أوضاع المشروع المعني – يحتاج الأمر إلى تبرير كامل ومفصل بشأن أية بدائل مقترحة في إطار التقييم البيئي للموقع المحدد. وينبغي أن يُبين ذلك التبرير أن اختيار أي من مستويات الأداء البديلة يؤمن حماية صحة البشر والبيئة.

الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة (EHS) هي وثائق مرجعية فنية تتضمن أمثلة عامة وأمثلة من صناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في قطاع الصناعة (GIIP).<sup>1</sup> وحين تشارك مؤسسة واحدة أو أكثر من المؤسسات الأعضاء في مجموعة البنك الدولي في أحد المشروعات ينبغي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة هذه حسب مقتضيات السياسات والمعايير التي تعتمدها تلك المؤسسة. وتستهدف هذه الإرشادات بشأن قطاع الصناعة أن يتم استخدامها جنباً إلى جنب مع وثيقة الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، التي تتيح الإرشادات لمن يستخدمونها فيما يتعلق بالقضايا المشتركة في هذا المجال والممكن تطبيقها في جميع قطاعات الصناعة. وبالنسبة للمشروعات المعقدة، قد يلزم استخدام إرشادات متعددة حسب تعدد قطاعات الصناعة المعنية. ويمكن الاطلاع على القائمة الكاملة للإرشادات الخاصة بالقطاعات الصناعية على شبكة الإنترنت على الموقع:

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

<sup>1</sup> هي من حيث تعريفها ممارسة المهارات والاجتهاد والحصافة والتبصر المتوقعة على نحو معقول من المهنيين ذوي المهارات والخبرة العملية في النوع نفسه من العمل وفي الأوضاع نفسها أو المماثلة بشكل عام. وقد تشمل الأوضاع التي يمكن أن يجدها المهنيون من ذوي المهارات والخبرة العملية عند قيامهم بتقييم مجموعة أساليب منع ومكافحة التلوث المتاحة لأحد المشروعات – على سبيل المثال لا الحصر – مستويات مختلفة من تدهور البيئة ومن الطاقة الاستيعابية البيئية، مع مستويات مختلفة من الجدوى المالية والفنية.

## السكك الحديدية واردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

## التطبيق

إن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بالسكك الحديدية قابلة للتطبيق فيما يخص الأنشطة التي تقوم بها عادةً شركات تشغيل البنية الأساسية للسكك الحديدية المخصصة لنقل الركاب والبضائع. وقد تم تنظيم الوثيقة إلى قسمين أساسيين؛ القسم الأول معني بعمليات السكة الحديد، ويغطي إنشاء البنية الأساسية للسكة الحديد وصيانتها بالإضافة إلى تشغيل مجموعة عربات السكة الحديد، مثل القاطرات وعربات السكة الحديد؛ أما القسم الثاني فيختص بأعمال صيانة القاطرات، بما في ذلك صيانة المحركات، وغيرها من الإصلاحات الميكانيكية للقاطرات وعربات السكة الحديد وصيانتها. وهذه الوثيقة تم تنظيمها وفقاً للأقسام التالية:

القسم 1.0: الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها

القسم 2.0: مؤشرات الأداء ورصده

القسم 3.0 - ثبت المراجع والمصادر الإضافية

الملحق ألف - وصف عام لأنشطة الصناعة

## القسم 1.0: الآثار المرتبطة تحديداً بالصناعة وكيفية التعامل معها

يعرض القسم التالي موجزاً لقضايا البيئة والصحة والسلامة المرتبطة بالسكك الحديدية والتي قد تحدث خلال مرحلتي إنشاء وتشغيل أحد المشاريع، مع تقديم توصيات لكيفية التعامل معها. وتجدر الإشارة إلى أن التوصيات الإضافية المتعلقة بالتعامل مع مشاكل البيئة والصحة والسلامة خلال مرحلة إيقاف تشغيل

### 1.1 البيئة

#### 1.1.1 عمليات السكك الحديدية

يمكن أن تشمل القضايا البيئية المتعلقة بإنشاء البنية الأساسية للسكك الحديدية وصيانتها بالإضافة إلى تشغيل مجموعة عربات السكة الحديد (على سبيل المثال، القاطرات وعربات السكة الحديد)، ما يلي:

- تغيير خصائص الموائل وتجزئتها
- الانبعاثات الهوائية
- التعامل مع الوقود
- المياه المستعملة
- النفايات
- الضوضاء

#### تغيير خصائص الموائل وتجزئتها

قد يؤدي إنشاء حقوق السكة الحديدية وصيانتها إلى إحداث تغيير واخل في الموائل البرية والمائية.

#### إنشاء حق الطريق للسكة الحديدية<sup>2</sup>

قد تؤثر أنشطة إنشاء حق السكك الحديدية - مع استقامة خط السكة - على موائل الحياة البرية تأثيراً سلبياً، ويتوقف ذلك على خصائص الكساء النباتي القائم، والخصائص الطبوغرافية، والمجاري المائية. وقد تشمل التغييرات التي تحدث في خصائص الموائل تجزئة الموائل الحراجية؛ وفقدان

للأسماك، وذلك باللجوء إلى إقامة جسور ذات مسافة حرة بين الدعامات، أو سحارات مفتوحة من الجزء السفلي، أو أي طرق أخرى ملائمة؛ وحيث لا يمكن تجنب الموائ الحساسة بسبب استقامة السكة الحديد فيجب النظر في إنشاء الجسور لمدها فوق المناطق المعرضة للخطر (على سبيل المثال: الأراضي الرطبة)؛

- الحد من إزالة الكساء النباتي على ضفاف الأنهار أثناء إنشاء خطوط السكك الحديدية؛
- تجنب إجراء الأعمال الإنشائية أثناء موسم التكاثر وغيره من المواسم الهامة أو أوقات اليوم الحساسة؛ لا سيما حينما يتعلق الأمر بالأنواع المهددة بالهلاك أو المعرضة للانقراض؛

- تجنب تقديم أنواع دخيلة أثناء القيام بأنشطة إعادة الموقع إلى وضعه الأصلي، ومن المفضل أن تكون من خلال أنواع النبات التي تنتمي للبيئة المحلية، وإزالة أنواع النبات الدخيلة أثناء أعمال صيانة الكساء النباتي الروتينية، إن كان ذلك ممكناً من الناحية العملية. (راجع قسم "صيانة حق السكة" أدناه)؛

- عند تدبير عوارض السكة الحديد من أجل إنشاء خط السكة الحديد، فيجب التفكير في مصادرها للتأكد من أنها لم تنشأ عن حصاد منتجات الغابات غير المستدامة للموائ الهامة.

- وقد تم تناول توصيات إضافية حول إدارة أنشطة موقع الإنشاء في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

#### صيانة حق السكة

من الضروري إجراء صيانة دورية للكساء النباتي الموجود ضمن حقوق السكة الحديد لتفادي تداخلها مع عمليات تشغيل

مواطن التعشيش وموائل الحياة البرية الأخرى عن طريق إزالة العشب؛ وإحداث خلل في الموارد المائية؛ وإقحام أنواع نبات دخيلة لا تنتمي للبيئة المحلية؛ وإقامة عوائق تمنع الحيوانات البرية من الانتقال والحركة؛ خلاف المضايقات البصرية والسمعية التي يسببها وجود الآلات وعمال الإنشاء وأبراج نقل الطاقة الكهربائية، وما يصاحب ذلك من معدات. وعلاوة على ذلك، تؤدي الإرسابات ومخلفات التجريف المخلفة من أعمال الإنشاء وسبب مياه العواصف إلى زيادة تعكر المياه السطحية.

وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة الآثار الناتجة عن إنشاء حقوق السكة الحديد على موائل الحياة البرية ما يلي:

- تجنب تجزئة الموائ المائية والبرية الهامة أو تدميرها<sup>3</sup> وهذا من خلال تحديد موقع السكك الحديدية، وساحات تخزين السكة الحديد، ومنشآت المساندة، وطرق الصيانة لتجنب مثل هذه المواقع أو عن طريق استغلال ممرات النقل الحالية كلما أمكن. وفي حالة تعذر تجنب تجزئة الموائ الهامة، يمكن زيادة المعابر للحيوانات (على سبيل المثال، الجسور والسحارات [المجاري المائية] والمعابر العلوية) وتوفير غرف الوصلات لإتاحة فرصة للحيوانات الصغيرة للهروب من السكة الحديد؛
- في حالة صعوبة تجنب تقاطع السكة الحديد مع المجاري المائية يجب الإبقاء على تدفق المياه وإتاحة منافذ

<sup>2</sup> تعرف أيضاً باسم "إجازة إمرار الخطوط في الممتلكات الخاصة" أو "حق الارتفاق" في بعض البلدان، ولكن يشار إليها في تلك الإرشادات باسم حق الطريق.

<sup>3</sup> تم تعريف "الموائ الهامة" كمصطلح في معيار الأداء رقم 6 الصادر عن مؤسسة التمويل الدولية: مصطلحي "التنوع البيولوجي" و "إدارة الموارد الطبيعية"، بالإضافة إلى مصطلحات أخرى متعلقة بالحفاظ على التنوع البيولوجي. متاحة على الموقع:

- يجب زراعة أنواع النباتات المنتمة للبيئة المحلية وإزالة الأنواع الدخيلة؛<sup>5</sup>
- يجب تصميم السكك الحديدية وصيانتها بحيث تعوق نمو النباتات في منطقة مسار القطارات (على سبيل المثال، بإنشاء الحواجز الجانبية لمنع هجرة النباتات والتأكد من الصرف السريع لمنطقة مسار القطارات)؛
- يمكن استخدام تدابير حرارية وميكانيكية وبيولوجية للتحكم في نمو الكساء النباتي كما يجب تفادي استخدام مبيدات الأعشاب على الناحية التي تتجاوز منطقة النقل (على بعد 5 أمتار تقريباً من مسار القطارات)؛
- يجب تجنب أعمال الصيانة بإزالة الكساء النباتي في المناطق المظلة على ضفاف الأنهار أو الحد منها.

ربما يشير النهج المتكامل للتعامل مع الكساء النباتي إلى أن استخدام مبيدات الأعشاب هو النهج المفضل للتحكم في الكساء النباتي سريع النمو في مناطق حقوق السكة الخاصة بالسكك الحديدية. وفي هذه الحالة، فإن الإجراءات الوقائية الموصى بها تشمل ما يلي:

- يجب تدريب الأفراد على طريقة استعمال مبيدات الأعشاب وضمان حصولهم على الشهادات الملائمة أو ما يعادلها من تدريب إذا لم تكن تلك الشهادات مطلوبة.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> يمكن استخدام الشجيرات الكثيفة والشائكة من تلك التي تنتمي للبيئة المحلية للحيلولة دون تسلل المتطفلين. ويمكن أن تساعد النباتات المنتمة للبيئة المحلية في تحقيق توازن التربة الطفلية، بما يقلل الحاجة إلى صيانة التوازن. ومن الممكن أن تتسبب أوراق بعض أنواع الأشجار ذات نظم الجذور المتطفلة في مشاكل الاحتكاك الالتصاقية لعجلات القطار. وبناءً عليه يتم إزالة هذه الأشجار في الغالب، حتى لو كانت تنتمي للبيئة المحلية الخاصة بهذه المنطقة. ويجب التخلص من النفايات التي تنتج عن إزالة الأنواع الدخيلة (على سبيل المثال، بحرقها أو دفنها) لتجنب الانتشار العرضي للأعشاب الضارة في المواقع الجديدة.

<sup>6</sup> تقدم الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (2006) (US EPA) أمثلة على برامج التصديق التي تصنف مبيدات الآفات إلى "غير مصنفة" أو "مقيدة الاستخدام" وتلزم العمال الذي يقومون برش مبيدات الآفات غير المصنفة بالحصول على التدريب وفقاً لمعيار حماية العمال (40 مدونة اللوائح

القطار وصيانة المسار. فمن شأن ترك الأشجار والنباتات تنمو دون رقابة أن تغطي الإشارات، وتقع على المسارات وخطوط الطاقة الكهربائية العلوية، وتحول دون وصول العمال للأماكن الآمنة عند مرور القطارات. وتتضمن أعمال صيانة حق السكة لضبط نمو الكساء النباتي، استعمال بعض الطرق الميكانيكية (على سبيل المثال، آلات الجز)، والطرق اليدوية (على سبيل المثال، التقليم اليدوي)، واستخدام مبيدات الأعشاب. إن إجراء صيانة أكثر من اللازم للكساء النباتي من أجل تحقيق السلامة قد يؤدي إلى إزالة مساحات من الكساء النباتي بغير ضرورة، مما ينتج عنه الإحلال المستمر بأنواع بديلة وزيادة احتمالات إقحام أنواع دخيلة.

وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع ومكافحة الآثار المترتبة على أعمال صيانة الكساء النباتي ضمن حدود حق السكة ما يلي:

- تنفيذ التعامل المتكامل مع الكساء النباتي. يجب الحفاظ على منطقة مسار القطار خالية تماماً من الكساء النباتي. ويجب تخطيط الكساء النباتي من حافة منطقة المسار إلى حدود حق السكة بوضع نباتات صغيرة بالقرب من الخط ووضع أشجار أطول بعيداً عن الخط لتوفير الموائل لمجموعة متنوعة من النباتات والحيوانات؛<sup>4</sup>

<sup>4</sup> يمكن اللجوء إلى الجز للسيطرة على نمو الغطاء الأرضي (والحد من انتشار النباتات على طول منطقة المسار، ومنع نمو الأشجار والشجيرات في حق المسار. ويمكن لمبيدات الأعشاب، المستخدمة إلى جانب الجز، السيطرة على أنواع الأعشاب الضارة سريعة النمو التي تميل إلى النمو إلى ارتفاعات تتجاوز المسموح به في حق المسار. ويمكن استخدام التشذيب والتقليم على حدود حق المسار للحفاظ على عرض الممر ومنع زحف أفرع الأشجار عليه. على الرغم من أن الإزالة اليدوية أو إزالة الكساء النباتي تتطلب عمالة كثيفة، إلا أنه يمكن اللجوء إليها في الأماكن المجاورة للهياكل والجداول والأسيجة، وغيرها من المعوقات التي من شأنها أن تجعل من الصعوبة أو من الخطورة بمكان استخدام الآلات للقيام بذلك.

- يجب على مستخدمي المبيدات مراجعة توجيهات الجهة المصنعة بشأن أقصى جرعة أو معالجة موصى بها، إضافة إلى التقارير المنشورة حول المعدلات المخفضة لرش مبيدات الأعشاب دون حدوث نقص في تأثيرها،<sup>10</sup> ورش الحد الأدنى من الجرعة الفعالة؛
- رش مبيدات الأعشاب بناءً على معايير (مثل الملاحظات الميدانية، وبيانات الحالة الجوية، ووقت المعالجة، والجرعة) مع مراعاة استخدام سجل لمبيدات الآفات لتسجيل تلك المعلومات.
- يجب تطبيق ممارسات رش المبيدات بحيث يتم خفض الانحراف أو السيلان غير المقصود؛
- ويجب القيام بصيانة معدات رش مبيدات الأعشاب ومعايرتها وفقاً لتوصيات الجهة المصنعة؛
- يجب إقامة مناطق أو أشرطة حماية غير معالجة على طول مصادر المياه والأنهار والجداول والبرك والبحيرات والقنوات للمساعدة في حماية الموارد المائية؛
- يجب الحيلولة دون تلويث التربة أو المياه الجوفية أو الموارد المائية السطحية بفعل حوادث الانسكاب العارض أثناء نقل وخط وتخزين مبيدات الأعشاب باتباع التوصيات التالية المتعلقة بتخزين ومناولة المواد الخطرة الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

#### حرائق الغابات

- إذا ترك النمو النباتي دون رقابة، أو تركت الأغصان المخلفة من أعمال الصيانة الروتينية تتكدس ضمن حق السكة، فسيجتمع بذلك كمية من الوقود تكفي لبدء نشوب حرائق في

- تجنب استخدام مبيدات الأعشاب المدرجة تحت أو المدرجة في:
  - تصنيف منظمة الصحة العالمية الموصى به لمبيدات الآفات حسب رتبة الخطر a1، و b1
  - تجنب استخدام المنتجات المدرجة في تصنيف منظمة الصحة العالمية الموصى به لمبيدات الآفات حسب رتبة الخطر II إذا كان البلد المضيف لا يفرض قيوداً على توزيع هذه المواد الكيميائية واستخدامها، أو إذا كان من المحتمل سهولة حصول الأفراد على هذه المنتجات على الرغم من افتقارهم إلى التدريب السليم والمعدات والمنشآت الملائمة لمناولة هذه المنتجات وتخزينها واستخدامها والتخلص منها بالطريقة السليمة؛
  - الملحقين ألف وباء من اتفاقية ستوكهولم، إلا تحت الظروف والشروط المشار إليها في الاتفاقية؛<sup>7</sup>
- ينبغي أن تستخدم مبيدات الأعشاب المصنعة بموجب ترخيص صناعي وأن تكون مسجلة ومعتمدة من قبل هيئة مختصة ووفقاً للمدونة الدولية لقواعد السلوك في توزيع واستخدام مبيدات الآفات لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو)؛<sup>8</sup>
- ينبغي ألا يُستخدم سوى مبيدات الأعشاب التي تم توصيفها وفقاً للمعايير والقواعد الدولية مثل المبادئ التوجيهية المتعلقة بممارسة وضع العلامات السليمة لمبيدات الآفات المراجعة من قبل منظمة الأغذية والزراعة؛<sup>9</sup>

الاتحادية، الجزء (170) الخاص بمبيدات الآفات الزراعية. كما تلزم أيضاً بأن يتم رش المبيدات مفيدة الاستخدام بواسطة متخصص معتمد في رش مبيدات الآفات أو في وجوده.

<sup>7</sup> اتفاقية ستوكهولم حول الملوثات العضوية الثابتة (2001).

<sup>8</sup> منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (2002)

<sup>9</sup> منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (2002)

<sup>10</sup> دائرة الاستشارات الزراعية الدنماركية، 2000.

بالإضافة إلى غاز ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، وغازات الدفيئة.<sup>12</sup> وقد ينتج عن نقل المواد الحبيبية (على سبيل المثال: المعادن والحبوب) انبعاثات الغبار، بينما تنتج انبعاثات منفصلة ناتجة عن نقل أنواع الوقود أو المواد الكيميائية المتطايرة. وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع الانبعاثات الهوائية والحد منها والسيطرة عليها ما يلي:

- خفض استهلاك الوقود/ زيادة كفاءة الطاقة من خلال الآتي:

- استخدام القاطرات الحديثة الفعالة في استهلاكها للوقود وكذلك منخفضة الانبعاثات أو وضع جدول لاستبدال أسطول القاطرات الحالي أو إعادة تزويده بالطاقة
- زيادة استغلال المساحة المتاحة لحمولة القاطرات من بضائع وركاب في إطار تطبيق معايير السلامة وهذا للحد من استهلاك الوقود النوعي
- خفض مقاومة الرياح (على سبيل المثال، تجميع الأحمال التي تشترط ارتفاعاً معيناً داخل عربات السكة الحديد والتي تماثل الحاويات وملء الفراغات الموجودة بالحاويات الفارغة، وتغطية عربات الشحن الفارغة،<sup>13</sup> ووضع ألواح التغطية الانسيابية على العربات المنخفضة (والمعروفة أيضاً بعربات النقل) في القطارات عالية السرعة، والحصول على مخزون عربات جديد يتسم بمقاومة أقل للرياح؛

<sup>12</sup> ينتج أيضاً عن توليد الكهرباء انبعاث أكاسيد النيتروجين (NO) والمواد الجسيمية (PM) بالإضافة إلى ملوثات أخرى ومن ثم فإنه ينتج عن القاطرات التي تعمل بالطاقة الكهربائية انبعاث ملوثات في الهواء بطريقة غير مباشرة.

<sup>13</sup> وحتى عند التعامل مع قطارات الشحن منخفضة السرعة نسبياً، فإن القاطرات التي تجر العربات الفارغة المفتوحة على مستوى الأرض تستهلك طاقة أكثر عن تلك التي تحمل حمولات أكثر ثقلاً.

الغابات. تتضمن التدابير الموصى بها لمنع مخاطر نشوب حرائق الغابات ومكافحتها ما يلي:

- رصد الكساء النباتي لحق السكة بما يتوافق مع حجم مخاطر نشوب حرائق؛
- إزالة الأشجار الساقطة بفعل الرياح وغيرها من تراكمات الوقود عالية المخاطر؛
- تحديد أوقات لأعمال توسيع المسافات بين الأشجار وقطعها وغير ذلك من أعمال الصيانة، وهذا لتفادي المواسم التي ترتفع فيها نسبة حدوث حرائق الغابات؛
- التخلص من الأغصان المتخلفة عن أعمال الصيانة عن طريق الإحراق المراقب.<sup>11</sup> ويجب الالتزام عند إجراء الإحراق المراقب بالنظم المعمول بها في الحرق، ومتطلبات معدات إخماد الحرائق، وأن يتم رصد العملية من قبل مراقب حرائق؛
- زراعة أنواع نباتية مقاومة للحرائق والتعامل معها (مثل الأشجار ذات الأخشاب الصلبة) ضمن حدود حقوق السكة والمناطق المجاورة لها.

#### الانبعاثات في الهواء

من الممكن أن تسهم محركات القاطرات بصورة كبيرة في تلوث الهواء في المناطق الحضرية، وخاصة في الأماكن المجاورة لساحات تخزين السكة الحديد. ويعتمد 60 في المائة من قطارات الركاب و80 في المائة من قطارات البضائع على مستوى العالم في تشغيلها على قاطرات الديزل والتي تحدث انبعاثات من نواتج عمليات الاحتراق والتي تشمل أكاسيد النيتروجين (NO<sub>x</sub>) والمواد الجسيمية (PM) مما يتسبب في مشاكل صحية عامة تعود إلى هذين النوعين من الانبعاثات،

<sup>11</sup> لا ينبغي إجراء الإحراق المراقب إلا بعد دراسة الآثار المحتملة على نوعية الهواء وبالتوافق مع المتطلبات المحلية لإدارة نوعية الهواء.

- إدخال تحسينات على الخدمات الأرضية والعمليات الميدانية الخاصة بقوافل المركبات كما تم وصفها في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة
- تبعاً للأثار التي من المحتمل أن تترتب على التشغيل في أماكن يتسم الهواء فيها بالفعل بنوعية سيئة، يجب النظر في خفض الانبعاثات المنفلتة والتحكم فيها من خلال ما يلي:
- استخدام العربات المغلقة أو تغطية المفتوحة منها والتي تحمل المعادن أو الحبوب للحد من انبعاثات الغبار المنفلتة
- تنفيذ التدابير الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل الحد من الانبعاثات المنفلتة في الهواء والتي تصدر عن أنشطة تخزين ومناولة الديزل وأنواع الوقود الأخرى.

#### التعامل مع الوقود

يعتمد تشغيل السكة الحديد بالاستعانة بمحركات قاطرات الديزل على محطات تزويد القاطرات بالوقود والموزعة على مواقع إستراتيجية على طول شبكة السكة الحديد. وتشتمل محطات تزويد القاطرات بالوقود على صهاريج تخزين وأنابيب ومعدات للملاء مقامة فوق الأرض في العادة مما قد يعرض مصادر المياه والتربة للتلوث بسبب احتمال حدوث حالات تسرب أو انسكاب. و قد تحتوي مياه العواصف التي تسقط على مناطق تعبئة الوقود وأنظمة الاحتواء الثانوية على بقايا زيوت من الانبعاثات العرضية.

وبالإضافة إلى التوصيات الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة بشأن التعامل مع المواد الخطرة

- تحسين كفاءة وسائل الراحة للركاب أثناء سير القطارات وعند توقفها (على سبيل المثال، تركيب وسائل تهوية يمكن التحكم بها حسب الحاجة والتحكم الآلي في وسائل الراحة في القطارات المتوقفة في ساحة وقوف القطارات)؛
- مراعاة تحسين عملية تنظيم القيادة لدى السائقين أثناء قيادة القاطرة وهذا من خلال تدريب الأفراد، وعن طريق وضع برامج تحفيزية، ونظم لإرشاد السائقين، وتحسين السيولة المرورية للحد من زيادة السرعة أو تخفيفها بدون داع.
- استخدام نظم كابحات القاطرات المطورة في القاطرات التي تعمل بالكهرباء لإعادة توليد الطاقة لتستخدمها قطارات أخرى.

● تبعاً للأثار التي من المحتمل أن تترتب على التشغيل في أماكن يتسم الهواء فيها بالفعل بنوعية سيئة، يجب النظر في مسألة خفض الانبعاثات الصادرة منها والتحكم فيها من خلال ما يلي:

- استخدام، أو التحول إلى استخدام، وقود بديل (على سبيل المثال، الديزل الذي يتميز بانخفاض محتواه من الكبريت، والديزل البيولوجي)
- برامج إعادة تزويد القاطرات بالطاقة
- تركيب أنظمة حفزية عالية الكفاءة للتحكم في انبعاث العادم<sup>14</sup>
- استخدام مصادر طاقة بديلة للقاطرات بطيئة السرعة<sup>15</sup>

14 تدرس الوكالة الأمريكية لحماية البيئة مسألة فرض أنظمة التحكم في انبعاثات العادم على قاطرات الديزل الجديدة. راجع – 69 FR 39276 - 39289.

15 المبادئ التوجيهية من أجل تقدير كم خفض الانبعاثات البيئية للقاطرات واستخدامها في ساحة التحويل على فترات طويلة وهذا من خلال

خطط الدولة التنفيذية. وكالة حماية البيئة 20-B-04-002. مكتب النقل ونوعية الهواء، الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (2004)

أنواع حوادث الانسكاب، بما فيها حوادث الانسكاب الصغيرة.

### المياه المستعملة

قد ينتج عن تشغيل السكة الحديد مياه الصرف الصحي التي تصدر عن محطات الركاب وخدمات ركاب السكة الحديد. ويجب التعامل مع المياه المستعملة من كافة مصادرها وفقاً للتوصيات الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

### النفايات

قد ينتج عن محطات القطار الخاصة بالركاب والقطارات بقايا أغذية صلبة وغير خطرة ناجمة عن المنشآت التي تقدم الأطعمة وهذا حسب عدد الركاب الذين يترددون على المحطات وحسب الخدمات المقدمة وهذا بالإضافة إلى مواد التغليف الناتجة عن مرافق البيع والأوراق والجرائد وكم المخلفات من صناديق الأطعمة التي لا يُحتفظ بها والتي يتم التخلص منها من القطارات وأماكن تجمع الركاب المعتادة. وقد ينتج عن صيانة البنية الأساسية للسكك الحديدية وتطويرها نفايات خطرة وأخرى غير خطرة بما فيها مواد التشحيم التي تنتج عن معدات الصيانة الميدانية وبقايا من الخشب والفولاذ من السكة الحديد ووصلات السكة الحديد. تشمل الاستراتيجيات الموصى بها للتعامل مع النفايات ما يلي:

### النفايات التي تنتج عن قطارات الركاب والمحطات

- إنشاء برنامج إعادة تدوير المخلفات الصلبة بالاعتماد على وجود المرافق المحلية، على أن يتضمن هذا البرنامج وضع الملصقات التعريفية على حاويات المخلفات في محطات الركاب لتعريفها فمنها حاويات للزجاج وأخرى

والنفط، تشمل تدابير التعامل مع تلك الأنواع من المخاطر إلى جانب ذلك ما يلي:

- يجب أن تكون صهاريج تخزين الوقود ومكوناتها مطابقة للمعايير الدولية فيما يتعلق بسلامة تصميم الهيكل والأداء التشغيلي لتجنب وقوع أعطال كارثية أثناء العمليات العادية وأثناء التعرض للمخاطر الطبيعية وللحيلولة دون نشوب حرائق ووقوع انفجارات؛<sup>16</sup>
- ينبغي أن يتوفر لصهاريج التخزين أنظمة احتواء ثانوي كما هو مبين في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، بما في ذلك إجراءات إدارة أنظمة الاحتواء.
- ينبغي أن يكون الاحتواء الثانوي في مناطق تحميل عربات السكك الحديدية الصهرجية مناسبة لحجم كل منها ومستوى ومحكم الإغلاق، وأن يتم التصريف في حوض تجميع متصل بمنطقة احتجاز الصرف. ويجب أن تكون منطقة احتجاز الصرف مجهزة أيضاً بنظام فصل النفط / الماء للسماح بالتصريف الروتيني لمياه الأمطار المتجمعة؛<sup>17</sup>
- يجب على مرافق التزويد بالوقود إعداد خطة رسمية لمنع الانسكاب والسيطرة عليها يمكنها التعامل مع السيناريوهات الخطيرة والكميات الهائلة من المواد المنطلقة. ويجب أن تكون الخطة مدعومة بما يلزم من موارد وتدريب، على أن تكون المعدات المناسبة اللازمة للاستجابة لحوادث الانسكاب في المتناول للتعامل مع كافة

16 وتشمل الأمثلة معيار رقم 620 لمعهد البترول الأمريكي: تصميم وبناء صهاريج تخزين كبيرة ومطلية ومنخفضة الضغط، 2002؛ ومعيار رقم 650 لمعهد البترول الأمريكي: صهرج مبطن بالفولاذ لتخزين النفط، 1998، بالإضافة إلى المعيار الأوروبي EN12285-2 (ورشة عمل عن الصهاريج المصنعة من الفولاذ بغرض تخزين السوائل الملوثة للمياه سريعة الاشتعال منها وغير القابلة للاشتعال، 2005).  
17 معيار رقم 2610 لمعهد البترول الأمريكي: تصميم منشآت الصهاريج & المحطات وبناءها وتشغيلها وصيانتها (2005).



### الضوضاء والاهتزازات

تُحدث السكة الحديد ضوضاء من مختلف المصادر والتي تساهم كل منها بدورها في الضوضاء العامة الناتجة عن السكة الحديد. وتشتمل مصادر الضوضاء على الضوضاء الناتجة عن سير عجلات القطار من جراء الاحتكاك بين العجل وقضبان السكة الحديد أثناء الحركة المعتادة أو شد المكابح وضوضاء أخرى ديناميكية هوائية تنتج عن ضغط الهواء في القطار (وعلى الأخص في القطارات فائقة السرعة)؛ والضوضاء الناتجة عن الاحتكاك الالتصاقي والتي يصدرها المحرك ومراوح التبريد. <sup>18</sup> تتضمن الاستراتيجيات الموصى بها للتعامل مع الضوضاء ما يلي: <sup>19</sup>

- تتضمن تطبيق تدابير منع الضوضاء والحد منها عند المصدر، ما يلي:
  - استخدام مكابح أقراص حديثة غير مصنوعة من المعادن، والتي يمكن بدورها أن تقلل من الضوضاء الصادرة عن سير عجلات القطار بنسبة 8 - 10 ديسيبل بالمقارنة بمكابح الدواسة والتي هي على شكل كتلة مصنوعة من الحديد الزهر والمستخدم في المركبات القديمة (مكابح الأقراص الحديثة غير المصنوعة من المعادن تحد من بلى العجلات والقضبان الذي يحدث تدريجياً نتيجة الاحتكاك)

<sup>18</sup> أكثر مصادر الضوضاء خطورة هي الضوضاء الناتجة عن سير عجلات القطار من جراء الاحتكاك بين العجل وقضبان السكة الحديد (من العجلة الطولية والعرضية والاحتكاك من انزلاق العجلة الجانبية وكذلك من المكابح - على الترتيب - بما فيها الضوضاء الصادرة عن وسادة الفرامل والعجل)، ثم ضوضاء المحركات والضوضاء الديناميكية الهوائية بعد ذلك. <sup>19</sup> راجع ديتريتش مايكل، لمزيد من المعلومات. تتضمن الأهداف والشروط الأساسية للاستراتيجيات الأوروبية لمنع الضوضاء الصادرة عن السكة الحديد ما يلي: تحليل الموقف الحالي. مجموعة العمل حول الضوضاء الصادرة عن السكة الحديد. المفوضية الأوروبية، بالإضافة إلى وثائق إضافية نشرتها المفوضية الأوروبية حول الضوضاء الصادرة عن السكة الحديد. متاح على الموقع التالي:

[http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/noise\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/noise_en.htm)

للورق وأخرى للمواد البلاستيكية.و يجب أن تقوم المنشآت التي تقدم الأطعمة بفصل مخلفات الأطعمة المختلطة بعضها ببعض وغيرها بغرض إعادة تدويرها كأسمدة زراعية وكطعام للحيوانات؛

- يجب تشجيع مشغلي قطارات الركاب وكذلك مقاولي النظافة على فصل المخلفات في القطارات عن طريق فصل حاويات كل من مجموعة الجرائد/الأوراق والمواد البلاستيكية والمواد المعدنية.

### المخلفات الناتجة عن العمليات الميدانية

- يجب التعامل مع النفايات الخطرة من حيث توليدها في الموقع وتخزينها ومعالجتها والتخلص منها فيما بعد وفقاً للتوصيات الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة؛
- يجب تجنب استخدام عوارض السكة الحديد المعالجة بأرسينات (زرنبيخات) النحاس والكروم - كلما كان ذلك ممكناً - والنظر في استخدام أزوت النحاس كبديل لمعالجة الخشب، أو استخدام عوارض أسمنتية؛
- قد تتطوي عملية إعادة تدوير عوارض سكة الحديد على سحق قضبان الصلب المسلح واستخدام المواد التي تم سحقها في إنشاء الطرق. ويمكن تكسير عوارض سكة الحديد الخشبية إلى قطع صغيرة لإعادة استخدامها، أو حرقها أو التخلص منها في المدافن المخصصة لهذا الغرض. وينبغي لمقالب القمامة أن تكون قادرة على استيعاب النفايات التي تتصف بخصائص رشح الكيماويات.و يجب أن يوضع في الاعتبار عند التخلص منها بواسطة الإحراق أو إعادة التدوير، ما يصاحب ذلك من انبعاث للملوثات في الهواء وبقايا النواتج الثانوية للمواد الكيماوية الحافظة.

المتعدد الكلور في المعدات الكهربائية القديمة (على سبيل المثال، في المحولات والمكثفات)، وقد نجد الاسبيستوس في الأجزاء المتقدمة مثل أسطح ارتكاز العجلات وموانع التسرب في المحركات البخارية. بالإضافة إلى الإرشادات التطبيقية الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة، تتضمن استراتيجيات التعامل مع المواد الخطرة الموصى بها ما يلي:

- استخدام منظفات صناعية مائية أو التنظيف بالبخار، أو استخدام مذيبات التنظيف الأليفاتية (140 مادة مذيبيّة) على سبيل المثال عند إزالة الدهانات الواقية لمحور العجلة أو عند تنظيف المعدات الضخمة،
- استخدام الدهانات المستندة إلى الماء؛
- استخدام حصيرة لاحتجاز الشحوم على طول مسار السكة الحديد و لاحتجاز غيرها من الملوثات على جانبي الطريق؛
- تجنب استخدام القطع البديلة أو الجديدة عند التعامل مع مواد تحتوي على الأسبيستوس.

#### المياه المستعملة

تشمل عمليات صيانة وتجديد عربات القطار في العادة عملية غسل العربات بمياه الضغط العالي والتي قد تحتوي على بقايا من المواد التي يتم نقلها أو دهانات أو زيوت أو شحوم وغيرها من الملوثات. ويتم استخدام المواد الكاوية في الغالب لإزالة الشحم والأوساخ من محاور العجل والأجزاء المعدنية الأخرى. وقد تستخدم المواد الكاوية والأحماض كذلك لإزالة الصدأ. وتقوم عادةً سوانل التبريد التي تستخدم للقاطرات على الماء مضافاً إليها مانع للتآكل. وقد ينتج عن قطرات الركاب مياه مستعملة داخلية، والتي يتم تفرغها في بعض الأحيان مباشرةً على سطح الأرض.

○ الحد من خشونة الأسطح الدائرة أثناء القيام بأعمال الصيانة المعتادة للعجلات والصحاريح، مع النظر في استبدال المسار المفصول بمفاصل بقضيب ذي وصلات ملحومة بشكل متواصل

- تركيب عوامل مكافحة للضوضاء من المصدر من أجل الحصول على خصائص أفضل تمنع الصوت وتحد من الضوضاء (على سبيل المثال، تطويق محركات الديزل ومنع صوت العادم، وحماية العجلات بأغطية مثبتة بإحكام في المركبة)؛
- وينبغي مراعاة الضوضاء والاهتزازات عند تصميم السكك الحديدية وإنشائها وتشغيلها وفقاً لموقع الأماكن الحساسة للضوضاء (على سبيل المثال، من خلال مراعاة خيار استقامة خط السكة الحديد، وإخلاء المباني المجاورة، ووضع مانعات للصوت، مثل حواجز الضوضاء على طول خط السكة الحديدية أو بجوار المباني).

#### 1.1.2 صيانة مجموعة عربات السكة الحديد

يمكن أن تتضمن القضايا البيئية الرئيسية التي نتعرض لها في العادة عند القيام بأنشطة صيانة عربات السكة الحديد والقاطرات ما يلي:

- المواد الخطرة
- المياه المستعملة
- التعامل مع النفايات

#### المواد الخطرة

قد تستخدم المواد الخطرة بما فيها المذيبات وسوانل التبريد والأحماض والقلويات في القاطرات وعمليات صيانة مجموعة عربات السكة الحديد. ويمكن العثور على مركبات ثنائية الفينيل

لعربات القطار؛ ورقاقات الدهانات، والجريش المسترمل؛ والدهانات المستعملة؛ والمذيبات المستهلكة؛ وحمأة المذيبات (الناتجة عن الدهان والتنظيف)؛ وحمأة معالجة المياه المستعملة؛ والزيوت المستعملة، والسائل الهيدروليكي، وغيرها من السوائل التي تقوم على البترول؛ والمواد الصلبة الملوثة بالبترول (على سبيل المثال، مرشحات الزيت والمواد الماصة للانسكاب المشبعة)؛ والسوائل المستهلكة؛ وخرده وبرادة المعادن؛ وبطاريات الإشارات والقطارات المستهلكة؛ ودواسة المكابح المستهلكة. ويجب التعامل مع هذه المواد حسب خصائصها، (فمثلاً، المواد الخطرة منها أو غير الخطرة) كما هو موضح في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

## 1.2 الصحة والسلامة المهنية

### 1.2.1 عمليات السكك الحديدية

تتشرك أغلب المرافق الصناعية الكبيرة في مخاطر الصحة والسلامة المهنية أثناء إنشاء أنظمة السكة الحديد وتناولت الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة طرق منعها والسيطرة عليها. ومن قضايا السلامة والصحة المهنية الخاصة بعمليات السكة الحديد ما يلي:

- تدريب/حوادث العمال
- الضوضاء والاهتزازات
- عادم الديزل
- الإجهاد
- المخاطر الكهربائية
- المجالات الكهربائية والمغناطيسية

وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع النفايات السائلة الناتجة من المياه المستعملة والحد منها والسيطرة عليها ما يلي:

- استخدام الترشيح الفائق لزيادة العمر الافتراضي للمنظفات التي يدخل فيها الماء أو استخدام بدائل للتنظيف بالماء (على سبيل المثال التنظيف الجاف بواسطة الصقل بالفرشاة المصنوعة من السلك أو فرن التحميص)؛
- توصيل أنابيب المياه ببالوعات التصريف الأرضية، إذا وجدت، في الأماكن التي يتم فيها الصيانة بغرض جمع المياه المستعملة ونظم المعالجة؛
- منع تصريف النفايات الصناعية في النظم الإثنائية، أو في حقول التصريف، أو في الآبار الجافة، أو في البالوعات، أو في حفر الاحتواء، أو في مصارف العواصف المنفصلة، أو في المجاري. إبعاد المياه المستعملة الناتجة عن العربات التي في الخدمة عن مصارف العواصف وبناء المصدرات أو أية حواجز أخرى؛
- ووفقاً لحجم الملوثات الموجودة في المياه المستعملة من قبل السكة الحديد، وما إذا كان مرفق السكة الحديد يقوم بالتصريف في شبكة المجاري التابعة للبلدية أم في المياه السطحية مباشرة، فينبغي أن تتم معالجة النفايات السائلة معالجة مسبقة للحد من تركيزات الملوثات. تشمل نظم المعالجة المسبقة في العادة على أجهزة فصل النفط / الماء، ومعالجة كيميائية وبيولوجية، ونظم الكربون المنشط.

### التعامل مع النفايات

تنتج معظم نفايات عمليات تشغيل السكة الحديد كنتيجة لعمليات صيانة وتجديد عربات القطار ومجموعة عربات السكة الحديد، وبدرجة أقل، من جراء صيانة مسارات القطارات. وتشتمل هذه النفايات في العادة على مواد صلبة من التنظيف الآلي

## تدريب/حوادث العمال

يتعرض عمال السكة الحديد بالقرب من خطوط السكة الحديد إلى القطارات المتحركة. وتشمل الاستراتيجيات الموصى بها لإدارة ذلك الأمر ما يلي:

- تدريب العمال على تدابير سلامة المسار الشخصي؛
- منع مرور القطارات على الخطوط التي يتم صيانتها ("منطقة عمل خضراء") أو استخدام نظام تحذير تلقائي، إذا لم يكن منع مرور القطارات على الخط الذي يتم صيانتها مجدياً، أو يمكن الاستعانة بأبراج مراقبة بشرية كحل أخير؛
- تصميم خطوط السكة الحديد مع مراعاة الخلوص المناسب للعمال؛
- فصل ورش صيانة القطارات عن أماكن سيرها وأماكن وقوفها.

## الضوضاء والاهتزازات

قد يتعرض أفراد طاقم القطار إلى الضوضاء من القطارات، ومجموعة عربات السكة الحديد، والماكينات، بالإضافة إلى الصدمات و/أو الاهتزازات الميكانيكية الملحوظة. <sup>20</sup> وتشمل الاستراتيجيات الموصى بها لإدارة ذلك الأمر ما يلي:

- استخدام أنظمة تكييف الهواء للحفاظ على درجة حرارة مقصورة القيادة وإمدادها بهواء متجدد ومن ثم يمكن الاستغناء عن فتح النوافذ مما يقلل من الرياح التي تدخل المقصورة وتحجب الضوضاء الخارجية؛ <sup>21</sup>

<sup>20</sup> تتوفر الإرشادات بشأن تقييم الصدمات والاهتزازات الميكانيكية في معيار 1:1997-2631 عن الصدمة والاهتزاز الميكانيكيين للمنظمة الدولية للمقاييس (أيزو) تقييم تعرض الإنسان لاهتزاز الجسم بأكمله - الجزء 1: متطلبات عامة.

<sup>21</sup> قد يعوق العزل عن الصوت الخارجي سماع الضوضاء الخارجية والتي قد تكون في حد ذاتها وسائل استشعار هامة (على سبيل المثال: أصوات النفير وأصوات العربات النقلة). فقد يتطلب هذا استخدام حساسات

- الحد من تنفيذ المكابح الهوائية للداخل لمنع الضوضاء التي تسببها للحد الأدنى بحيث لا تؤثر من ناحية أخرى على قدرة الطاقم على الحكم على تشغيل المكابح؛
- تركيب أنظمة إلغاء الضوضاء النشطة؛
- استخدام معدات الوقاية الشخصية إذا كانت الضوابط الهندسية غير مجدية أو غير ملائمة للحد من مستويات الضوضاء؛
- استخدام مثبتات للاهتزاز في قواعد الكراسي للحد من الاهتزاز الذي يتعرض له مشغل القطار؛ <sup>22</sup>
- تركيب أنظمة تحكم في الاهتزازات النشطة لأبراج التعليق للقطارات أو المقصورات أو لقواعد الكراسي لضرورتها لتتماشى مع المعايير والإرشادات الدولية والوطنية. <sup>23</sup>

## عادم الديزل

قد يتعرض عمال السكة الحديد لعادم الديزل وغيره من محركات الديزل الأخرى، ومن ضمن عمال السكة الحديد المعرضين طواقم القطارات والعمال الذين يعملون في المحطات، وساحات تخزين السكة الحديد، والمحال الموجودة في العربات. وقد يتعرض أفراد الطاقم الذين يتواجدون خلف المحركات الرئيسية للقاطرة مباشرة (على سبيل المثال، قاطرات الجر) لمستويات عالية من عادم الديزل - وفي بعض الأحيان لفترات طويلة - ويتعرض بالمثل للعادم العمال الذين يعملون في أماكن إعداد القاطرات للدورة التالية حيث تبقى القاطرات تعمل دون وقف المحرك في الغالب.

وآلات داخلية مشيرة لمصدر الجرس على سبيل التعويض عن العزل عن الصوت الخارجي.

<sup>22</sup> يمكن أن ينشأ عن تثبيط اهتزازات المقاعد اختلافاً في الاهتزاز النسبي للمشغل ومفاتيح التحكم وشاشات العرض. يمكن أن تنشأ مشاكل في التشغيل وسهولة القراءة إذا كان الفارق في الاهتزاز كبيراً بالدرجة.

<sup>23</sup> راجع المنظمة الدولية للمقاييس (أيزو) 1:1997-2631.

الليل، للحد المعقول، بغرض زيادة فعالية فترات الراحة وبما يتفق مع المعايير الدولية والممارسات الجيدة لوقت العمل.<sup>25</sup>

### المخاطر الكهربائية

تستخدم السكك الحديدية التي تعمل بالكهرباء الأسلاك الكهربائية العلوية أو القضيب الموصل (على سبيل المثال، القضيب الثالث) لنقل الطاقة الكهربائية للقاطرات أو الوحدات التابعة المتعددة. ومن الممكن أن تتواجد خطوط الطاقة الكهربائية العلوية بالقرب من خطوط السكة الحديد التي لا تعمل بالكهرباء. وتناقش الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة إجراءات السلامة الكهربائية العامة. وعلاوة على ذلك، يجب تدريب العمال المعرضين للمخاطر الكهربائية من جراء خطوط السكك الحديدية التي تعمل بالكهرباء على سلامة المسار الشخصي. ويجب عدم السماح بالاقتراب من الخطوط العلوية والقضيب الموصل إلا للعمال المختصين والمدرّبين تحديداً على العمل مع هذه النوعية من الخطوط والقضبان.

### المجالات الكهربائية والمغناطيسية

قد يكون عمال السكة الحديد الذين يعملون على الخطوط التي تعمل بالكهرباء أكثر عرضة للمجالات الكهربائية والمغناطيسية من الجمهور ويرجع هذا لطبيعة عملهم بالقرب من خطوط الكهرباء.<sup>26</sup> ويجب منع التعرض للأضرار

<sup>25</sup> على سبيل المثال، راجع توجيه مجلس الاتحاد رقم EC/93/104، بتاريخ 23 نوفمبر/ تشرين الثاني 1993 للاتحاد الأوروبي والذي يتناول موضوعات معينة تخص تنظيم وقت العمل، والذي تم تعديله بالتوجيه رقم EC/2000/34، بتاريخ رقم 22 يونيو/حزيران 2000 للبرلمان الأوروبي والمجلس الأوروبي أيضاً، والنقل كندا، قواعد العمل/الراحة لموظفي تشغيل السكك الحديدية (2005).

<sup>26</sup> لم تثبت الدراسات المفصلة عن التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية في موقع العمل - في الولايات المتحدة، وكندا، وفرنسا، وإنجلترا، وغيرها من العديد من الدول في أوروبا الشرقية - وجود دليل قاطع أو رابط بين التعرض للأضرار المهنية الناجمة عن المجالات

ويتناول القسم 1.1 أعلاه تدابير التحكم في الانبعاثات الصادرة عن القاطرات في الهواء. وعلاوة على ذلك، يوصى بالتدابير التالية للحد من تعرض العمال لعادم الديزل والتحكم به:

- تقليص الوقت الذي تترك فيه للقاطرات دائرة في الأماكن المغلقة واستخدام عربات دفع لنقل القاطرات من ورش الصيانة إليها؛
- تهوية ورش القاطرات أو أي أماكن أخرى مغلقة يتراكم فيها عادم الديزل؛
- ترشيح الهواء في مقصورة قيادة القطار؛
- استخدام معدات الوقاية الشخصية حيثما تكون الضوابط الهندسية غير كافية للحد من التعرض للمستويات المسموح بها من العادم (راجع الجزء 2.2).

### الإجهاد

يتطلب عمل مهندسي القاطرات وغيرهم من عمال السكة الحديد غالباً العمل لساعات غير معتادة مما يؤدي للإجهاد. وقد يظهر الإجهاد عند طول مدة الدورية وتوقيتها (على سبيل المثال، وردية طويلة ليلاً، أو توقيتات بدء ساعات الوردية)؛ وطبيعة التغييرات بين الورديات (تدوير الوردية)؛ والتوازن بين التركيز والتحفيز في أنشطة العمل؛ وكذلك فترات الراحة غير الكافية؛ وتوقيتات الدوريات على مدار اليوم. ويمكن أن يؤدي إجهاد السائقين وعمال الإشارة وعمال الصيانة وغيرهم ممن تكون طبيعة عملهم حرجة إلى تعريض عمال السكة الحديد وكذلك الجمهور لمخاطر جسيمة.<sup>24</sup>

وينبغي على المسؤولين عن تشغيل السكك الحديدية جدولته فترات الراحة في فترات معتادة بالنسبة للعاملين وأثناء ساعات

<sup>24</sup> مكتب تنظيم السكة الحديد.

الفينيل المتعدد الكلور، والدهانات السامة، والمعادن الثقيلة، والمركبات العضوية المتطايرة، بما فيها تلك المواد التي تنتج عن استخدام الدهانات القائمة على المذيبات، ومذيبات التنظيف في الأماكن المحصورة). وقد تتسبب المواد الكيميائية الخطرة في احتمالات حدوث حرائق وانفجارات أثناء تنفيذ أي أعمال على الساخن في أنظمة صهاريج التخزين. ويحتمل أن تتسبب المخاطر البيولوجية في التعرض لمسببات الأمراض الموجودة في حجيرات تخزين الصرف الصحي. وقد يشمل العمل في الأماكن المحصورة دخول خزان عربات السكة الحديد وعربات الحبوب أثناء إصلاحها أو القيام بصيانتها. ويجب التعامل مع كل هذه المخاطر للصحة والسلامة المهنية وفقاً للتوصيات الواردة في إرشادات البيئة والصحة والسلامة.

### 1.3 صحة المجتمعات المحلية وسلامتها

تماثل الآثار التي تتعلق بصحة المجتمعات المحلية وسلامتها والتي تحدث أثناء مراحل إنشاء وإصلاح وصيانة السكك الحديدية تلك الآثار التي تحدث في منشآت البنية الأساسية أوفي غالبية المنشآت الصناعية الكبرى، وتتناولها بالمناقشة الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة. وتشمل تلك الآثار الغبار والضوضاء والاهتزازات الناجمة عن حركة مركبات الإنشاء والأمراض المعدية المصاحبة لتدفق عمالة البناء المؤقتة.

وتشمل قضايا الصحة والسلامة المتعلقة بعمليات السكك

الحديدية تحديداً ما يلي:

- سلامة تشغيل السكة الحديد عموماً
- نقل البضائع الخطرة
- سلامة معابر السكك الحديدية

المهنية الناجمة عن المجالات الكهربائية والمغناطيسية من خلال إعداد برنامج سلامة المجالات الكهربائية والمغناطيسية والذي يشمل العناصر التالية:

- إقامة مناطق سلامة والتعريف بها لتمييزها عن مناطق العمل التي يتوقع أن يوجد بها مستويات مرتفعة للمجالات الكهرومغناطيسية بالمقارنة بالمستويات المقبولة للتعرض العام، وقصر الدخول إليها على العمال المدربين تدريباً جيداً؛
- تنفيذ خطط العمل المعنية بمستويات التعرض المهني المؤكدة أو المحتملة والتي تتخطى مستويات التعرض المهني المرجعية التي وضعتها المنظمات الدولية مثل اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين، ومعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين.<sup>27</sup>

### 1.1.2 صيانة مجموعة عربات السكك الحديدية

قد تشتمل المخاطر المهنية المرتبطة بأنشطة صيانة عربات القطار والقاطرات على مخاطر بدنية وكيميائية وبيولوجية بالإضافة إلى مخاطر دخول الأماكن المغلقة. وقد ترتبط المخاطر البدنية بالعمل بالقرب من المعدات المتحركة (على سبيل المثال، القاطرات والمركبات الأخرى) وسلامة الآلات بما فيها أدوات العمل المحمولة، ومسائل السلامة الكهربائية. وقد تشتمل المخاطر الكيميائية على احتمالات التعرض للعديد من المواد الخطرة (على سبيل المثال الإسيستوس وثنائية

الكهربائية والمغناطيسية وبين حدوث مخاطر صحية عكسية. ومن ناحية أخرى، توصلت بعض الدراسات إلى احتمال وجود رابط بين التعرض للأضرار المهنية الناجمة عن المجالات الكهربائية والمغناطيسية وبين الإصابة بالسرطان، كسرطان المخ على سبيل المثال (المعهد الوطني الأمريكي لعلم الصحة البيئية 2002) إلا أن هذه الدلائل تظل كافية لإثارة قلق محدود.

<sup>27</sup> اللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع غير المؤين الإرشادات بشأن التعرض المهني بالتعرض المهني الصادرة عن ICNIRP مذكورة في القسم 2.2 من هذه الإرشادات.

## نقل البضائع الخطرة

## ● سلامة المشاة

يجري كثيرًا نقل البضائع الخطرة في صورة بضائع صب أو مغلقة عن طريق السكة الحديد، وتشكل بذلك خطراً محتملاً إذا انتشرت في البيئة المحيطة حال وقوع حوادث أو أسباب أخرى عديدة.<sup>31</sup> ومن ضمن هذه الأمثلة حدوث تسرب في أحد الصمامات مثلاً أو حدوث انبعاثات منفلثة من صمام الأمان في العربات الصهرجية للخدمة العامة أو المضغوطة أو من حاويات المواد الخطرة (على سبيل المثال، القواديس المغطاة، أو الشاحنات الصهرجية، أو الصهاريج المحمولة). وقد تنتج حالات التسرب أو الانسكاب التي تحدث في الشاحنات الصهرجية عن التعبئة غير السليمة أو تحويل الحمولة الناتجة أثناء النقل. علاوة على ذلك، هناك احتمال حدوث تسرب في الديزل أثناء عمليات تزويد القاطرات بالوقود.<sup>32</sup>

وبالإضافة إلى الإرشادات الخاصة بالتعامل مع المواد الخطرة الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة تتضمن الإجراءات الموصى بها لمنع الانبعاثات المنفلثة من تلك المواد أثناء نقلها واستخدامها بالسكة الحديد والحد منها والتحكم بها ما يلي:

- تنفيذ نظام لغربلة البضائع الخطرة وقبولها ونقلها بصورة سليمة. ونظرًا لأن هذه المواد قد يوفرها طرف ثالث، فيجب التأكد من أن عمليتي الغربلة والقبول تتفقان والمعايير الدولية المطبقة بشأن تغليف الحاويات ووضع العلامات والبطاقات التعريفية عليها (وضع الملصقات

## ● سلامة تشغيل السكة الحديد عمومًا

من أهم قضايا السلامة التي تؤثر على كل من الطاقم والركاب هو احتمال تعرضهم للإصابات الخطيرة أو احتمال أن يفقدوا حياتهم بسبب تصادم القطارات بعضها مع بعض أو مع المركبات على الطريق، بالإضافة إلى احتمال خروج القطار عن الخط أو غيرها من الأسباب التي لها علاقة بالتشغيل. وتشمل إجراءات التعامل الموصى بها ما يلي:

- تنفيذ إجراءات السلامة التشغيلية للسكك الحديدية بهدف الإقلال من تصادمات القطارات المحتمل حدوثها، وذلك مثل نظام التحكم الإيجابي في القطار. وإذا لم يكن تركيب نظام التحكم الإيجابي في القطار عمليًا، فيمكن تركيب معدات آلية لتحويل اتجاه السكة الحديد، أو يتم التسجيل - عند الاحتفاظ بأدوات التحويل اليدوية - عندما يتغير محوّل يعمل يدويًا في منطقة بدون إشارات من السكة الرئيسية إلى سكة جانبية، وتتم إعادته للوضع العادي للحركة على السكة الرئيسية. ويجب توصيل هذه المعلومات لكل أفراد الطاقم ومرشدي القطارات،<sup>28</sup>
- التفتيش والصيانة بصورة دورية لخطوط السكة الحديد ومرافقها للتأكد من ثبات السكة وتكاملها وفقًا للمعايير الدولية والوطنية لسلامة السكة الحديد؛<sup>29</sup>
- تنفيذ برنامج إدارة السلامة الكلية والذي يماثل برامج سلامة السكك الحديدية المعترف بها دوليًا.<sup>30</sup>

إدارة السلامة الذي قامت بنشره جمعية إدارة السلامة في السكك الحديدية التابعة للاتحاد الدولي للسكك الحديدية.

31 على الرغم من شحن المواد الخطرة في مختلف أنواع عربات القطار (على سبيل المثال: عربات النقل الصهرجية، القواديس المغطاة، العربات المغلقة، المعدات الصهرجية) وتحمل عربات النقل الصهرجية القاسم الأكبر من الحركة المرورية.

32 يستخدم الغازولين استخدامًا محدودًا في العادة في عمليات السكة الحديد.

28 يتيح نظام التحكم الإيجابي في القطار بتنسيق المعلومات للتأكد من صحة تحركات القطار.

29 راجع وزارة النقل الأمريكية. الإدارة الفدرالية للسكك الحديدية معايير سلامة المسار، القاعدة الأخيرة رقم 49 مدونة اللوائح الاتحادية الجزء 213 (1998)

30 تشمل هذه الأمثلة مكونات نظام إدارة السلامة وتحديثًا القابلة للتطبيق على السكك الحديدية مثل تلك الواردة في توجيه سلامة السكك الحديدية للاتحاد الأوروبي (توجيه رقم 2004/49/EC) أو في إرشادات نظام

- نشر خطط الاستعداد للطوارئ والتصدي لها بين المجتمعات المحتمل تأثرها (على سبيل المثال نظم للإبلاغ بالحالات الطارئة وإجراءات الإخلاء)؛
- تطبيق الخطط الأمنية للتعامل مع المواد الخطرة وكذلك زيادة الوعي الأمني المتعلقة بها، بما فيها توفير الأمن للعاملين، ومنع وصول الأفراد غير المخولين إليها، وتطبيق الإجراءات الأمنية للحد من المخاطر التي قد تحدث أثناء تخزين تلك المواد ونقلها؛<sup>35</sup>
- استخدام نظام موحد لمنع انسكاب الوقود، بما في ذلك نظم الإغلاق الأوتوماتيكي.<sup>36</sup>

#### سلامة معابر السكك الحديدية

تمثل معابر السكك الحديدية (على جانبي الطريق/تقاطعات السكة الحديد) أماكن ذات نسبة مخاطر عالية لكونها عرضة لحوادث السكة الحديد. ويمكن الاستعانة بعامل إشارة على السكك الحديدية التي ليس بها كثافة مرورية عالية بغرض إيقاف المرور وإخلاء المسار قبل اقتراب القطار. ويشيع استخدام الأضواء والأجراس التحذيرية الأوتوماتيكية و/أو البوابات الآلية التي تمنع العبور على طريق السكة الحديد. والغرض من هذه البوابات الآلية أن تكون بمثابة حواجز تامة لمنع قطع السكة الحديد بأي حركة مرور. وتمثل معابر السكة الحديد غير المزودة ببوابات خطراً كبيراً قائماً. وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع المخاطر القائمة على معابر السكة الحديد والحد منها والسيطرة عليها الآتي:

- استخدام الكباري أو الأنفاق عند معابر السكك الحديدية. وقد يُحسّن إزالة المعابر التي على السكة الحديد من كفاءة
- <sup>35</sup> راجع وزارة النقل بالولايات المتحدة، الخطط الأمنية، 49 مدونة اللوائح الاتحادية الجزء 172، الجزء الفرعي ا.

عليها)، بالإضافة إلى الشهادات اللازمة وبيانات الشحن من الشاحن.<sup>33</sup>

- استخدام عربات القطار الصهرجية وغيرها من مجموعات عربات السكة الحديد التي تتفق مع المعايير الدولية والوطنية (على سبيل المثال الوقاية الحرارية ومقاومة الاختراق) المناسبة للشحنة التي يتم حملها،<sup>34</sup> وتنفيذ برنامج الصيانة الوقائية؛
- إعداد الخطط لمنع الانسكاب والسيطرة عليه، وخطط الاستعداد للطوارئ والتصدي لها، وهذا حسب تحليل المخاطر بما فيها طبيعة الحوادث وتبعاتها واحتمالات حدوثها. ويتم تطبيق إجراءات منع الانسكاب والسيطرة عليه - وفقاً لنتائج تحليل المخاطر- والتي قد تشمل ما يلي:
  - تسيير نقل المواد الخطرة في طرق معينة واختيار التوقيت المناسب لنقلها بغرض الإقلال من الأخطار التي يتعرض لها المجتمع من جراءها (على سبيل المثال قصر نقل المواد الخطرة على طرق معينة)
  - الحد من سرعة القطارات في المناطق الأهلة بالسكان
  - إنشاء حواجز واقية وغيرها من الإجراءات الفنية (على سبيل المثال مجرى التصريف وتوفير حاويات) في الأماكن الحساسة (على سبيل المثال عند موارد المياه وفي المناطق السكنية)

<sup>33</sup> تتضمن الأمثلة المتوفرة حول المعايير الدولية الاتفاقية الخاصة بالشحن الدولي بالسكك الحديدية. وتعالج اللوائح التنظيمية الخاصة بالشحن الدولي للبضائع الخطرة بالسكك الحديدية نقل البضائع الخطرة. أصبحت أحدث اللوائح التنظيمية الخاصة بالشحن الدولي للبضائع الخطرة بالسكك الحديدية سارية المفعول بدءاً من 1 يناير/كانون الثاني 2007. الصك رقم 568. اللوائح التنظيمية لنقل البضائع الخطرة واستخدام معدات الضغط القابلة للنقل (2004).

<sup>34</sup> راجع - على سبيل المثال - وزارة النقل بالولايات المتحدة، اللوائح التنظيمية لاستخدام عربات النقل الصهرجية، 49 مدونة اللوائح الاتحادية 173.31.



## 2.0 مؤشرات الأداء ورصده

### 2.1 البيئة

#### إرشادات بشأن الانبعاثات والنفايات السائلة

يجب أن تتسق الانبعاثات الصادرة عن المحركات الجديدة المستخدمة في تسيير القطارات وعربات السكة الحديد مع حدود الانبعاثات المعترف بها دوليًا بالنسبة لأكاسيد النيتروجين والجسيمات وأول أكسيد الكربون وإجمالي الهيدروكربونات.<sup>37</sup> ويجب أن تسعى السكك الحديدية لأفضل فيما يخص الاستهلاك الأمثل للطاقة والذي قد يساهم في الحد من الانبعاثات الكلية الملوثة.<sup>38</sup>

ويجب معالجة النفايات السائلة التي تصدر عن ورش الصيانة إلى الحد الذي يتفق مع متطلبات تشغيل شبكة الصرف الصحي التابعة للبلدية أو أن يتم تصريفها في المياه السطحية، وفقًا لقيم الإرشادات الواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة بشأن تصنيع المنتجات المعدنية والبلاستيكية والمطاطية، والتي توفر قيم إرشادية للتعامل مع النفايات السائلة والقابلة للتطبيق على ماكينات المعادن، وعمليات التنظيف، والطلاء المعدني، والتشطيب، بما فيها الدهان. ويمكن إقرار مستويات تصريف للموقع المحدد للبالوعات وأنابيب المجاري ولنفايات التجهيز السائلة الصادرة عن ورش الصيانة ومحطات القطارات استناداً إلى ما إذا كانت هناك

القطارات نظراً لوجود حد أدنى للسرعة عند هذه المعابر

بغرض الحد من المخاطر القائمة؛

- تركيب بوابات آلية عند كل معابر السكك الحديدية، ونظام تفتيش/صيانة دوري لضمان كفاءة التشغيل.

#### سلامة المشاة

قد يتعرض المتسللون لخطوط ومرافق السكك الحديدية لمخاطر عدة من جراء القطارات المتحركة، والخطوط والمعدات الكهربائية، والمواد الخطرة، وغيرها من المشاكل. وتتضمن إجراءات الحد من المتسللين ومنعهم والسيطرة عليهم ما يلي:

- وضع مجموعة إشارات واضحة وظاهرة في النقاط المتوقع أن يستغلها المتسللون للدخول إلى أماكن المسارات (على سبيل المثال المحطات ومعابر السكك الحديدية)؛
- تركيب سياج أو أية حواجز أخرى عند نهايات المحطات أو أية مواقع أخرى لمنع من ليس لهم حق الوصول للمسارات من الوصول إليها.
- توعية الجمهور، وخاصة حديثي السن، فيما يتعلق بمخاطر التسلل لمسارات السكك الحديدية.
- يجب عند تصميم المحطات مراعاة أن يكون الطريق المصروح بالمرور به آمناً ومشاراً إليه بوضوح ويسهل استخدامه.
- استخدام دائرة تلفزيونية مغلقة لمراقبة محطات القطارات وأية مناطق أخرى يتكرر فيها ظهور المتسللين، مع تزويدها بنظام إنذار صوتي يطلق عند ظهور أي متسلل.

37 تشمل حدود الانبعاثات المعترف بها دوليًا معايير انبعاثات المرحلة III/IV للاتحاد الأوروبي بالنسبة للمحركات غير المستخدمة (توجيه رقم 2004/26/EC) مع المعايير الأمريكية مستوى 3/4 (وكالة البيئة الأمريكية 40 مدونة اللوائح الاتحادية الجزء 92). وقد يتطلب تحقيق أكثر القيم صرامة لأكاسيد النيتروجين والجسيمات استخدام أجهزة ضبط ثانوية. 38 وعلى سبيل المقارنة، وصل استخدام الطاقة المتوسطة من قبل عربات السكة الحديد للشحن في الولايات المتحدة في عام 2004 (أحدث عام له بيانات متاحة) إلى 245 كيلو جول / طن- كيلومتر من البضائع (وزارة النقل الأمريكية، مكتب إحصائيات النقل. إحصائيات النقل الوطنية، جدول 4-25M).

36 راجع الجمعية الأمريكية للسكك الحديدية، 2002، دليل المعايير والممارسات الموصى بها الجزء M—المتعلق بـ القطارات ومعدات تبديل القطارات: السطح البيئي لتزويد القطارات بالوقود

لازمة. وتتوفر إرشادات إضافية عن الطرق المطبقة لأخذ العينات وتحليل الانبعاثات في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

## 2.2 الصحة والسلامة المهنية

### إرشادات الصحة والسلامة المهنية

يجب تقييم أداء الصحة والسلامة المهنية بالمقارنة بإرشادات التعرض المنشورة دولياً، والتي تشمل على سبيل المثال، قيمة الحد الأقصى المقبول للتعرض (TLV®) وإرشادات التعرض المهني ومؤشرات التعرض البيولوجي (BEIs®) المنشورة من قبل المؤتمر الأمريكي لخبراء الصحة المهنية الحكوميين (ACGIH)،<sup>40</sup> ودليل الجيب للمخاطر الكيميائية المنشور من قبل المعهد الوطني الأمريكي للصحة والسلامة المهنية (NIOSH)،<sup>41</sup> وحدود التعرض المسموح بها (PELs) المنشورة من قبل الإدارة الأمريكية للصحة والسلامة المهنية (OSHA)،<sup>42</sup> والقيم الإرشادية لحدود التعرض المهني المنشورة من قبل الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي،<sup>43</sup> أو غيرها من المصادر المشابهة.

### معدلات الحوادث والوفيات

يجب على إدارات المشاريع أن تحاول خفض عدد الحوادث التي تقع بين عمال المشروع (سواءً المعينين مباشرة أو المتعاقدين من الباطن) إلى أن يصل إلى مستوى الصفر، لا

40 متاح على الموقع التالي: <http://www.acgih.org/TLV/> and

<http://www.acgih.org/store/>

41 متاح على الموقع التالي:

<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

42 متاح على الموقع التالي:

[http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992)

43 متاح على الموقع التالي:

[http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/)

أنظمة تجميع ومعالجة لمياه الصرف الصحي عمومية التشغيل متاحة ومتطلبات هذه الأنظمة، أو إلى تصنيف استخدام المياه المستقبلية، إذا كان التصريف في المياه السطحية مباشرة، وكما تبينه الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.<sup>39</sup>

وتعالج الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة

الإرشادات الخاصة بالانبعاثات الملوثة من مصادر الاحتراق المرتبطة بأنشطة توليد الطاقة البخارية والكهربائية من مصادر لها قدرة تساوي أو تقل عن 50 ميغاواط حراري؛ أما انبعاثات مصادر الطاقة الأكبر فتعالجها الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل الطاقة الحرارية. كما تقدم الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة إرشادات معنية باعتبارها البيئة المحيطة استناداً إلى إجمالي حمل الانبعاثات.

### الرصد البيئي

يجب تطبيق برامج الرصد البيئي الخاصة بذلك القطاع للتعامل مع جميع الأنشطة التي تم تحديد أنها تحدث أثراً كبيراً محتملة على البيئة، أثناء العمليات العادية وفي الظروف المضطربة. ويجب أن تستند أنشطة الرصد البيئي إلى المؤشرات المباشرة وغير المباشرة المطبقة على مشروع بعينه للانبعاثات والنفائيات السائلة واستخدام الموارد. وينبغي أن يكون معدل تكرار الرصد بالقدر الكافي لتوفير بيانات تمثيلية للمعيار الجاري رسده. ويجب أن يقوم بعمليات الرصد أفراد مدربون وفقاً لإجراءات الرصد والاحتفاظ بالسجلات مع استخدام معدات تجري معايرتها وصيانتها على نحو سليم. كما ينبغي تحليل بيانات الرصد ومراجعتها على فترات منتظمة ومقارنتها بالمعايير التشغيلية حتى يتسنى اتخاذ أية إجراءات تصحيحية

39 يمكن أن تجد في 40 مدونة اللوائح الاتحادية الجزء 442 والجزء الفرعي منه B لوكالة حماية البيئة الأمريكية إرشادات بشأن النفائيات السائلة والقابلة للتطبيق تحديداً على أنشطة تنظيف عربات القطار الصهرجية.

سيما الحوادث التي يمكن أن تؤدي إلى فقدان وقت العمل، أو إلى مستويات مختلفة من الإعاقة، أو حتى إلى حدوث وفيات. ويمكن مقارنة معدلات المنشأة بأداء المنشآت الأخرى في هذا القطاع في البلدان المتقدمة من خلال استشارة المصادر المنشورة (على سبيل المثال، مكتب الولايات المتحدة لإحصائيات العمل وإدارة الصحة والسلامة بالمملكة المتحدة).<sup>44</sup>

### رصد الصحة والسلامة المهنية

يجب أن تكون بيئة العمل ذات صلة بالمخاطر المهنية التي ينطوي عليها مشروع بعينه. وينبغي تصميم الرصد والقيام به على أيدي متخصصين معتمدين<sup>45</sup> كجزء من برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية. كما يجب على المنشآت الاحتفاظ بسجلات عن الحوادث والأمراض المهنية والأحداث والحوادث الخطرة. وتتوفر إرشادات إضافية عن برامج رصد الصحة والسلامة المهنية في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة.

<http://www.bls.gov/iif/> and 44  
<http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>  
45 يمكن أن يشمل المهنيون المعتمدون على إحصائيات الصحة الصناعية المعتمدين، أو إحصائيات الصحة المهنية المسجلين، أو إحصائيات السلامة المعتمدين أو من يكافئهم.

### 3-0 ثبت المراجع والمصادر إضافية

American Petroleum Institute (API). 2005. Standard 2610: Design, Construction, Operation, Maintenance, and Inspection of Terminal & Tank Facilities. Washington, DC: API.

API. 2002. Standard 620: Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks. Washington, D.C.: API.

API. 1998. Standard 650: Welded Steel Tanks for Oil Storage. Washington, D.C.: API.

Association of American Railroads, 2002. Manual of Standards and Recommended Practices. Section M—Locomotives and Locomotive Interchange Equipment: RP-5503—Locomotive Fueling Interface. Washington DC: Association of American Railroads.

Banverket/Räddningsverket. 2000. Ökad säkerhet för farligt gods på järnväg. (Swedish Railway Authority/Swedish Rescue Services Agency. 2000. Increased Safety for Hazardous Goods by Rail)

Barkan, Christopher P.L., Dick C. Tyler, and Anderson, R. 2003. Analysis of Railroad Derailment Factors Affecting Hazardous Materials Transportation Risk. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 1825: 48-55.

Barkan, C.P.L. 2004. Cost Effectiveness of Railroad Fuel Spill Prevention Using a New Locomotive Refueling System. Transportation Research, Part D. Transport and Environment 9: 251-262.

Brooks, Kenneth M. 2001. Environmental Risks Associated with the Use of Pressure Treated Wood in Railway Rights-of-Way. Fayetteville, GA: Railway Tie Association (RTA).

Brooks, Kenneth M. 2004. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Migration from Creosote-Treated Railway Ties into Ballast and Adjacent Wetlands. Res. Pap. FPL-RP-617. Madison, Wisconsin: US Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.

Cain, Groves J., JR. 2000. A Survey of Exposure to Diesel Engine Exhaust Emissions in The Workplace. The Annals of Occupational Hygiene. 2000 Sep;44(6):435-47.

Danish Agricultural Advisory Service (DAAS). 2000. Manuals of Good Agricultural Practice from Denmark, Estonia, Latvia, and Lithuania. Aarhus, Denmark: DAAS.

Dittrich, M. 2003. Basic Targets and Conditions for European Railway Noise Abatement Strategies: Analysis of the Current Situation. Working Group (WG) on Railway Noise. European Commission (EC). Workshop Railway Noise Abatement in Europe, October 29, 2003. Available at <http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/doc/noise-8.pdf>

European Union (EU). 2005. European Standard (EN) 12285-2:2005. Workshop fabricated steel tanks. Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for the aboveground storage of flammable and non-flammable water polluting liquids.

EU. 2004. Directive 2004/26/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and

particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery

EU. 2004. Directive 2004/49/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on safety on the Community's railways and amending Council Directive 95/18/EC on the licensing of railway undertakings and Directive 2001/14/EC on the allocation of railway infrastructure and safety certification. Available at [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l\\_164/l\\_16420040430en00440113.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l_164/l_16420040430en00440113.pdf)

EU. 2004. Directive 2004/26/EC. Stage III/IV emissions standards for non-road engines. Available at [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l\\_225/l\\_22520040625en00030107.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2004/l_225/l_22520040625en00030107.pdf)

EU. 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.

EU. 2000. The Council of the European Union. Council Directive 93/104/EC, of 23 November 1993, concerning certain aspects of the organisation of working time, Amended by Directive 2000/34/EC of 22 June 2000 of the European Parliament and of the Council.

EU. 2000. Council of the European Union, Council Directive 93/104/EC, of 23 November 1993, concerning certain aspects of the organisation of working time, amended by Directive 2000/34/EC of 22 June 2000 of the European Parliament and of the Council. Available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0034:EN:HTML>

European Environment Agency (EEA). 1998. Spatial and Ecological Assessment of the TEN – demonstration of indicators and GIS methods. Copenhagen: EEA.

EU Web site, Transport and Energy, Rail Transport:  
[http://europa.eu.int/comm/transport/rail/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/transport/rail/index_en.html)

European Railways Agency,  
[http://europa.eu.int/comm/transport/rail/era/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/transport/rail/era/index_en.htm)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Rome: FAO.

Garshick, Eric, Laden, Francine, Hart, Jaime E., Rosner, Bernard, Smith, Thomas J., Dockery, Douglas W., and Speizer, Frank E. 2004. Lung Cancer in Railroad Workers Exposed to Diesel Exhaust. Environmental Health Perspectives Volume 112, Number 15, November 2004.

International Finance Corporation (IFC). 2006. IFC Performance Standards 3: Pollution Prevention and Abatement and 6 – Biodiversity Conservation and Natural Resource Management. Washington, DC: IFC. Available at [www.ifc.org/envsocstandards](http://www.ifc.org/envsocstandards)

International Agency for Research on Cancer (IARC). 1989. Diesel and Gasoline Exhausts and Some Nitroarenes, IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 46. Lyon: IARC.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). 1998. Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic, and

Electromagnetic Fields, Health Physics 74 (4): 494-522 (1998). Available at: <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>

International Labour Organisation (ILO). 1977. Convention Concerning the Protection of Workers against Occupational Hazards in the Working Environment Due to Air Pollution, Noise and Vibration. Convention: C148.

Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (OTIF). 2006. Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID). Berne: OTIF.

International Organization for Standardization (ISO). 1997. 2631-1:1997. Mechanical Vibration and Shock: Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration—Part 1: General Requirements. Geneva: ISO. Available at

International Union of Railways (UIC). 2004. Railways and the Environment. Paris: UIC. Available at <http://www.uic.asso.fr/>

International Union of Railways (UIC). 2003. Environmental Guideline for the Procurement of New Rolling Stock. Paris: UIC. Available at <http://www.uic.asso.fr/>

Institute of Electronics and Electrical Engineers IEEE). 2005. Standard C95.1-2005: IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz.

Lai, Yung-Cheng (Rex) and Barkan, Christopher P. L. 2005. Options for Improving the Energy Efficiency of Intermodal Freight Trains. Transportation Research Record - Journal of the Transportation Research Board 1916: 47–55.

Pooja, Anand, Barkan, C. P. L., Schaeffer, David J., Werth, Charles J. and Minsker, Barbara S. 2005. Environmental Risk Analysis of Chemicals Transported in Railroad Tank Cars. In Proceedings of the 8th International Heavy Haul Conference, Rio de Janeiro, June 2005, pp. 395-403.

Transport Canada. 2005. Work/Rest Rules for Railway Operating Employees. Ottawa, Ontario: Transport Canada. Available at [http://www.tc.gc.ca/railway/Rules/TC\\_O\\_0\\_50.htm](http://www.tc.gc.ca/railway/Rules/TC_O_0_50.htm)

United Kingdom (UK) Department for Transport. Statutory Instrument No. 568. The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2004. Available at [http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft\\_freight/documents/page/dft\\_freight\\_612\\_382.pdf](http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_freight/documents/page/dft_freight_612_382.pdf)

UK Health & Safety Executive (HSE). 2005. HM Railway Inspectorate. 2005. Railway Safety Principles and Guidance (RSPG). London: HSE.

UK Office of Rail Regulation. Available at <http://www.rail-reg.gov.uk/>

UK Rail Safety and Standards Board (RSSB). 2006. Railway Group Standards. London: RSSB.

UK Rail Safety and Standards Board (RSSB). 2005. Trespass and Access via the Platform End, Final Report, T322. London: RSSB.

United States (US) Department of Transportation. 2006. Bureau of Transportation Statistics (BTS). National Transportation Statistics, Table 4-25 - Energy Intensity of Class I Railroad Freight Service (Updated April 2006). Washington DC: BTS.

US Department of Transportation, 2006. Regulations on Use of Tank Cars, 49 CFR 173.31. Washington, DC: DOT.

US Department of Transportation. 2003. Security Plans. 49 CFR Part 172, Subpart I. Washington, DC: DOT.

US Department of Transportation. 1998. Federal Railway Administration. Human Factors Guidelines for Locomotive Cabs. DOT-VNTSC-FRA-98-8; DOT/FRA/ORD-98/03. Springfield, VA: National Technical Information Service.

US Department of Transportation. 1998. Federal Railroad Administration (FRA). Track Safety Standards, Final Rule, 49 CFR Part 213. Washington DC: FRA.

US Environment Protection Agency (EPA). 2006. 40 CFR Part 170. Worker Protection Standard for Agricultural Pesticides. Available at: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/workers/PART170.htm>

US EPA. 2004. Control of Emissions of Air Pollution From New Locomotive Engines and New Marine Compression-Ignition Engines Less Than 30 Liters per Cylinder. Federal Register. Volume 69. FR 39276 – 39289.

US EPA. 2004. Guidance for Quantifying and Using Long Duration Switch Yard Locomotive Idling Emission Reductions in State Implementation Plans. EPA 20-B-04-002. Office of Transportation and Air Quality. Washington, DC: EPA.

US EPA. 1998. 40 CFR Part 92. Control of Air Pollution from Locomotives and Locomotive Engines. Washington, DC: US EPA. Available at <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=0bb02055c8481ac812626434d55696a2&rgn=div5&view=text&ode=40:20.0.1.1.6&idno=40>

US EPA. 1997. Industry Notebook: Profile of the Ground Transportation Industry - Railroad, Trucking and Pipeline. . Washington, DC: EPA.

United Nations Environment Programme (UNEP). 2002. Industry as a Partner for Sustainable Development. Sectoral Reports: Railways. UK: International Union of Railways (UIC)/UNEP.

UNEP. 2001. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Available at <http://www.pops.int/>

United Nations (UN). 2005. UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. Model Regulations. New York, NY: UN

Verma, Dave K., Finkelstein, Murray M., Kurtz, Lawrence, Smolyne, Kathy and Eyre, Susan. 2003. Diesel Exhaust Exposure in the Canadian Railroad Work Environment. Applied Occupational and Environmental Hygiene. Volume 18(1): 25–34.

World Health Organization (WHO). 2004. Development of Environment and Health Indicators for European Union countries ECOEHIS. Final Report. WHO European Centre for Environment and Health. Bonn: WHO

Woskie S.R., Smith T.J., Hammond S.K., Schenker M.B., Garshick E., Speizer F.E. 1988. Estimation of the diesel exhaust exposures of railroad workers: I. Current exposures. American Journal of Industrial Medicine. 1988;13(3):381-94

## الملحق ألف: وصف عام لأنشطة الصناعة

### مجموعة عربات السكة الحديد

#### القاطرات

يتم سحب عربات السكة الحديد للشحن والركاب أو دفعها في العادة بواسطة قاطرات تعمل بالديزل. وقد تستخدم القاطرات الكهربائية على خطوط سكة حديد مزودة بالطاقة الكهربائية بواسطة خطوط علوية أو إقامة خط سكة حديد ثالث يوجه خطوطاً أخرى. وتعمل عادة أنظمة السكك الحديدية الحديثة التي تُدار بالكهرباء على تيار متردد، ولكن لا يزال العديد من أنظمة التيار المستمر القائمة مستخدمة عالمياً. ويقع الجهد الكهربائي المُشغل لأنظمة التيار المستمر (DC) ضمن النطاق من 750 إلى 3000 فولت، بينما يقع الجهد الكهربائي المُشغل لأنظمة التيار المتردد (AC) من 15 إلى 25 كيلو فولت. وتنقسم استخدامات قاطرات السكة الحديد غالباً انقساماً فرعياً إلى قاطرات الركاب، وقاطرات الشحن، وقاطرات التحويل (التي تحول من خط لآخر). وتعتمد هذه الفئات بصورة أساسية على سهولة تغيير اتجاه القاطرة في أي اتجاه، وقوتها المبدولة في الجر والسحب، وسرعتها. وقد يتم تجهيز القاطرات التي تعمل بالكهرباء بنظام فرملة متجدد يقوم باسترداد جزء من الطاقة الحركية التي قد تُفقد بطريقة أخرى كالتفريغ الحرارية أثناء الفرملة، وتحويلها عبر الأسلاك العلوية ليتم استخدامها بواسطة قاطرات أخرى. وتقوم القاطرات بتوفير الطاقة اللازمة لتحريك عدد من عربات السكة الحديد المتصلة للركاب والشحن (الحمولات)، ويطلق على هذه الوحدة بشكل عام اسم "القطار".

تشمل المكونات الأساسية للسكك الحديدية القاطرات وعربات السكك الحديدية، والتي تعرف باسم مجموعة عربات السكة الحديد، بالإضافة إلى البنية الأساسية الثابتة، بما في ذلك مسارات السكة الحديد والمحطات ومنشآت تزويد القاطرات بالوقود، ومنشآت الإصلاح والصيانة.

ويتضمن إنشاء مسارات السكة الحديد وبنيتها الأساسية تحديد حق الطريق للسكك الحديدية. وتتراوح المساحة المطلوبة من الأراضي بشكلٍ أساسي لحق طريق السكة الحديدية ما بين 2.5 هكتار و3.0 هكتارات من الأراضي لكل كيلومتر من مسار السكة. وقد تتطلب أنظمة السكك الحديدية للركاب ثلاثة أضعاف هذه المساحة من الأراضي حيث تنطوي هذه الأنظمة على استخدام غير مباشر للأراضي في المحطات وساحات انتظار السيارات على سبيل المثال. وتبلغ مساحة الأراضي المطلوبة بشكلٍ أساسي للسكك الحديدية لكل وحدة نقل (على سبيل المثال راكب لكل كيلومتر وطن لكل كيلومتر) حوالي 3.5 مرة أقل من المساحة المطلوبة للسيارات.<sup>46</sup>

وتشمل أنشطة تطوير المشروع وإقامته في العادة إنشاء طريق الوصول أو تطويره، وإعداد الموقع وتطويره (على سبيل المثال، إقامة الجسور والأنفاق)، والإزالة الاختيارية للكساء النباتي، في حالة وجوده، وتمهيد التربة وحفرها من أجل تثبيت الأساسات الإنشائية لمسار السكة الحديد ومنشآت الموقع مثل المحطات، ومنشآت/ساحات صيانة السكك الحديدية والورش، وأنظمة إرسال الإشارات، والإمدادات الكهربائية، ومنشآت التزويد بالوقود.

46 الوكالة الأوروبية للبيئة، التقييم المكاني والبيئي لشبكة النقل الأوروبية - عرض المؤشرات وطرق نظم المعلومات الجغرافية، 1998.

### مسار السكة الحديد

يتم بناء مسار السكة الحديد من قضيبين متوازيين من الصلب موصولين بعوارض عمودية مصنوعة من الخشب أو الإسمنت أو الصلب. ويتم تثبيت عوارض السكة الحديد بطبقة من الحصى مرتكزة على طبقة حصى فرعية وقاعدة أساسية محكمة. وعادة ما يتم استخدام وصلات السكة الحديد المغلقة لكل السكك الحديدية. وبالرغم من ذلك، يشيع الآن تركيب القضبان التي يتم لحامها بشكل متصل أثناء إنشاء مسار السكك الحديد الجديدة أو استبدال القضبان أثناء عملية صيانة المسار. وتتمتع العوارض الخشبية بالمرونة التي توفر رحلة هادئة للركاب، ولكنها تحتاج إلى معالجة كيميائية لمنع تعفنها، وهي غير ملائمة من حيث تركيبها لمسار السكك الحديدية السريعة الحديثة. وتتكون طبقة الحصى عادة من طبقة من الحجر يتراوح سمكها من 150 إلى 225 ملمترًا ويجري سحقها كي يصل حجمها إلى 40 - 65 ملمترًا، وتقوم بدعم العوارض وتساعد على تصريف مياه الصرف الصحي.

### عمليات السكك الحديدية

تتضمن الأنشطة التشغيلية لمجموعة عربات السكة الحديد جميع أوجه حركة القاطرات وعربات السكة الحديد على جزء من مسار السكة الحديد بما في ذلك نقل الركاب والبضائع، وتحميل الشحنات وتفريغها في المحطات، وتزويد القاطرات بالوقود.<sup>47</sup> وتستخدم معظم السكك الحديدية الحديثة أنظمة أوتوماتيكية لرصد موقع القاطرات، ولتشغيل البنية الأساسية للإشارة وتحويل اتجاه السكة الحديد. وتتضمن أنشطة التشغيل

<sup>47</sup> يتم التحكم في تدفق حركة مرور القاطرات من خلال نظام لضبط مواقع القاطرات وضوابط التحكم في إشارات الحركة، وقد يكون هذا النظام نظامًا ميكانيكيًا أو نظامًا إلكترونيًا يتضمن استخدام جداول زمنية، وعلامات، وإشارات مرور ملونة، ومعدات تحويل اتجاه طرق السكة الحديد. يُعلم هذا النظام عاملي تشغيل القاطرات بحالة خط السكة الحديد ويعمل على منع التصادم.

### عربات الركاب

تصنع أكثر عربات الركاب من الصلب، وقد تتكون من سطح مزدوج للعمل على راحة الركاب. وقد تخدم عربات الركاب العديد من الأغراض بما في ذلك مكان لتناول الطعام ولتخزين الأمتعة. وقد تتخلص مرافق المراحيض الخاصة بعربات الركاب من النفايات على الطرق مباشرة أو تستخدم صهاريج احتجاز يتم تفريغها في المحطات.

### عربات الشحن/الحمولات

يوجد عدد من أنواع عربات الشحن تم تصميمها لأغراض معينة. وتتضمن الأنواع المشتركة:

- عربات النقل: تستخدم غالبًا عربات السكة الحديد ذات السقف المفتوح والصحريج القلاب لنقل الخامات المعدنية أو المعادن.
- عربة سكة حديد مغلقة للشحن: تستخدم عربات السكة الحديد المغلقة التي لها أبواب جانبية لنقل معظم أنواع الحمولات.
- عربات التبريد: تستخدم عربات التبريد المغلقة لنقل المواد الغذائية وشحنها
- عربات السكة الحديد المفتوحة للشحن: تستخدم عربات السكة الحديد غير المسقوفة، ومغلقة الجوانب والأطراف، لنقل البضائع كبيرة الحجم والبضائع الأخرى.
- عربات السكة الحديد المسطحة (بدون جوانب أو سقف): تستخدم العربات المفتوحة لنقل حاويات الشحن القياسية وشبه الشاحنات
- العربات الصهرجية: صهاريج لنقل السوائل

والصيانة المرتبطة بالبنية الأساسية للسكة الحديد صيانة المسارات وتنظيفها، وأنظمة الإشارة وتحويل اتجاه السكة الحديد، بالإضافة إلى ما يرتبط بها من طرق وأنفاق وجسور ومبان.

#### أنشطة الصيانة

بالإضافة إلى أنشطة صيانة مسار وحق طريق السكة الحديد، قد تشمل أنشطة الصيانة على خدمات الصيانة والإصلاح الروتيني أو أنشطة الصيانة الميكانيكية الثقيلة. وقد تتضمن أنشطة الصيانة الروتينية عمليات تغيير زيوت التشحيم للقطارات وفحص سلامتها الميكانيكية، وغسل القاطرات والعربات من الخارج، وغسل عربات السكة الحديد الصهرجية من الداخل.

وقد تتضمن أنشطة الصيانة الميكانيكية الثقيلة أنشطة استبدال مكونات العربات والمحرك، وإجراء فحص دقيق للمحرك، وإجراء اختبارات ميكانيكية وعمليات ضبط، ضمن أنشطة أخرى. وقد تتضمن أيضاً أنشطة الصيانة الميكانيكية الثقيلة تصنيع بعض الأجزاء، وأعمال اللحام، والتنظيف (بما في ذلك إزالة الشحوم)، وأنواع أخرى من الأنشطة تشبه تماماً ما يجري في ورش لحام/ تصنيع المعادن. وقد يتم أيضاً تنظيف عربات الركاب والحمولات وطلاتها بما في ذلك تنميقها بالطلاء أثناء أعمال الصيانة الكبيرة.