

Distr.: General
11 November 2011

Arabic
Original: English



مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل
النفائات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
الاجتماع العاشر
كارتاخينا، كولومبيا، ١٧ - ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١
البند ٣ (ب) '١' من جدول الأعمال
مسائل متصلة بتنفيذ الاتفاقية: المسائل العلمية والتقنية:
المبادئ التوجيهية التقنية

المبادئ التوجيهية التقنية

إضافة

المبادئ التوجيهية التقنية المنقحة بشأن الإدارة السليمة بيئياً لإطارات الهواء المضغوط
المستعملة والخردة

مذكرة من الأمانة

اعتمد مؤتمر الأطراف في اجتماعه العاشر المبادئ التوجيهية التقنية بشأن الإدارة السليمة بيئياً
لإطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة بالصيغة المعدلة، استناداً إلى المشروع الوارد في الوثيقة
UNEP/CHW.10/6/Add.1، الذي أعده فريق عامل صغير فيما بين الدورات برئاسة حكومة البرازيل.
ويرد نص النسخة النهائية للمبادئ التوجيهية التقنية المنقحة في مرفق هذه المذكرة.

المرفق

المبادئ التوجيهية التقنية المنقحة بشأن الإدارة السليمة بيئياً لإطارات الهواء المضغوط
المستعملة والخردة

النسخة النهائية المنقحة (٣١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١١)

بيان المحتويات التعاريف

| | | |
|----|-------|--|
| ٦ | ..... | أولاً - مقدمة |
| ٦ | ..... | ألف - المعلومات الأساسية والنطاق |
| ٦ | ..... | باء - الخواص العامة للإطارات |
| ٦ | ..... | ١ - الهيكل: مكونات الإطارات وتعريف المصطلحات التقنية |
| ٧ | ..... | ٢ - تكوين الإطار |
| ١٠ | ..... | ٣ - الخواص الطبيعية للإطارات |
| ١١ | ..... | جيم - مراحل عمر الإطار |
| ١٢ | ..... | ١ - إطارات الهواء المضغوط المستعملة |
| ١٣ | ..... | ٢ - إطارات تم تجديدها/أعيد نقشها |
| ١٤ | ..... | ٣ - إطارات الهواء المضغوط الخردة |
| ١٤ | ..... | دال - المخاطر المحتملة على الصحة والبيئة |
| ١٤ | ..... | ١ - المخاطر على الصحة العامة |
| ١٥ | ..... | ٢ - المخاطر البيئية |
| ٢٢ | ..... | ثانياً - الأحكام ذات الصلة في اتفاقية بازل |
| ٢٢ | ..... | ألف - الأحكام العامة |
| ٢٤ | ..... | باء - الأحكام ذات الصلة بالإطارات |
| ٢٦ | ..... | ثالثاً - دليل إرشادي للإدارة السليمة بيئياً |
| ٢٦ | ..... | ألف - الأحكام العامة |
| ٢٦ | ..... | ١ - اتفاقية بازل |
| ٢٨ | ..... | ٢ - عناصر الأداء الأساسية في الإدارة السليمة بيئياً للنفايات |
| ٢٩ | ..... | باء - الإطار التشريعي والتنظيمي |
| ٢٩ | ..... | ١ - متطلبات النقل عبر الحدود |
| ٣٠ | ..... | جيم - منح الإدارة إزاء إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة |
| ٣٠ | ..... | ١ - اعتبارات عامة |
| ٣١ | ..... | ٢ - نظم الإدارة البيئية |
| ٣٢ | ..... | ٣ - النظم الوطنية لإدارة إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة |
| ٣٣ | ..... | دال - منع توليد النفايات والتقليل من حجمها |
| ٣٤ | ..... | هاء - الجمع والنقل والتخزين |
| ٣٧ | ..... | واو - التخلص السليم بيئياً |
| ٤٤ | ..... | ١ - تجديد (إعادة نقش) الإطارات |
| ٤٥ | ..... | ٢ - إعادة التدوير في الجو المحيط والتبريد |
| ٤٩ | ..... | ٣ - المعالجة الحرارية والاستخلاص |
| ٥٠ | ..... | ٤ - المنتجات الصناعية والاستهلاكية |
| ٥٣ | ..... | ٥ - تطبيقات الهندسة المدنية |
| ٥٥ | ..... | ٦ - التحلل الحراري |
| ٥٧ | ..... | ٧ - التجهيز المشترك |
| ٦٢ | ..... | ٨ - الترميد المشترك في محطات توليد الطاقة الكهربائية |
| ٦٣ | ..... | البيليوغرافيا |
| ٦٧ | ..... | التذييل الأول - مؤلفات عن الصحة العامة |
| ٧٠ | ..... | التذييل الثاني - مؤلفات عن مواد الغسل |
| ٧٠ | ..... | الجزء ألف - موجز التجارب الميدانية المستعرضة عن غسل الإطارات |
| ٧٣ | ..... | الجزء باء - محددات القابلية للغسل بالنسبة لاستخدام المواد المخصصة للأغراض الهندسية |
| ٧٥ | ..... | ملاحظات |
| ٧٦ | ..... | التذييل الثالث - حوادث الحرائق الناتجة عن الإطارات والموثقة في المؤلفات |

تعريف المصطلحات

| | |
|--|--|
| أي نظام مصمم لوقف التدفق الطبيعي للمواد الغازية والجسيمية من عمليات الإنتاج أو الاستهلاك، من أجل إزالة الملوثات قبل التصريف في الغلاف الجوي. | <i>Air emission system</i> نظام إطلاق الهواء |
| الخفض الميكانيكي للحجم عند درجة حرارة الغرفة العادية أو أعلى منها. | <i>Ambient size reduction</i> اختزال الحجم في الجو المحيط |
| فتات الإطارات المستعملة لملء الفراغات الاصطناعية، والتي تشكل سطح الطبقة العُشب الاصطناعي الأولية. | <i>Artificial turf</i> طبقة العُشب الاصطناعي |
| عملية تُستخدم فيها الإطارات الخردة لإعادة ملء المناطق المحفورة لغرض إصلاح المنحدرات، من أجل السلامة، أو لتسوية المناظر الطبيعية أو ردم مدافن النفايات. | <i>Backfilling</i> الترميم/الردم |
| تستخدم المواد المعدلة للقار عادةً وسيطاً تقليدياً مقاوماً للمياه - وهو الأسفلت - بعد تعديله بالبولىبروبيلين غير المتسق، أو ستيرين البيوتادين، أو المطاط الاصطناعي، أو عناصر أخرى تصنع مصفوفة موحدة لتحسين الخواص الطبيعية للأسفلت. | <i>Bitumen modifiers</i> مواد معدلة للقار |
| نتيجة عمليات ميكانيكية يتم بواسطتها تمزيق الإطارات الهالكة أو تقطيعها لتتحول إلى قطع مشكلة بطريقة غير منتظمة يتراوح حجمها من ١٠ إلى ٥٠ ملليمتر. | <i>Chips</i> الشرائح |
| استخدام الإطارات الكاملة، والمعبأة في بالات، والمقطعة على شكل شُقف، والمقصوفة، و/أو المقسمة إلى شرائح لأغراض الردم/الترميم في مشاريع البناء. | <i>Civil engineering applications</i> تطبيقات الهندسة المدنية |
| إعادة تدوير الإطارات عند درجة حرارة منخفضة باستخدام النيتروجين السائل أو مواد التبريد لترقيق المطاط. | <i>Cryogenic tyre recycling</i> إعادة تدوير الإطارات بالتبريد |
| نتيجة عمليات ميكانيكية يتم بواسطتها تمزيق الإطارات الهالكة أو تقطيعها لتتحول إلى قطع مشكلة بطريقة غير منتظمة يكون حجمها عادة أكبر من ٣٠٠ ملليمتر. | <i>Cuts</i> القطع |
| نتاج المعالجة بالحرارة والضغط الذي يؤدي إلى خفض في الصلابة المتعارضة. ويمكن أن تكون استخلاص المطاط نوعاً من مادة المعالجة بالحرارة والضغط. | <i>Devulcanizate</i> مادة المعالجة بالحرارة والضغط |
| معالجة المطاط التي تؤدي إلى خفض الصلابة المتعارضة. | <i>Devulcanization</i> المعالجة بالحرارة والضغط |
| وصف آخر للإطارات الخردة. | <i>End-of-life tyre</i> الإطارات الهالك |
| الكتل أو الرقائق أو شظايا الرقائق التي تمر من خلال غربايل قياسية مختلفة. | <i>Fines (carbon products)</i> المواد الدقيقة |
| نتاج تجهيز المطاط لتحقيق جسيمات منتشرة بصورة دقيقة، أقل من ٥٠٠ ميكرومتر، بما في ذلك المساحيق المعدلة السطح. | <i>Fine powders</i> المساحيق الدقيقة (الناعمة) |
| نتاج تجهيز المطاط لخفض حجمه إلى جسيمات منتشرة بصورة دقيقة، يتراوح حجمها عادة بين ٨، ٠، ٢٠ ملليمترات و ٢٠ ملليمتر. | <i>Granulate</i> حبيبات |
| مصطلح عام يشمل الإطارات التي تستخدمها، على سبيل المثال، المركبات الزراعية خارج الطرق والمطارات. | <i>Other tyres</i> إطارات أخرى |

| | |
|---|---|
| نتاج تجهيز المطاط وخفض حجمه إلى جسيمات منتشرة بصورة دقيقة، يقل حجمها عادة عن ٨،٠ ملليمترات. | Powder المساحيق |
| التحلل الحراري للمطاط في غياب الأوكسجين، حيث يتحلل كيميائياً إلى زيوت وغازات وفحم. والتغويز (التحويل إلى غاز) هو أحد أشكال التحلل الحراري مع وجود قدر محدود من الأوكسجين. | Pyrolysis التحلل الحراري |
| مصطلح عام لتهيئة إطار مستعمل عن طريق إحلال سطح الإطار المهترئ بمادة جديدة. وقد يشمل أيضاً تجديد سطح الجدار الجانبي الخارجي وإحلال الشيات التاجية أو القاطع الواقعي. | Retreading تجديد/إعادة نقش سطح الإطار |
| المطاط الذي يتم إنتاجه من خلال المعالجة بالحرارة لاستعادة بعض خصائصه الأصلية. وللمطاط المستخلص جودة أقل من المطاط الأصلي. | Rubber reclaim استخلاص المطاط |
| اسم آخر للإطار الخردة. | Scrap tyre الإطار الخردة |
| نتاج عمليات ميكانيكية يتم من خلالها تفتيت الإطارات الهالكة أو تقطيعها أو تمزيقها إلى قطع غير منتظمة الشكل، يتراوح حجمها عادة بين ٥٠ ملليمترًا و ٤٠٠ ملليمتر في أي اتجاه. | Shred الشُقفة |
| أي عملية ميكانيكية (بما في ذلك خيارات التبريد) يتم من خلالها تفتيت الإطارات أو تقطيعها أو تمزيقها إلى قطع غير منتظمة الشكل يتراوح حجمها بين ٢٠ ملليمترًا و ٤٠٠ ملليمتر في أي اتجاه. ويشير "التقطيع الأولي" عادة إلى تجهيز الإطارات الهالكة عن طريق تقطيعها إلى شُقف، أو سحقها، أو تفتيتها، مع محافظة المادة الناتجة على تشكيل عام يشبه في المتوسط تشكيل الإطارات الهالكة. | Shredding التقطيع إلى شُقف |
| اختبار يستخدم في الولايات المتحدة لتحديد مستويات الغسل لمعادن ومواد عضوية معينة. | Toxicity characteristics leaching procedure (TCLP) إجراءات غسل خصائص السمية |
| أي عملية يتم بواسطتها تحويل الإطارات الخردة إلى منتجات أو مواد لأي غرض. ولا تشمل استعادة الطاقة أو تحويلها إلى مواد لاستخدامها كوقود أو في عمليات الردم/الترميم. | Tyre recycling إعادة تدوير الإطار |
| الإطارات التي خضعت لأي نوع من الاستعمال و/أو التآكل. | Used tyre الإطار المستعمل |
| إطارات يتم التخلص منها، أو يُعترم التخلص منها، أو يُطلب التخلص منها بموجب أحكام القانون الوطني. | Waste tyre الإطار الخردة |
| استعمال إطارات الهواء المضغوط الخردة بالكامل دون معالجة فيزيائية أو كيميائية، لأغراض من قبيل إقامة الحواجز الصوتية أو الطرق المؤقتة، أو للتثبيت. | Whole tyre applications تطبيقات الإطار الكامل |

أولاً - مقدمة

ألف - المعلومات الأساسية والنطاق

١ - بحث الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود الصعوبات التي ينطوي عليها تحديد وإدارة إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة، نظراً لآثارها الضارة المحتملة على صحة الإنسان والبيئة. وبناءً على ذلك، تم إعداد المبادئ التوجيهية التقنية بشأن تحديد وإدارة الإطارات المستعملة. وقد اعتمد مؤتمر الأطراف هذه المبادئ التوجيهية بموجب مقرره ٢٦/٥، وتم نشر الصيغة الأولى في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠، وأعيد نشرها في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٢.

٢ - وفي السنوات السبع التي أعقبت نشر هذه المبادئ التوجيهية، اكتسبت بلدان كثيرة معارف وخبرات إضافية عن تداول إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة، وتحول الاهتمام إلى عوامل تكنولوجية واقتصادية وبيئية أوسع من تلك التي نوقشت في الصيغة الأصلية للمبادئ التوجيهية. ونتيجة لذلك، اعتمد مؤتمر الأطراف المقرر ١٧/٨ بغية تنقيح وتحديث المبادئ التوجيهية، من أجل مساعدة السلطات الوطنية على الإدارة السليمة بيئياً لإطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة داخل أراضيها.

٣ - وتوفر المبادئ التوجيهية التقنية المنقحة دليلاً إرشادياً للإدارة السليمة بيئياً لإطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة وفقاً للمقررات ١٧/٨ و ١٤/٩ و ١٤/١٠ و ٦/١٠ لمؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل والمقررين ٣/٦ و ٦/٧ للفريق العامل المفتوح العضوية التابع لاتفاقية بازل.

باء - الخواص العامة للإطارات

١ - الهيكل: مكونات الإطارات وتعريف المصطلحات التقنية

٤ - تتكون الإطارات من عدد من المكونات والأجزاء تضم مختلف أنماط مُركبات الفولاذ والمطاط. والغرض من تعريف المكونات الواردة في هذه المبادئ التوجيهية هو أن تكون فقط بمثابة معلومات عامة لأولئك القائمين بعمليات إدارة الإطارات المستعملة والخردة. وتتضمن المعايير واللوائح الدولية، بما في ذلك تلك التي أصدرتها لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا عن الإطارات الجديدة، تعريف أكثر تفصيلاً.

٥ - ويبين الشكل الأول أدناه المكونات الرئيسية للإطار، بالإضافة إلى المصطلحات التقنية المستخدمة لتمكين المستهلكين من تحديد خصائصه.

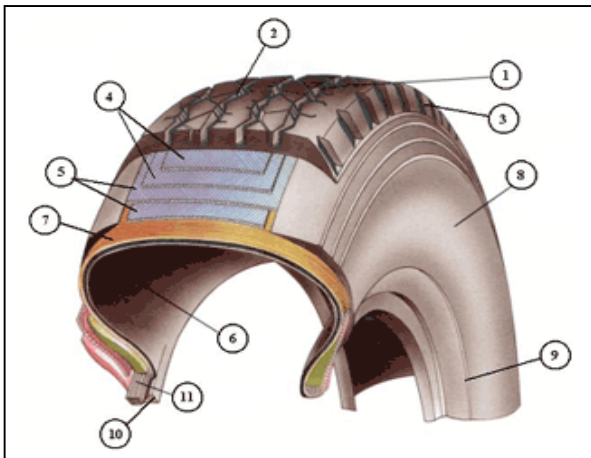
الشكل الأول

مكونات الإطار

ملاحظات:

١ - أكثر أنماط هياكل الإطارات شيوعاً هي تلك الهياكل المائلة (الثنيات المتشابكة)، والمائلة الأحزمة، ونصف القطرية.

٢ - ما يقرب من ٨٠ في المائة من جميع



الإطارات المباعة هي إطارات نصف قطرية.

٣ - تتضمن الجدران الجانبية للإطارات طائفة من المعلومات التي تختلف حسب التشريع الوطني، وجهة التصنيع، لتمكين المشترين من الاطمئنان إلى أن الإطارات التي يشترونها تلي احتياجاتهم.

(أ) "Tread سطح الإطار" (١) يعني ذلك الجزء من إطار الهواء المضغوط المصمم للتلامس مع الأرض؛

(ب) "Tread Groove - نقش سطح الإطار" (٢) يعني الفراغ بين الأضلاع أو الكتل المتجاورة في نمط سطح الإطار؛

(ج) "sidewall - الجدار الجانبي" (٣) يعني ذلك الجزء من إطار الهواء المضغوط بين سطح الإطار والفراغ المصمم للتغطية بالحافة الخارجية؛

(د) "PLY - الشبية" (٤، ٥) تعني طبقة من الأشرطة الموازية المكسية بالمطاط. والغرض منها هو تثبيت الإطار نصف القطري؛

(هـ) "Cord - الشريط" (٦) يعني الأشرطة التي تشكل نسيج الثنيات في إطار الهواء المضغوط؛

(و) "Carcass - الهيكل" (٧) يعني الجزء الهيكلي من إطار الهواء المضغوط بخلاف السطح والمطاط الخارجي للجدران الجانبية، والذي يدعم الحمولة عند نفخه؛

(ز) "Section width - المقطع" (٨) يعني المسافة الخطية بين الجزء الخارجي من الجدران الجانبية في إطار الهواء المضغوط المنفوخ عندما يركب على حافة القياس المحددة، مع استبعاد الارتفاعات نتيجة للتوسيم أو التزيين أو الشرائط أو الأجزاء الواقية؛

(ح) "Belt - الحزام" (٩) يشير إلى الثنية نصف القطرية أو الإطار المائل الحزام؛ ويعني الثنية أو الثنيات من المادة أو المواد الموجودة تحت سطح الإطار، والتي توضع بدرجة كبيرة في اتجاه خط الوسط لسطح الإطار لتقييد الهيكل في الاتجاه المحيطي؛

(ط) "Bead - الخرزة/الكريّة" (١٠) تعني ذلك الجزء من إطار الهواء المضغوط الذي يتخذ الشكل أو الهيكل الملائم للحافة والذي يثبت الإطار في العجلة؛

(ي) "Chafer - المخك" (١١) يعني المادة الموجودة في منطقة الخرزة/الكريّة التي تحمي الهيكل من الاحتكاك أو التآكل بواسطة حافة العجلة.

٢ - تكوين الإطار

٦ - يبين الجدول ١ مكونات الإطار الجديد، ويبين الجدول ٢ المواد المستخدمة في صناعته.

الجدول ١

المكونات الرئيسية لإطارات السيارات والشاحنات

| المادة | السيارات % | الشاحنات (%) |
|-------------------------|------------|--------------|
| المطاط/الإستومر | ٤٥ | ٤٢ |
| سناج الكربون والسيليكون | ٢٣ | ٢٤ |
| المعدن | ١٦ | ٢٥ |
| النسيج | ٦ | |
| أكسيد الزنك | ١ | ٢ |
| الكبريت | ١ | ١ |
| المواد المضافة | ٨ | |

المصدر: إطارات السيارات: ETRMA-LCA^(١) ومعلومات قدمتها جهات تصنيع إطارات الشاحنات.

٧ - ويعني تباين ظروف الخدمة أن تحتوي إطارات الشاحنات على نسبة من المطاط الطبيعي مقارنة بالمطاط الصناعي أعلى مما تحتوي عليها إطارات سيارات الركوب.

الجدول ٢

المواد المستخدمة في صناعة الإطارات

| المادة | المصدر | التطبيقات |
|---|--|---|
| المطاط الطبيعي | يتم الحصول على المطاط الطبيعي في الغالب من عصارة شجرة <i>Hevea brasiliensis</i> | يمثل المطاط الطبيعي الآن عموماً نحو ٣٠ إلى ٤٠ في المائة من إجمالي مطاط إطارات السيارات، و٦٠ إلى ٨٠ في المائة من إطارات الشاحنات |
| المطاط الاصطناعي | تصنع جميع أنواع المطاط الاصطناعي من البتروكيماويات | يمثل المطاط الاصطناعي عادة ما بين ٦٠ إلى ٧٠ في المائة من إجمالي مطاط إطارات السيارات، ونحو ٢٠ إلى ٤٠ في المائة من إطارات الشاحنات |
| أشرطة الفولاذ والحزرات، بما في ذلك مواد الترسية وعوامل التنشيط، والنحاس والقصدير والزنك | الفولاذ من الرتبة الأولى ولا يصنع إلا في عدد قليل من المصانع في مختلف أنحاء العالم نتيجة لاشتراطات الجودة الفائقة المطلوبة | يستخدم الفولاذ لتوفير المتانة والقوة للإطارات |
| الألياف الداعمة | البوليستر، أو الرايون، أو النايلون | تستخدم في تقوية هيكل إطارات السيارات |

(١) Life-cycle assessment of an average European car tyre. (Préconsult for ETRMA, 2001)

| المادة | المصدر | التطبيقات |
|--|--|--|
| سناج الكربون، السيلكون الابلوري | يستخلص سناج الكربون من المخزونات النفطية. ويتم الحصول على السيلكون الابلوري من كربونات السيلسيوم والصوديوم. ويمكن أن يكون منشؤه طبيعياً أو اصطناعياً | يوفر سناج الكربون والسيلكون المتانة ومقاومة التآكل والتمزق |
| أكسيد الزنك | الزنك فلز تعديني. ويمكن أن يستخلص أيضاً من الزنك المعاد تدويره، والذي يمر بعد ذلك بعملية إنتاج للحصول على أكسيد الزنك | يضاف الزنك أساساً كمادة منشطة للمعالجة بالحرارة. وبعد المعالجة بالحرارة فإنه يوجد في الإطار على شكل زنك متماسك |
| الكبريت (بما في ذلك المركبات) | فلز تعديني يمكن استخلاصه أيضاً من الغاز أو النفط | العنصر الفاعل الرئيسي في المعالجة بالحرارة |
| فورمالدهايد الريسورسينول | | مكونات من النظم اللاصقة المستخدمة لربط المطاط بالألياف النسيجية وتحسين اللصق بين المطاط وحزام الفولاذ المطلي بالنحاس |
| الزيوت: زيت عطري، زيت MES (زيت عطري نقي خاص)، زيت بترولي، زيت TDAE (زيت عطري نقي خاص)، زيوت بارافينية | | |
| المضافات والمذيبات الأخرى: المركبات الحلقية غير المتجانسة، مشتقات الفينيلين-ديامين، المثبتات الفينولية، السلفوناميدات، مشتقات الجوانيدين، الثيازولات، مركبات الفوسفات الثنائية الكبريت، الثيورامات، مركبات الكاربامات الثنائية الكبريت، الثيوريات، وغيرها | مصادر اصطناعية أو طبيعية | تُستخدم المواد المضافة الأخرى في مختلف مركبات المطاط لتعديل المناولة، والتصنيع، وخواص المنتجات النهائية. مقاومات التقادم، ومعينات التصنيع، ومواد التعديل، وعوامل المعالجة بالحرارة، ومواد الترقيق والحشو |
| المطاط المعاد تدويره | يستعاد من الإطارات الخردة أو المنتجات المطاطية الأخرى | يستخدم في بعض مركبات المطاط لتصنيع منتجات مطاطية جديدة ومواد التجديد |

المصدر: مستقاة بتصرف من "النهج الوطني لإزاء الإطارات الخردة"، (2001)، "A National Approach to Waste Tyres"، و ETRMA، (2001)، و "State of knowledge report for tire materials and tire wear particles"، ChemRisk Inc، 30

(July 30, 2008)

٣ - الخواص الطبيعية للإطارات

٨ - يتباين وزن الإطارات حسب تكوينها واستخدامها. ويتضمن الجدول ٣ معلومات عن الفئات الثلاث الأكثر شيوعاً.

الجدول ٣

متوسط وزن الإطارات حسب النوع

| نوع الإطار | متوسط الوزن بالكيلوغرام | الوحدة/الطن |
|---|----------------------------|-------------|
| سيارات الركاب | ١٠ - ٦,٥ | ١٥٤ |
| السيارات المتعددة الأغراض (بما في ذلك سيارات الدفع الرباعي) | ١١ | ٩١ |
| الشاحنات | ٥٢,٥ | ١٩ |

المصدر: Hylands and Shulman, 2003.

٩ - واستناداً إلى صناعة الأسمت الألمانية، فإن القيمة الحرارية للإطارات التي تستخدم في الترميد المشترك تبلغ ٢٦ ميغا جول للكيلوغرام VDZ (٢٠٠٨)،^(٢) وتؤكد شركة UBA (٢٠٠٦)،^(٣) هذه القيمة، حيث يبلغ متوسط القيمة الحرارية للإطارات المستخدمة كوقود ثانوي ٢٥,٨٣ ميغا جول للكيلوغرام.

١٠ - ويتضمن الجدول ٤ معلومات عن محتوى الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من مختلف أنواع الوقود.

الجدول ٤

محتوى الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من مختلف أنواع الوقود

| الوقود | الطاقة (ميغا جول/طن) | الانبعاثات (كيلوغرام من ثاني أكسيد الكربون/طن) | الانبعاثات (كيلوغرام من ثاني أكسيد الكربون/ميغا جول) |
|---------------|-------------------------|--|--|
| الإطارات | ٣٥-٢٥ | ٢,٧٢ | ٨٥ |
| الكربون | ٢٧ | ٢,٤٣ | ٩٠ |
| فحم البترول | ٣٢,٤ | ٣,٢٤ | ١٠٠ |
| زيت الديزل | ٤٦ | ٣,٢٢ | ٧٠ |
| الغاز الطبيعي | ٣٩ | ١,٩٨٩ | ٥١ |
| الأخشاب | ١٠,٢ | ١,١٢٢ | ١١٠ |

(٢) VDZ (2008).

(٣) UBA (2006).

المصدر: World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), 2005 – CO2 Emission Factors of Fuels of truck tyres.

١١ - وتتوقف القيمة الحرارية والبارامترات الأخرى على مصدر الإطارات (سيارات ركاب/شاحنات)، ومعدل الاستعمال (المطاط المتبقي)، والجانب الفيزيائي (شُتف أم لا)، وتباين حسب البلد والجهة المنتجة.

١٢ - ولا يمكن أن تحترق الإطارات تلقائياً، ولهذا فإنها لا تصنف على أنها مادة قابلة للاشتعال وفقاً للخصائص H4.1-4.3 من المرفق الثالث لاتفاقية بازل. وقد أعطي العمل الذي اضطلعت به مؤسسة بحوث البناء في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية^(٤) باستعمال الإطارات المضغوطة والمحفوظة النتائج التالية:

(أ) بلغت الحرارة الدنيا للاشتعال ١٨٢°، لدى إبقاء درجة الحرارة عند ١٨٢° لمدة ٤،٤، ٦٥ يوماً؛

(ب) لن يحدث الاشتعال التلقائي القصير الأجل إلا بعد التعرض لدرجة حرارة تبلغ ٣٥٠° لمدة ٥ دقائق أو درجة حرارة تبلغ ٤٨٠° لمدة دقيقة واحدة.

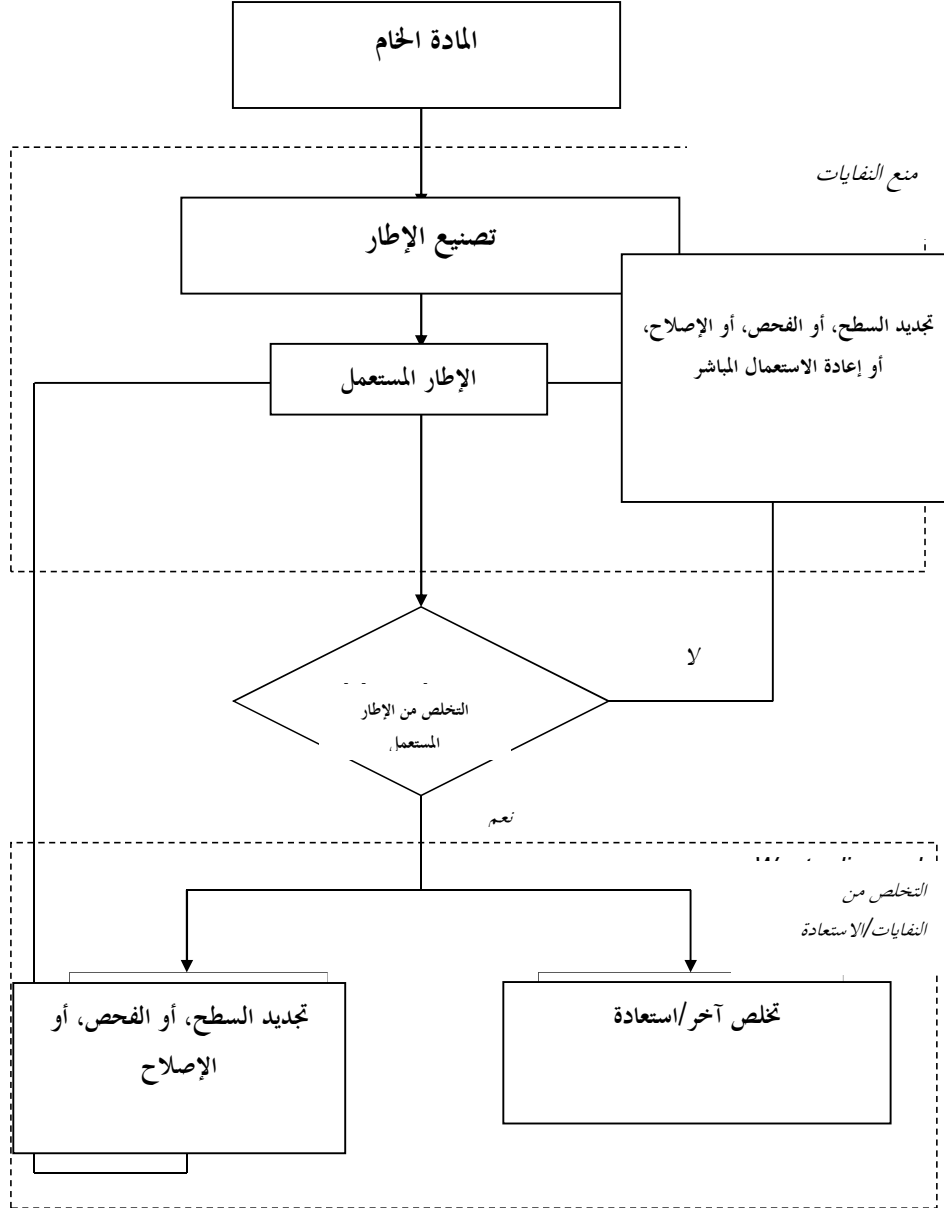
١٣ - غير أنه تجدر الإشارة إلى أن الظواهر الطبيعية (مثل البرق، إذا لم يتم تخزين الإطارات بالشكل الصحيح)، والأفعال البشرية المتعمدة (مثل الحرق وبالونات الهواء) يمكن أن تؤدي إلى ظروف تتسبب في احتراق الإطارات. وإذا ما بدأت حرائق الإطارات فإنه يصعب السيطرة عليها بسبب الحرارة الناتجة عنها. وترد في التذييل الثالث لهذه المبادئ التوجيهية قائمة بالحرائق التي حدثت في مخزونات الإطارات الخردة.

جيم - مراحل عمر الإطارات

١٤ - يبين الشكل الثاني مختلف مراحل عمر الإطارات بدءاً من مرحلة الحصول على المادة الخام حتى التصنيع، والاستخدام، والتخلص النهائي. وهو يبين بشكل خاص أن التجديد (إعادة النقش) يمكن أن تتم في مرحلة الوقاية كتدبير لإعادة الاستخدام في مرحلة الاستعادة/التخلص حيث يمكن أن تجري على الإطارات التي تم التخلص منها إعادة نقش أو تجديد سطح الإطارات أو أي عمليات تخلص أخرى سليمة بيئياً، وبذلك تزيد من العمر المفيد للإطارات عن طريق تجديد سطح الإطارات في كلتا المرحلتين.

(٤) HR Wallingford (2005).

الشكل الثاني مراحل عمر الإطار



١ - إطارات الهواء المضغوط المستعملة

١٥ - تسمح بعض البلدان بتجارة الإطارات المستعملة لإعادة استخدامها كإطارات مهترئة جزئياً في الغرض الأصلي منها. غير أنه تجدر الإشارة إلى أنه ينبغي أن يتم شراء الإطارات المستعملة بمنتهى الحرص، نظراً لأنها تنطوي على مخاطر. فربما تكون هذه الإطارات مأخوذة من مركبات تعرضت لحوادث وأصيبت بأضرار بفعل الثقوب أو معوقات أخرى، أو استخدمت دون قياس الضغط المناسب، وتم إصلاحها بطريقة

غير صحيحة.

١٦ - ويمكن إعادة استخدام الإطارات المستعملة والمهترئة جزئياً دون معالجات أخرى. وتشمل مصادر الإطارات المستعملة ما يلي:

(أ) الإطارات المركبة في السيارات المستعملة المباعة، والتي يتم الحصول عليها من مركبات يجري تخريدها؛

(ب) الإطارات القديمة (التي عفا عليها الزمن) التي تستعمل في تطبيقات مطلوبة بدرجة أقل؛

(ج) الإطارات التي يجري تغييرها لأسباب أخرى غير وصولها إلى نهاية عمرها، مثل تركيب مجموعة من الإطارات ذات الأداء الأعلى أو دواليب مختلفة.

١٧ - ويوجد لدى المملكة المتحدة تشريع يتعلق ببيع وتوزيع الإطارات المستعملة كجزء من قواعد الأمان لإطارات السيارات الآلية لعام ١٩٩٤. وفيما يلي متطلبات بيع وتوزيع هذه الإطارات:

(أ) لا يتضمن الإطار أي قطع يزيد على ٢٥ ملليمتر أو ١٠ في المائة من عرض الجزء الذي يقاس من أي اتجاه في الجزء الخارجي من الإطار أو أن يكون هذا القطع عميقاً بما يصل إلى الجسم أو الشريط؛

(ب) لا ينطوي الإطار على أي قطع أو نتوء أو ثقب نتيجة لحدوث انفصال أو فشل في هيكله؛

(ج) ألا تكون أي طبقة أو شريط في الإطار قد انكشف سواء داخلياً أو خارجياً؛

(د) ألا يظهر الإطار أي عيوب من تلك المشار إليها أعلاه لدى نفخه إلى أعلى مستوى الضغط الذي يصمم للعمل على أساسه؛

(هـ) ينبغي إظهار أية قاعدة لأي نتوء تكون قد ظهرت في نمط السطح الأصلي بوضوح؛

(و) ينبغي ألا يزيد عمق النتوء في نمط السطح الأصلي عن ٢ ملليمتر في جميع جوانب عرض الإطار وحول محيطه الخارجي الكامل.

١٨ - وتجري الدراسات الآن لتزويد الإطارات بشرائح إلكترونية تسمى أجهزة تحديد التواتر الراديوي (RFIDs) تسجل المعلومات عن ظروف استخدامها. وقد توفر هذه الأجهزة إذا ما ثبتت كفاءتها، وسيلة لتحديد الظروف الملائمة لإعادة استخدام الإطارات المستعملة.

٢ - إطارات تم تجديدها/أعيد نقشها

١٩ - يشير مصطلح التجديد (إعادة النقش) إلى إحلال سطح الإطار المهترئ. وتعتبر عملية إعادة النقش وسيلة لزيادة عمر الإطارات المفيد، ويمكن اعتمادها كتدبير لإعادة الاستعمال في إطار التسلسل الهرمي لإدارة النفايات. وترد معلومات إضافية عن إعادة النقش في الفرع واو من الفصل الثالث من هذه المبادئ التوجيهية.

٢٠ - وفي الحالات التي يُعاد فيها نقش الإطارات التي سبق التخلص منها، تُعد إعادة النقش عملية استعادة للنفايات. وعندما يُعاد نقش الإطارات المستعملة التي لم يتم التخلص منها، تُعد إعادة النقش شكلاً من أشكال منع النفايات. وفي كلتا الحالتين، فإن إعادة النقش تتيح إعادة استعمال الإطارات وتطيل من عمرها المفيد.

٣ - إطارات الهواء المضغوط الخردة

٢١ - يمكن إعادة نقش إطارات الهواء المضغوط الخردة لمواصلة استعمالها، أو يمكن استعادتها عن طريق تقطيعها على شكل شُقف، أو تمزيقها، أو سحقها ثم استعمالها في عدة تطبيقات، مثل الأحذية، وأرضيات الملاعب، والسجاد. ويمكن استعمالها أيضاً على شكل وقود مستمد من الإطارات لاستعادة الطاقة.

دال - المخاطر المحتملة على الصحة والبيئة

٢٢ - ليس لمكونات الإطارات أي خواص خطيرة ولذلك فإنها لا تنطوي على أي خطورة. غير أنه إذا تم التصرف فيها أو التخلص منها بصورة غير صحيحة، فإنها قد تشكل مخاطر على الصحة العامة والبيئة.

٢٣ - والإطارات ليست من المواد التي تتحلل بيولوجياً لأنه لا يمكن تحديد الوقت الذي تستغرقه عملية تحللها. والإطارات المستعملة عبارة عن نفايات تشغل قدراً كبيراً من الحيز المادي، ويتعدى ضغطها وجمعها والقضاء عليها. وعلاوة على الأثر المرئي، فإن التخلص غير الملائم قد يسفر عن سد القنوات المائية، وتضييق مصارف المياه، وزيادة الاندفاع فيها، مسببة تغييرات في أنماط التدفق. ويمكن أن تؤدي هذه التغييرات إلى التعرية، وتعرين مجاري المياه، وبذلك تسهم في زيادة الفيضانات.

٢٤ - والإطارات المكومة معرضة لاحتجاز الحرارة ويصبح لها هيكل مكشوف، ولذلك فإنها تيسر حدوث الحرائق المتعمدة، أو نتيجة لأسباب عارضة مثل البرق، وإذا ما اشتعلت هذه الحرائق، فإنه يتعذر السيطرة عليها وإخمادها. وقد يستمر الاحتراق لعدة أشهر، مما يولد دخاناً وملوثات زيتية وسامة تؤثر في التربة والمجري المائية والهواء.^(٥) وتشغل الإطارات في مدافن النفايات حيزاً كبيراً وتمثل أحد أخطار الحرائق، ولا تتحلل بيولوجياً، وكثيراً ما تطفو إلى السطح مسببة مجموعة جديدة من الشواغل المتعلقة بإدارة هذه المدافن.^(٦) وهذا هو السبب وراء حظر الاتحاد الأوروبي للتخلص من الإطارات في مدافن النفايات.^(٧)

٢٥ - ويرد في التذييل الأول مزيد من المعلومات المفصلة عن جوانب الصحة العامة.

١ - المخاطر على الصحة العامة

٢٦ - تمثل إطارات الهواء المضغوط الخردة، ما لم تتم إدارتها بشكل صحيح، أماكن مثالية للقوارض وموطناً لتكاثر البعوض الذي ينقل حمى الضنك والحمى الصفراء. وهذا ينطبق بشكل خاص على المناطق المدارية وشبه المدارية. فالشكل المستدير للإطار، فضلاً عن عدم نفاذيته، يمكّن الإطار من الاحتفاظ بالمياه وغيرها من المخلفات (مثل الأوراق المتحللة) لفترات زمنية طويلة، مما يؤدي إلى تحولها إلى مواقع مثالية لنمو يرقات البعوض. ولا تزال أهميتها النسبية غير معروفة مقارنة بمواقع التكاثر الأخرى، وقد تعتمد على الظروف المحلية. وينبغي ملاحظة أن هذه اليرقات تنمو أيضاً في حاويات أخرى من مخلفات الإنسان مثل

(٥) UK – Health Protection Agency (United Kingdom), Chemical Hazard and Poisons Report 8 (2003) (“UK – Chemical Hazard Report”).

(٦) الأمر التوجيهي رقم 1999/31/CE.

(٧) يشير الأمر التوجيهي رقم 1999/31/EC إلى دفن الإطارات في مدافن النفايات، وهو يؤيد هذه الفقرة.

حاويات الأغذية الكلاسيكية المهملة، والقدور المصنوعة من الفخار، والبراميل المعدنية، والصهاريج
الأسمنتية التي تستخدم لتخزين المياه المنزلية.

٢٧ - ومن المحتمل أن تساعد الإطارات الخردة على انتشار أنواع البعوض مثل *Aedes* و *Aedes aegypti* و *ablopictus*، التي تعد النواقل الرئيسية لحمى الضنك والحمى الصفراء، وهما من الأمراض التي تصيب ملايين الأشخاص في المناطق المدارية. وتعد أنواع البعوض من قبيل *Aedes triseriatus* و *Aedes atropalpus* أكثر انتشاراً في المناطق المعتدلة.

٢٨ - ولا يؤدي انتقال الإطارات المستعملة فقط إلى انتشار البعوض المحدود المسافة، بل ويسهم في إدخال الأنواع غير المحلية التي يتعذر في أغلب الأحيان مكافحتها، وتزيد بالتالي من مخاطر المرض. ويعزى الانتشار السريع لبعوض *Aedes ablopictus*، بشكل خاص، وبدرجة كبيرة، إلى التجارة الدولية في الإطارات المستعملة.

٢٩ - وقد دخل البعوض من *Aedes ablopictus* (وهو معروف باسم بعوض النمر الآسيوي أو بعوض الغابات) لأول مرة إلى جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية في منتصف ثمانينات القرن الماضي، عن طريق استيراد الإطارات المستعملة من آسيا. وانتشر هذا البعوض بسرعة على امتداد طرق النقل من الشمال إلى الجنوب، وساعد على ذلك نقل البضائع والأشخاص، وقد حل في بعض المناطق محل أنواع البعوض المحلي. ووصل البعوض إلى أقصى الشمال حتى شيكاغو، ولكنه لا ينحو من فصول الشتاء في شمال الولايات المتحدة. ولم يتم العثور هذا البعوض قط في كندا.^(٨)

٣٠ - ويوضح هذا الدليل بصورة قاطعة أن التراكم غير المحكوم والنقل غير الملائم للإطارات المستعملة والخردة يشكلان خطراً حقيقياً يتمثل في انتقال الأمراض بواسطة البعوض. وينبغي أن تكون الشركات المعنية بالنقل والإدارة على علم بذلك وأن تتداول الإطارات بطريقة تحد من انتشار الأمراض. ويقدم التذييل الأول مزيداً من المعلومات عن الأمراض المعنية والتدابير التي يمكن أن تتخذها الشركات.

٣١ - وقد جاء في الفصل ٥ من منشور منظمة الصحة العالمية المعنون: حمى الضنك الترفية: التشخيص، والعلاج، والوقاية، والمكافحة (*Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control*)،^(٩) فيما يتعلق بمراقبة النواقل ومكافحتها، أن الإدارة البيئية هي الوسيلة الأكثر فعالية لمكافحة النواقل. وهذا يشمل أنشطة التخطيط، والتنظيم، والتنفيذ، والرصد لتعديل أو تطويع العوامل البيئية، بغية منع تكاثر أو خفض النواقل، وتعرض الإنسان للعوامل المرضية التي تحملها النواقل. ومن العوامل التي تساهم كثيراً في هذا التعرض أنه غالباً لا يتم جمع النفايات في المناطق الحضرية وتترك بدلاً من ذلك قريبة من المناطق السكنية. وفضلاً عن هذا، فإن الإطارات المستعملة غالباً ما يستعملها السكان لأغراض غرس الزهور، وتوفير دعامة للأسطح، وصناعة لعب الأطفال. وقد تصبح هذه الإطارات بعد ذلك أماكن لتوالد البعوض. ويقترح حشو أو تغطية أو جمع الإطارات لأغراض إعادة التدوير أو التخلص كوسيلة لمراقبة ومكافحة النواقل في هذه الحالات. وهذا يوضح أهمية التوعية ووجود نظام سليم وعملي لجمع النفايات والتصرف فيها.

٢ - المخاطر البيئية

٣٢ - يناقش القسم واو من الفصل ثالثاً من هذه المبادئ التوجيهية الأثر البيئي للتكنولوجيات والطرق المختلفة لمعالجة الإطارات، والتخلص السليم بيئياً من هذه الإطارات. ويناقش هذا القسم العام عن

(٨) وزارة الصحة الكندية.

(٩) WHO, second edition. (1997).

المخاطر البيئية المحتملة المرتبطة بالإطارات القضايا الأكثر شمولاً وهي السمية الإيكولوجية، والغسل، والأثر المحتمل للحرائق غير المحكومة. ويتناول المرفق لهذه المبادئ التوجيهية التكنولوجيات المعنية، والمشاكل البيئية الرئيسية المرتبطة بها، والطرق المقترحة لتجنبها.

(أ) السمية الإيكولوجية

٣٣ - ينطوي تقييم السمية الإيكولوجية للإطارات المستعملة والخردة على قدر من التحدي. وترتبط السمية الإيكولوجية للإطارات بالخصائص الناتجة عن استخدام الإطارات، وعمليات الإغراق والتخلص غير المحكوم. وهناك تفاوت كبير في استنتاجات الدراسات المختلفة المتعلقة بالسمية والمخاطر بالنسبة لصحة الإنسان. ونظراً للنطاق الواسع من المواد الموجودة في الإطارات، فإن هناك بارامترات كثيرة تؤثر في نتائج الدراسات مثل نوع الإطارات الخاضعة للتقييم ومنهجية تقييم المواد الكيميائية وغير ذلك. ولا تزال هناك ثغرات في المعرفة العلمية المتعلقة بالسمية الإيكولوجية للإطارات. وتقدم الدراسات التالية بعض هذه الاستنتاجات.

٣٤ - فقد أجرى معهد باستير في ليل، فرنسا في عام ١٩٩٥ دراسات عن استخدام مساحيق المطاط المأخوذ من هياكل الإطارات الملوثة بالطحالب (*S. Capricornutum and crustacean: Daphnia magna*) وفقاً لقواعد المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO 8692, 6341 and *and Fish Brachydanio rerio*)، وفي عام ١٩٩٦، أجريت دراسة تكاملية، في معهد باستور أيضاً، وهذه المرة في ليون، فرنسا. وكانت هذه الدراسة بعنوان "تحديد السمية الحادة وفقاً لقاعدة الأيزو رقم ١١٢٦٨/١ - رصد تأثيرات مسحوق مطاط الإطارات على عشائر دود الأرض في طبقة فرعية محددة." (*Determination of Acute Toxicity as per ISO11268/1 - Observing the effect of tyre powder rubber on a population of earthworm placed in a definite substratum*) ولم يكشف أي من هذه الاختبارات عن وجود سمية.

٣٥ - وفي عام ٢٠٠٣، أجرى بيركولز اختبارات في كاليفورنيا^(١٠) باستخدام فئات الإطارات المأخوذة من موقع كانت الإطارات قد أُلقيت فيه أثبتت وجود سمية في كل من البكتيريا، واللافقريات، والأسماك، والطحالب الخضراء. وبعد ثلاثة أشهر، اختبرت عينات جديدة أظهرت انخفاضاً بنسبة ٥٩ في المائة في السمية التي كانت قد رصدت في الاختبارات السابقة.

٣٦ - وبالإضافة إلى السمية الحادة أو القصيرة الأجل، ينبغي أيضاً وضع الدراسات الطويلة الأجل في الاعتبار. وتشير الاستقصاءات الطويلة الأجل إلى أن بعض أنواع الإطارات، مثل تلك التي تحتوي على نسبة عالية من الزيوت العطرية، يمكنها تحت ظروف معينة غسل كميات كبيرة من الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات في البيئة المائية^(١١) وبذلك تؤثر على ديناميات جموع الضفادع العُشبية^(١٢).

٣٧ - وفي عام ٢٠٠٥، أجرى Wik and Dave دراسة للتحقق مما إذا كان يمكن استخدام اختبار السمية مع كائن بحري يعرف باسم *Daphnia magna* طبقاً للمعيار (ISO 6341) كتجربة للفحص من أجل الوسم البيئي لإطارات السيارات. وكان الموضوع الرئيسي هو الآثار السمية المحتملة لخصائص إعادة نقش الإطار على الكائنات المائية (وهذه الدراسة تختلف عن الدراسات المذكورة في الفقرة ٣٣ عن

(١٠) California Integrated Waste Management Board (CIWMB) (2007)

(١١) Stephensen, Eirikur - and others (2003)

(١٢) Camponelli, Kimberly M. - and others (2009)

غسل المواد الكيميائية من طبقة العُشب الاصطناعي). وقد اختبرت السمية للكائن البحري *Daphnia magna* في هذه الدراسة من ١٢ إطاراً للسيارات اختبرت عشوائياً، خاصة بالإشارة إلى الزيوت السمية. وقد تم تقطيع المطاط المأخوذ من إعادة نقش الإطارات إلى قطع صغيرة لمحاكاة المادة المأخوذة من إعادة نقش الإطارات. ويتضح من النتائج أن جميع الإطارات التي اختبرت في هذه الدراسة كانت سامة بالنسبة للكائن البحري *Daphnia magna* بعد ٢٤ ساعة و ٤٨ ساعة من التعرض، وأن التعرض من إطارات مختلفة يتفاوت من حيث السمية بمقدار ٢٠ ضعفاً. وقد ظهر هذا التفاوت بالنسبة لاثني عشر إطاراً من الإطارات التي اختبرت عشوائياً. ومن المتوقع أن يكون التفاوت العام كبيراً بين جميع الإطارات المطروحة في الأسواق. وكان الفرق في السمية كبيراً بين أشهر الصيف وأشهر الشتاء.^(١٣)

٣٨ - وقد أشارت دراسات سابقة إلى أن جسيمات إعادة نقش الإطارات سامة بالنسبة لكائنات بحرية، ولكن قليلاً من الدراسات أجرت تقييماً لسمية مثل هذه الجسيمات باستخدام الرسوبيات، وهو المكان المحتمل الذي يخزن جسيمات الإطارات في البيئة. وفي هذه الدراسة، جرى تقييم السمية الحادة لجسيمات الإطارات وإعادة نقش الإطارات في كائنات بحرية تعرف باسم *Pseudokirchneriella subcapita*، و *Daphnia magna*، و *Pimephales promelas* باستخدام بيئة خالية من الرسوبيات (100, 500, 1000 or 10,000 mg/l TRWP). وفي ظروف درجة حرارة الاختبار المعتادة، لم يلاحظ أي تركيز، وكانت قيم التركيز الفعال على نصف العينة/التركيز القاتل لنصف العينة (EC/LC(50) أكبر من ١٠.٠٠٠ ملغ/لتر. وأجريت اختبارات إضافية باستخدام *Daphnia magna* في وجود رسوبيات وفي عدم وجود رسوبيات، وفي أجواء ساخنة أُعدت لإطلاق المواد الكيميائية من مصفوفة المطاط من أجل فهم العوامل البيئية التي قد تؤثر في سمية جسيمات الإطارات وإعادة النقص. ولم تُلاحظ السمية إلا بالنسبة للمياه الصافية الناتجة عن غسل جسيمات الإطارات وإعادة النقص تحت درجة حرارة عالية، وكانت القيمة الدنيا للتركيز الفعال على نصف العينة/التركيز القاتل لنصف العينة (EC/LC(50) ٥.٠٠٠ ملغ/لتر. وفي محاولة لتحديد المكونات الكيميائية السمية المحتملة في مواد الغسل الساخنة، أُجريت دراسات لتقييم تحديد السمية والتحليل الكيميائي لمادة الغسل. وعن طريق تقييم تحديد السمية المقترن بالتحليل الكيميائي لمادة الغسل (الاستشراب السائلي مقرون بقياس الطيف الكتلي [LC/MS/MS] والمطياف الكتلي البلازمي للتقارن الحثي [ICP/MS])، لوحظ وجود الزنك والأنيلين - وهي مادة زيتية سامة - كمادة سامة مرشحة. غير أنه استناداً إلى قيم EC/LC(50) العالية والظروف المحدودة التي لوحظت فيها السمية، ينبغي اعتبار جسيمات الإطارات وإعادة نقش الإطارات من المخاطر المنخفضة بالنسبة للنظم الإيكولوجية المائية في تصورات التعرض الحاد.

(ب) الغسل

٣٩ - يمكن أن تؤدي المياه الناتجة عن غسل الإطارات إلى تلوث التربة، والمياه السطحية، والمياه الجوفية في الموقع وفي المناطق المجاورة. واستناداً إلى المؤلفات المتخصصة وإلى خبرة وزارة البيئة في نيوزيلندا،^(١٤) حددت الوزارة عدة عوامل يمكن أن تؤثر في معدل مياه الغسل و/أو تركيب مكونات غسل الإطارات في التربة، والمياه السطحية، والمياه الجوفية.

(١٣) Wik A و Dave G (2005).

(١٤) MWH (تموز/يوليه ٢٠٠٤).

٤٠ - ويتضح من دراسات أخرى أن غسل المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية العضوية مثل مواد ستالايت والهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات من إطارات السيارات المعاد تدويرها لاستعمالها كحشو في طبقة العُشب الاصطناعي يدخل ضمن الحدود التي وضعتها هولندا لنوعية التربة والمياه السطحية. ويمثل غسل الزنك استثناءً. ويبدو أن الكربون العضوي المُذاب والنيتروجين العضوي ينخفضان بسرعة كبيرة في البداية ثم يتضاءلان إلى أدنى حد بطريقة تتوقف على الفترة الزمنية والمادة. وأثناء الاختبار، تم العثور على تركيزات منخفضة للهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات على مستوى مشابه في عينة عادية (طبقة حصوية بدون سطح)؛ وهذا يقابل مستويات التلوث في الهواء المحيط. ويقدم التذييل الثاني معلومات عن العمل الميداني الذي أُجري لدراسة غسل الإطارات.

٤١ - وقد تناولت ثلاث دراسات أخيرة الجوانب البيئية لاستعمال حبيبات الإطارات كحشو لطبقة العُشب الاصطناعي للألعاب الرياضية.^(١٥) وتناولت هذه الدراسات العناصر والمواد الكيميائية المعثور عليها في تركيب مواد الحشو، وعلى الأخص تلك المصنوعة من الإطارات المستعملة. وتضم القائمة الحصرية اثنين وأربعين بارامتراً فيزيائياً كيميائياً: مركبات السيانيد الكلية، ومؤشر الفينول، والكربوهيدرات الكلية، و١٦ نوعاً من الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات، ومركبات الكربون العضوي الكلية، والألمونيوم، والزرنيخ، والكادميوم، والكوبالت، والكروم، والنحاس، والزنثيق، والموليبدنوم، والنيكل، والرصاص، والسليسيوم، والزنك، ومركبات الفلوريد، والنترات، والنشادر، ومركبات الكلوريد، ومركبات الكبريت، والفينيل، والحموضة، والموصلية. وقد انتهت الدراسات إلى أن النتائج الفيزيوكيميائية لمواد التحلل كشفت عن نمط حركي لمواد ملوثة محتملة، ومستقلة عن نوع الحصوات المستعملة في التجارب الموقعية أو المخبرية. ويتم ذوبان المواد والمركبات المتردة التي يمكن اكتشافها بطريقة تحليلية من السطح ومن مصفوفة البوليمرات للحبيبات بتركيز يتناقص بمرور الزمن. وتنخفض تركيزات المواد الفردية المقيسة، والكربون العضوي المُذاب، والنيتروجين العضوي بسرعة كبيرة في البداية، ثم تتباطأ إلى أدنى حد بطريقة تتوقف على الوقت ونوع المادة، في كل من اختبارات التحلل والفصل. واستناداً إلى أحد البحوث الحالية، وبعد سنة من التجارب، أظهرت النتائج من ٤٢ بارامتراً فيزيائياً كيميائياً تم تحديدها، ومن اختبارات السمية الأيكولوجية، أن الماء الذي ينساب عن طريق طبقات العُشب الاصطناعي التي تتكون حشواتها إما من إستوميرات خام أو حبيبات من إطارات مستعملة، ليس من المحتمل أن تؤثر على موارد المياه في المدى القصير والمدى المتوسط.

٤٢ - وفي دراسة أجراها Wik في عام ٢٠٠٧، استُخدم نهج جديد لتحديد المكونات السمية التي تنساب من غسل المطاط عندما تلامس المياه. فقد تم إعداد مركبات مطاطية محتوية على مضافات مختلفة إلى الإطارات، وتم اختبار مياه الغسل الناتجة من هذه العينات المطاطية على الكائن البحري *Daphnia magna*، باستخدام اختبار السمية النمطية. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن اختبار المضافات الكيميائية في المطاط يؤثر في سمية مياه الغسل بدرجة كبيرة ولهذا ينبغي أن يوضع في الاعتبار عند تطوير مطاط الإطارات في المستقبل لتخفيض أثرها البيئي المحتمل.

٤٣ - وفيما يتعلق بتقييم الأثر الطويل الأجل لغسل الزنك من طبقة العُشب الاصطناعي، هناك ثلاث

دراسات أجراها معهد INTRON في عامي ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩. وقد قدمت معلومات مفيدة. (١٦) وكان الغرض من إحدى هذه الدراسات هو الإجابة على سؤال عما إذا كان غسل الزنك من الحشوات المطاطية يشكل أو لا يشكل خطراً على البيئة في الأجل الطويل، وقد افترضت أيضاً تزايد إطلاقات الزنك الناجم عن تقادم المطاط. وقد أجرى الدراسة معهد SGS INTRON واستعرضها Verschoor and Clevel من المعهد الوطني الهولندي للصحة العامة والبيئة (RIVM). ويتضح من نتائج هذه الدراسة أن القيم الحدية المأخوذة من المرسوم الهولندي الحالي عن نوعية التربة سيتم بلوغها بعد أكثر من ٦٠ عاماً لمنظومة رياضية تتكون من طبقة العشب الاصطناعي التي يستخدم فيها مطاط كمادة للحشو، تليها طبقة من اللافا وطبقة رملية، وبعد سبعة أعوام إلى سبعين عاماً بالنسبة لمنظومة رياضية تتكون فقط من ساحة من العشب الاصطناعي يستخدم فيها المطاط كمادة حشو تليها طبقة من اللافا. ويتضح من نتائج الرصد التي أجريت عام ٢٠٠٨ أن تراكيز الزنك كانت منخفضة في مياه الصرف ومياه الأمطار. وليس هناك اختلاف منهجي في تراكيز الزنك في مياه الأمطار وتركيز الزنك في مياه الصرف. واستناداً إلى ملاحظات جديدة، يخلص معهد INTRON إلى أنه بعد سبع سنوات من الاستعمال، لم ينفذ الزنك إلى الطبقات السفلية. وهذا يتسق مع التجارب المخبرية التي أجريت أثناء دراسة امتصاص الزنك عام ٢٠٠٩ حيث تم تحديث الحسابات استناداً إلى قدرة الامتصاص الفعلية للطبقة الرملية بدلاً من الحساب النظري الذي استخدم في دراسة سابقة. وبعد سبع سنوات، لم يظهر أيضاً أي دليل على أن استخدام الحشوات المطاطية يشكل خطراً من حيث غسل الزنك، وتشير النتائج إلى أنه خلال العمر التقني (١٥ عاماً) لساحات الملاعب المصنوعة من العشب الاصطناعي، مع إدارة سليمة بيئياً، كان الخطر محدوداً بالنسبة للبيئة نتيجة لغسل الزنك.

٤٤ - واستناداً إلى أحد البحوث الحالية، وبعد سنة من التجارب، أظهرت النتائج من ٤٢ بارامتراً فيزيائياً كيميائياً تم تحديدها ومن اختبارات السمية الإيكولوجية أن الماء الذي ينساب عن طريق طبقات العشب الاصطناعي التي تتكون حشواتها إما من إستوميرات خام أو حبيبات من إطارات مستعملة ليس من المحتمل أن تؤثر على موارد المياه في المدى القصير والمدى المتوسط. (١٧)

٤٥ - وقد خلصت بعض المؤلفات عن قدرة المواد الكيميائية على الغسل من الإطارات المستعملة إلى أن أثر الإطارات المستعملة على التربة أسفل الطرق أو على المياه السطحية تحت الظروف البيئية الطبيعية لا يُذكر فيما يتعلق بنوعية المياه الجوفية والمياه السطحية والبيئة البحرية. (١٨)

(ج) الحرق غير المحكوم في الهواء الطلق

٤٦ - لا تتعرض الإطارات للاحتراق التلقائي. غير أنه عندما يحدث حريق سواء كان متعمداً أو نتيجة لأسباب عارضة، فإن تكوين أكوام الإطارات سيؤثر في شدة الحريق واتجاهه. وتنتج الحرائق التي تحدث في أكوام الإطارات الكاملة إلى الاشتعال في وسط الأكوام حيث تساعد الجيوب الهوائية على استمرار

(١٦) INTRON report A845090/R20090029, "Adsorption of zinc to synthetic turf underlays", (2009)

(١٧) Aliapur and others, (2007)

(١٨) دراسة لمؤلفات عن مواد مغسولة من إطارات مقطعة وكاملة (نشرتها الرابطة الأوروبية لصناعة المطاط في حزيران/يونيه ٢٠٠٥).

الاحتراق. وتميل الحرائق التي تحدث في أكوام شرايح أو شُقف الإطارات إلى الانتشار على سطح الأكوام.

٤٧ - وتؤدي عمليات الاحتراق إلى نواتج مختلفة للتحلل، بما في ذلك:

- (أ) الرماد (الذي يحتوي عادة على كربون، وأكسيد الزنك، وثاني أكسيد التيتانيوم، وثاني أكسيد السيلكون، والكادميوم، والرصاص وغير ذلك من المعادن الثقيلة)؛
 (ب) مركبات الكبريت؛
 (ج) مركبات الهيدروكربون العطرية المتعددة الحلقات؛
 (د) الزيوت العطرية؛
 (هـ) أكاسيد الكربون والنيتروجين؛
 (و) الجسيمات؛
 (ز) مختلف مركبات الهيدروكربون العطرية الخفيفة (مثل التولوين والأكسيلين والبتزين).

٤٨ - ونواتج التحلل بفعل الحرائق واسعة النطاق وتباين وفقاً لبعض العوامل، من بينها:

- (أ) نوع الإطار؛
 (ب) وتيرة الاحتراق؛
 (ج) حجم أكوام الإطارات؛
 (د) درجة حرارة البيئة؛
 (هـ) الرطوبة.

٤٩ - وتعد بعض نواتج التحلل، وخاصة تلك الناتجة عن الاحتراق غير المكتمل، من الملوثات العضوية الثابتة. وتنظم المادة ٥ والمرفق جيم من اتفاقية استكهولم المتعلقة بالملوثات العضوية الثابتة تخفيض الانبعاثات غير المقصودة من هذه المواد أو القضاء عليها.

٥٠ - وفي فرنسا، أجرت رابطة صانعي المطاط عدداً من التجارب الميدانية لتحديد تكوين الدخان الناتج عن الحرائق التي تؤثر على الإطارات في المخازن الموجودة بها، سواء باستخدام أو بدون استخدام مرشات الحرائق.^(١٩) ويبين الجدول ٥ مكونات الدخان.

(١٩) Incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d'une installation sprinkler. Impact environnemental sur l'air et sur l'eau – (SNCP 2007)

الجدول ٥
مكونات الدخان الناتج عن حرائق الإطارات

| المكونات | الناتج في منشأة بدون مرشات (غرام/كيلوغرام من الإطار المحترق) | الناتج في منشأة مزودة بمرشات (غرام/كيلوغرام من الإطار المحترق) |
|--|--|---|
| ثاني أكسيد الكربون | ١٤٥٠ | ٦٢٦ |
| أول أكسيد الكربون | ٣٥ | ٤٢ |
| أكسيد النيتروجين | ٠,٠٩ | ٠,٧٥ |
| أكسيد النيتريك | ٣,٢ | ١,٦ |
| ثاني أكسيد الكبريت | ١٥ | ٤ |
| حامض سيانيك الهيدروجين | ٤ | ٠,٦ |
| حامض الهيدروكلوريك | لم يكتشف | ٢ |
| مجموع المواد العضوية غير المحترقة (بما في ذلك البترين والتولوين، على شكل مكافئات التولوين) | ٢٣ | ٦١ |
| الغبار | ٢٨٥ | ٢٠ |
| المعادن (المجموع بما في ذلك الألومنيوم والزنك أقل من ٩٩ في المائة) | ٣١,٩ | ٢٢٠,٧٤ |
| الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات (المجموع) | ٠,٠٦٣٣ | ٠,٠٩٣ |
| ثنائي الفينيل المتعدد الكلور (المجموع) | ٤- ١٠ x ٢,٦٦ | ٥- ١٠ x ٢,١٦ |
| الديوكسينات/الفيورانات (المجموع) | ٧- ١٠ x ٦,٤٤ | ٧- ١٠ x ١,٩ |
| مكونات جرى البحث عنها ولكن لم تكتشف (دون حد الكشف التحليلي) | حامض هيدروكلوريك الفورمالدهايد، وحمض الهيدرو الهيدرو بروميد، والأكرولاين، والنشادر، والقصدير | الفورمالدهايد، وحمض الهيدرو بروميد، والأكرولاين، والنشادر، والقصدير |

٥١ - وبسبب درجة الحرارة المنخفضة، تنطوي الحرائق التي تتم مكافحتها بالمرشات على انبعاثات عالية من أول أكسيد الكربون والمواد العضوية غير المحترقة. وتعد الانبعاثات من مواد أخرى منخفضة، خاصة الغبار الذي يتخلص منه الدخان. أما التركيزات الملحوظة من ثنائي الفينيل المتعدد الكلور، والديوكسينات، والفيورانات فهي عادة أشبه بالتركيزات الملحوظة في الهواء المحيط. وقد يختلف هذا

بالنسبة للمخزونات الكبيرة من الإطارات أو مدافن الإطارات.

٥٢ - وتنطوي حرائق الإطارات غير المحكومة على تأثيرات بيئية كبيرة على الهواء والماء والتربة.

١' تلوث الهواء

٥٣ - تصدر عن حرائق الغابات في الهواء الطلق انبعاثات من الدخان الأسود وثاني أكسيد الكربون (الذي يسهم في تأثيرات الاحتباس الحراري)، والمركبات العضوية المتناثرة، وملوثات الهواء الخطرة، مثل الهيدروكربون العطري المتعدد الحلقات، والديوكسينات، والفيورانات، وحمض الهيدروكلوريك، والبتزين، وثنائي الفينيل المتعدد الكلور، والزرنيخ، والكادميوم، والنيكل، والزنك، والزرنيق، والكروم، والفاناديوم.^(٢٠)

٥٤ - ويمكن أن يؤدي أيضاً غسل هذه الملوثات بفعل مياه الأمطار إلى تلوث التربة والمياه. وقد يحدث ذلك من خلال عمليتين في الغلاف الجوي معروفتين باسم الغسل (الذرات الصغيرة التي تلتصق ببعضها وتتساقط بفعل مياه الأمطار)، والغسل بالأمطار (وهي الذرات الأكبر حجماً التي تتأثر مباشرة بمطول الأمطار).

٢' تلوث المياه

٥٥ - سيؤدي إحراق مليون إطار إلى توليد نحو ٢٠٠ ٠٠٠ لتر من الزيوت الجارية، نظراً لأن حرق الإطارات يسبب التحلل الحراري للمطاط، والذي يؤدي إلى التحلل الزيتي للنفايات، وهي مواد ملوثة وقابلة للاشتعال بدرجة عالية. وعلاوة على المشاكل التي يسببها جريان الزيوت، فإن المياه التي تستخدم في إطفاء الحرائق قد تحمل النفايات، وقد تنفذ عن طريق التربة، لتصل إلى المياه الجوفية أو المجاري المائية القريبة. ويمكن أن تغسل المياه أيضاً مخلفات الحرائق الأخرى مثل الزنك، والكادميوم، والرصاص. وقد تكون هناك ملوثات مثل الزرنيخ، والبتزين، والزرنيق، والنحاس، والديوكسينات، ومركبات ثنائي الفينيل المتعدد الكلور، والهيدروكربون العطري المتعدد الحلقات.

٣' تلوث التربة

٥٦ - قد تسبب المخلفات التي تبقى في التربة بعد الحريق تلوثاً مباشراً بفعل نواتج التحلل السائلة التي تتغلغل في التربة، أو تلوثاً تدريجياً ناجماً عن غسل الرماد وغير ذلك من المخلفات غير المحترقة. وينجم كلاهما عن سقوط الأمطار، وتسرب المياه في الموقع.

ثانياً - الأحكام ذات الصلة في اتفاقية بازل

ألف - الأحكام العامة

٥٧ - تنص اتفاقية بازل التي بدأ نفاذها في ٥ أيار/مايو ١٩٩٢، على أنه لا يسمح لأي نقل للنفايات عبر الحدود (الاستيراد والتصدير أو العبور)، إلا عندما يكون النقل ذاته أو التخلص من النفايات الخطرة المعينة أو غيرها من النفايات سليماً من الناحية البيئية.

(٢٠) Reisman, Joel I. (1997)

٥٨ - وتعرف اتفاقية بازل في الفقرة ١ من المادة ٢ (التعريف) النفايات بأنها "مواد أو أشياء يجري التخلص منها أو يعتزم التخلص منها أو مطلوب التخلص منها بناء على أحكام القانون الوطني". وتعرف في الفقرة ٤ من نفس المادة التخلص بأنه "أي عملية محددة في المرفق الرابع لهذه الاتفاقية". وتعرف في الفقرة ٨ الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بأنها "اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بطريقة تحمي الصحة البشرية والبيئة من الآثار المعاكسة التي قد تنتج عن هذه النفايات".

٥٩ - وتحدد المادة ٤ ("الالتزامات العامة") الفقرة ١، الإجراء الذي تتبعه الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بغرض التخلص منها في إبلاغ الأطراف الأخرى بقرارها. وتنص الفقرة ١ (أ) على أن "تبلغ الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بغرض التخلص منها، الأطراف الأخرى بقرارها عملاً بالمادة ١٣". وتنص الفقرة ١ (ب) على أن "تحظر الأطراف تصدير النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى أو لا تسمح بتصديرها إلى الأطراف التي حظرت استيراد هذه النفايات، عندما تحظر بذلك عملاً بالفقرة الفرعية (أ)".

٦٠ - وتتضمن الفقرات ٢ (أ) - (هـ) و(ز) من المادة ٤ الأحكام الرئيسية لاتفاقية بازل فيما يتعلق بإدارة السليمة بيئياً والتقليل إلى أدنى حد ممكن من النفايات، وممارسات التخلص من النفايات التي تقلل من التأثيرات المعاكسة على صحة البشر والبيئة. والأحكام ذات الصلة هي:

يتخذ كل طرف التدابير اللازمة بوعي:

- (أ) ضمان خفض توليد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله إلى الحد الأدنى، مع الأخذ في الاعتبار الجوانب الاجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية؛
- (ب) ضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص لأغراض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى تكون موجودة داخله قدر الإمكان، أيًا كان مكان التخلص منها؛
- (ج) ضمان أن يتخذ الأشخاص المشتركون في إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله الخطوات الضرورية لمنع التلوث من النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الناجم عن تلك الإدارة، وخفض آثار ذلك التلوث على الصحة البشرية والبيئة إلى أدنى حد؛
- (د) ضمان خفض نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود إلى الحد الأدنى بما يتفق مع الإدارة السليمة بيئياً والفعالة لهذه النفايات، وأن يجري النقل بطريقة توفر الحماية للبيئة والصحة البشرية من الآثار الضارة التي قد تنجم عن هذا النقل؛
- (هـ) عدم السماح بتصدير نفايات خطيرة أو نفايات أخرى إلى دولة أو مجموعة دول تنتمي إلى منظمة تكامل اقتصادي و/أو سياسي تكون أطرافاً، ولا سيما إلى البلدان النامية التي حظرت بموجب تشريعها كل الواردات، أو إذا كان لديه سبب يدعو إلى الاعتقاد بأن النفايات قيد النظر لن تدار بطريقة سليمة بيئياً، طبقاً للمعايير التي تحددها الأطراف في اجتماعها الأول؛
- (و) منع استيراد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى إذا كان لديه سبب يحمله على

الاعتقاد بأن النفايات قيد النظر لن تدار بطريقة سليمة بيئياً.

باء - الأحكام ذات الصلة بالإطارات

٦١ - تُعرّف المادة ١ ("نطاق الاتفاقية") أنواع النفايات التي تخضع لاتفاقية بازل. وتحدد الفقرة الفرعية (أ) من الفقرة ١ من تلك المادة عملية من خطوتين لتحديد ما إذا كانت النفايات "نفايات خطيرة" تخضع للاتفاقية: فأولاً ينبغي أن تنتمي النفايات لإحدى الفئات الواردة في المرفق الأول للاتفاقية ("فئات النفايات التي يتعين التحكم فيها") وثانياً ضرورة أن يكون لدى النفايات سمة واحدة على الأقل من السمات الواردة في المرفق الثالث للاتفاقية ("قائمة بالخصائص الخطرة").

٦٢ - وثمة عنصر هام في الاتفاقية يتمثل في أن الطرف ليس مقيداً بتعريف النفايات الخطرة (والمخلفات الأخرى) التي تحددها الاتفاقية. فلكل طرف الحرية في أن يقرر ما إذا كان يعتبر نفايات معينة "خطرة" لأغراض الاتفاقية إعمالاً لتشريعاته الوطنية. وفي هذه الحالة، يتعين على البلد أن يبلغ أمانة اتفاقية بازل بمضمون تشريعه الوطني التي يقوم بدوره بإبلاغ الأطراف الأخرى في الاتفاقية بحظر نقل هذه النفايات عبر الحدود.

٦٣ - ولا تدخل الإطارات في حد ذاتها ضمن أي فئة من فئات مسارات النفايات في الجزء الأول من المرفق الأول لاتفاقية بازل (الفئات Y1-Y18)، مع أنها تحتوي بالفعل على عناصر أو مركبات مدرجة في القائمة الواردة بالمرفق الأول لاتفاقية بازل. وتدرج هذه العناصر في مركبات المطاط أو في عنصر المزج في الجدول ٦.

الجدول ٦

المرفق الأول: المكونات المتضمنة في الإطارات

| اتفاقية بازل | اسم المادة الكيميائية | ملاحظات | المحتوى (الوزن %) | المحتوى* (كيلوغرام) | سريان المرفق الثالث |
|--------------|-----------------------|---|--------------------|-------------------------|--|
| Y22 | مركبات النحاس | عنصر مزج من المواد المدعمة بالمعادن (شريط الفولاذ) | نحو ٠,٠٢ | نحو ٠,١٤ غراماً | جزء من الفولاذ؛ على شكل معدني غير متناثر كما هو مدرج في المدخل B1010 بالمرفق التاسع ولا يُظهر أيًا من خصائص المرفق الثالث |
| Y23 | مركبات الزنك | ثاني أكسيد الزنك المحتفظ في مصفوفة المطاط | نحو ١ | نحو ٧٠ غراماً | لا تحمل الإطارات الكاملة أيًا من الخصائص H1 - H12 الواردة في المرفق الثالث. وتقييم الخاصية H13 فقط بالنسبة لغسل الزنك الذي لا يتجاوز العتبات (أنظر الفصل الثالث) |
| Y26 | كادميوم | على مستوى التزر في شكل مواد من أكسيد الزنك المصاحبة لمركبات الكادميوم | حد أقصى قدرة ٠,٠٠١ | حد أقصى قدره ٠,٠٠٧ غرام | ليس بكمية تعتبر أنها تعطي للنفاية أيًا من الخصائص التي يتضمنها المرفق الثالث |

| اتفاقية بازل | اسم المادة الكيميائية | ملاحظات | المحتوى (الوزن %) | المحتوى* (كيلوغرام) | سريان المرفق الثالث |
|--------------|---|---|------------------------------|-----------------------------------|---|
| Y31 | الرصاص مركبات الكربون | مستويات نزرة كمادة مصاحبة لثاني أكسيد الزنك | حد أقصى ٠,٠٠٥ | حد أقصى ٠,٣٥ غرام | ليس بكمية تعتبر أنها تعطي للنفاية أياً من الخصائص التي يتضمنها المرفق الثالث |
| Y34 | محاليل حمضية أو أحماض في شكل صلب | الحامض الإستياري في شكل صلب | نحو ٠,٣ | نحو ٢١ غرام | باعتبارها مادة دهنية طبيعية ذات حموضة منخفضة للغاية ولا يمكن تصنيفها على أنها حامض خطر من الفئة Y34 وفقاً لمصطلح المرفق الأول |
| Y45 | مركبات الهالوجين العضوي غير تلك الواردة في المرفق الأول باتفاقية بازل | هالوجين بيتيل المطاط | محتوى الهالوجين حد أقصى ٠,١٠ | محتوى الهالوجين بحد أقصى ٧ غرامات | لا يحمل خصائص وفقاً للمرفق الثالث |

٦٤ - ويفترض أن تعرض النفايات الواردة في المرفق الأول لاتفاقية بازل خاصة أو أكثر من الخصائص الواردة في المرفق الثالث والتي قد تتضمن الفئة H12 "سامة"، والفئة H6.1 "سامة بصورة حادة"، ما لم تُظهر، عن طريق الاختبارات الوطنية، أنها لا تعرض مثل هذه الخصائص. وقد تكون الاختبارات الوطنية مفيدة في تحديد خصائص خطرة معينة مدرجة في المرفق الثالث إلى أن يبين الوقت الذي تحدد فيه هذه الخصائص الخطرة بالكامل. ويجرى في الوقت الحاضر في إطار اتفاقية بازل إعداد أوراق توجيه بشأن كل خاصية خطرة مدرجة في المرفق الثالث.

٦٥ - وتصف القائمة ألف في المرفق الثالث لاتفاقية بازل النفايات الخطرة التي "توصف بأنها خطرة بموجب المادة ١ (أ) من الاتفاقية"، على الرغم من أن "وضع إحدى النفايات في المرفق الثامن لا يستبعد استخدام المرفق الثالث (الخصائص الخطرة) لبيان أن النفاية ليست خطرة" (المرفق الأول، الفقرة (ب)). وتتضمن القائمة باء في المرفق التاسع نفايات "لن تكون من النفايات التي تشملها الفقرة ١ (أ) من المادة ١ من هذه الاتفاقية ما لم تحتوي على المواد الواردة في المرفق الأول بالقدر الذي يجعلها تبرز الخواص الواردة في المرفق الثالث".

٦٦ - وكما جاء في الفقرة ١ (ب) من المادة ١، فإن "النفايات التي لا تشملها الفقرة (أ) ولكنها تعرف أو ينظر إليها، بموجب التشريع المحلي لطرف التصدير أو الاستيراد أو العبور، بوصفها نفايات خطرة"، تخضع أيضاً لاتفاقية بازل.

٦٧ - ويتعلق المدخل B3140 في المرفق التاسع بإطارات الهواء المضغوط الخردة، باستثناء تلك الموجهة إلى عمليات المرفق الرابع ألف. وتعني الإشارة إلى المرفق الرابع ألف أنه لا يمكن استخدام المدخل B3140 بالنسبة لعمليات النقل عبر الحدود.

ثالثاً - دليل إرشادي للإدارة السليمة بيئياً

ألف - الأحكام العامة

٦٨ - تعد الإدارة السليمة بيئياً اليوم مفهوماً سياسياً عاماً دون تعريف شامل واضح في الوقت الحاضر. غير أن الأحكام المتعلقة بالإدارة السليمة بيئياً كما تنطبق على الإطارات المستعملة والخردة في إطار اتفاقية بازل، وعناصر الأداء الأساسية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (والتي تُناقش في الأقسام الفرعية الثلاثة التالية)، توفر توجيهاً دولياً يدعم أيضاً جهود الإدارة السليمة بيئياً المبذولة في بلدان مختلفة وفيما بين القطاعات الصناعية.

١ - اتفاقية بازل

٦٩ - تُعرف اتفاقية بازل في الفقرة ٨ من المادة ٢ ("التعاريف") الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى بأنها "اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بطريقة تحمي الصحة البشرية والبيئة من الآثار المعاكسة التي قد تنتج عن هذه النفايات."

٧٠ - وتطلب الفقرة ٢ (ب) من المادة ٤ ("الالتزامات العامة") من كل طرف أن يتخذ التدابير اللازمة بغية "ضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص لأغراض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى تكون موجودة داخله قدر الإمكان، أيّاً كان مكان التخلص منها،" بينما تطلب الفقرة ٢ (ج) من كل طرف "ضمان أن يتخذ الأشخاص المشتركين في إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله الخطوات الضرورية لمنع التلوث من النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الناجم عن تلك الإدارة، وخفض آثار ذلك التلوث على الصحة البشرية والبيئة إلى أدنى حد."

٧١ - وفي الفقرة ٨ من المادة ٤، تطلب الاتفاقية "إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى المصدرة بطريقة سليمة بيئياً في دورة الاستيراد أو أي مكان آخر". والغرض من هذه المبادئ التوجيهية هو تقديم تعريف أدق للإدارة السليمة بيئياً في سياق الإطارات المستعملة والخردة، بما في ذلك الطرق الملائمة للمعالجة والتخلص.

٧٢ - وتحدد الوثيقة الإطارية لعام ١٩٩٤ بشأن إعداد المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تخضع لاتفاقية بازل المبادئ التي تستخدمها البلدان في استراتيجياتها المتعلقة بإدارة النفايات، ومن بين هذه المبادئ، ينبغي الإشارة إلى ما يلي:

(أ) مبدأ خفض عند المصدر: ينبغي خفض توليد النفايات إلى أدنى حد ممكن، سواء من حيث الكمية أو من حيث إمكانية إحداث التلوث. ويمكن تحقيق ذلك من خلال عمليات ومرافق ملائمة؛

(ب) مبدأ دورة الحياة المتكاملة: ينبغي إدارة المواد والمنتجات بطريقة تحقق الحد الأدنى من التأثيرات البيئية أثناء إنتاجها، واستخدامها، وإعادة استخدامها، والتخلص منها؛

(ج) مبدأ التحوط: ينبغي اتخاذ تدابير وقائية، مع مراعاة التكاليف والمنافع الناشئة عن العمل أو عدم العمل، عندما يتوافر أي أساس علمي مهما كان حجمه، للاعتقاد بأن انبعاثات المواد والنفايات والطاقة في البيئة يمكن أن تؤدي إلى أضرار لصحة الإنسان والبيئة؛

(د) مبدأ القرب: ينبغي أن يتم التخلص من النفايات الخطرة بالقرب من مصادر منشئها قدر المستطاع، مع التسليم بأن الإدارة السليمة بيئياً واقتصادياً لبعض هذه النفايات يمكن أن تتم في مرافق التخلص الواقعة بعيداً عن مصادر المنشأ؛

(هـ) مبدأ الحد الأدنى من النقل عبر الحدود: ينبغي خفض عمليات نقل النفايات الخطرة عبر الحدود إلى أدنى حد ممكن بما يتسق مع الإدارة السليمة بيئياً وكفاءة هذه الإدارة؛

(و) مبدأ الملوّث يدفع: ينبغي للمتسببين في التلوث اتخاذ خطوات لتجنب حدوث التلوث، وينبغي للمتسببين في التلوث دفع مقابل لذلك بغية حل المشاكل التي يسببها التلوث؛

(ز) مبدأ السيادة: ينبغي أن يراعي كل بلد ظروفه السياسية والاجتماعية والاقتصادية عند وضع سياسة وطنية لإدارة النفايات. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تحظر البلدان استيراد النفايات الخطرة تنفيذاً لتشريعاتها البيئية.

٧٣ - ويعتبر مصطلح "التخلص" في هذه المبادئ التوجيهية أية عملية محددة في المرفق الرابع لاتفاقية بازل، ويرد هذا المصطلح أيضاً في نص الاتفاقية تحت مادة ("التعريف")، بما في ذلك القسمان ألف وباء. ويلاحظ أنه تستخدم تعاريف أخرى في بعض البلدان، مثل "التخلص" بالنسبة للعمليات ذاتها، و"الإستعادة" بالنسبة للإستعادة، أو إعادة التدوير، أو الاستخلاص، أو إعادة الاستعمال المباشر، أو عمليات الاستعمال البديلة.

٧٤ - ولا تتضمن هذه المبادئ التوجيهية مصطلح "إعادة التدوير الكامل" بوصفها عملية تخلص محتملة، نظراً لأنه يستحيل في حالة الإطارات تحويل مواد الإطار المستعمل إلى إطارات جديدة لأنه، على عكس الورق والمعادن والبلاستيك والزجاج، لا يمكن الحصول على مواد من الإطارات تنطوي على مواصفات مماثلة بصورة كافية لتلك المواد الأصلية المستخدمة في إنتاجها. فالمواد المطاطية المستخدمة في الإطارات لها صفات نوعية معقدة صممت لترشيد السير على الطرق الجافة والمبتلة، وضمان دورة حياة طويلة ومفيدة، وانخفاض مقاومة الدروج، والمناولة المريحة مع استجابة جيدة للتوجيه والأداء الجيد بتكاليف منخفضة نسبياً. ومن المؤسف أن المنتجات المعاد تدويرها والمتوافرة حالياً لا تحسّن الأداء كما أهما باهظة التكلفة. وفيما يتعلق بإطارات السيارات، هناك تأثيرات تعوق المتانة ومقاومة الدروج (ترتبط باستهلاك الوقود). ولذا ينبغي أن تكون كمية هذه المواد المعاد تدويرها بعد الاستهلاك منخفضة للغاية بالضرورة.^(٢١)

٧٥ - وقد ورد العديد من المبادئ الرئيسية المتعلقة بالإدارة السليمة بيئياً للنفايات في الوثيقة الإطارية المذكورة أعلاه لعام ١٩٩٤. وتوصي الوثيقة الإطارية بأن تحقيق الإدارة السليمة بيئياً للنفايات يتطلب استيفاء عدد من الشروط القانونية والمؤسسية والتقنية (معايير الإدارة السليمة بيئياً)، وعلى وجه الخصوص:

(أ) وجود بنية أساسية تنظيمية وإنفاذية لضمان الامتثال للقواعد السارية؛

(٢١) California Environmental Protection Agency (United States of America), "Integrated Waste Management Board, Increasing the Recycled Content in New Tyres 21" (2004).

- (ب) إخضاع المواقع أو المرافق للترخيص وأن تتضمن مستوى كافياً من التكنولوجيا ومكافحة التلوث للتعامل مع النفايات الخطرة بالطريقة المقترحة مع إيلاء اهتمام خاص لمستوى التكنولوجيا ومكافحة التلوث في البلد المصدر؛
- (ج) ضرورة أن يرصد العاملون في المواقع أو المرافق التي يتم فيها إدارة النفايات الخطرة، حسب مقتضى الحال، تأثيرات تلك الأنشطة؛
- (د) اتخاذ الإجراءات الملائمة في الحالات التي تعطي فيها عملية الرصد مؤشرات على أن إدارة النفايات الخطرة قد أسفرت عن انبعاثات غير مقبولة؛
- (هـ) أن يكون الأشخاص المشاركون في إدارة النفايات الخطرة قادرين ومدربين بصورة كافية في مجال عملهم.

٧٦ - وكانت الإدارة السليمة بيئياً أيضاً موضوع إعلان بازل لعام ١٩٩٩ الذي اعتمد خلال الاجتماع الخامس لمؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل. ويدعو الإعلان الأطراف إلى تعزيز وتدعيم جهودها وتعاونها لتحقيق الإدارة السليمة بيئياً من خلال بعض الوسائل، مثل الوقاية والتقليل إلى أدنى حد، وإعادة التدوير، والاستعادة والتخلص ذات الصلة بالنفايات الخطرة وغيرها من النفايات الخاضعة لاتفاقية بازل مع مراعاة الشواغل الاجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية، ومن خلال زيادة الحد من نقل النفايات الخطرة وغيرها من النفايات الخاضعة لاتفاقية بازل عبر الحدود.

٧٧ - وينص الإعلان على ضرورة الاضطلاع بعدد من الأنشطة في هذا السياق من بينها:

- (أ) تحديد أنواع النفايات التي يجري إنتاجها وطنياً ووضع تقييم كمي لها؛
- (ب) نهج أفضل الممارسات لتجنب توليد نفايات خطرة أو التقليل إلى أدنى حد منها، والتقليل من سميتها مثل استخدام طرق أو نهج الإنتاج النظيف؛
- (ج) توفير المواقع أو المرافق المرخص لها بوصفها سليمة بيئياً لإدارة النفايات ولا سيما النفايات الخطرة.

٢ - عناصر الأداء الأساسية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات

٧٨ - اعتمد مجلس منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، في أيار/مايو ٢٠٠٤ التوصية رقم 100(2004)C^(٢٢) بشأن الإدارة السليمة بيئياً للنفايات. وينبغي لمرافق إدارة النفايات، بما في ذلك مرافق الاستعادة، أن تأخذ في الاعتبار، وضمن إطار القوانين والقواعد والممارسات الإدارية في البلدان التي تعمل فيها، ومع مراعاة الاتفاقات والمبادئ والأهداف والمعايير الدولية السارية، الحاجة إلى حماية البيئة والصحة العامة والسلامة، وأن تجري أنشطتها بصفة عامة بطريقة تسهم في تحقيق الأهداف الأوسع نطاقاً للتنمية المستدامة. ومن المهم أن يؤخذ في الاعتبار حجم المنشآت وخاصة حالة المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم ونوع وكمية النفايات، وطبيعة العملية والتشريعات المحلية السارية. ومن بين شروط الأداء الأساسية التي تخضع لها مرافق إدارة النفايات، ينبغي لهذه المرافق:

- (أ) أن يكون لديها نظام سار للإدارة البيئية؛

- (ب) أن تتخذ تدابير كافية لحماية الصحة المهنية والبيئية والسلامة؛
 (ج) أن يكون لديها برنامج ملائم للرصد والتسجيل والإبلاغ؛
 (د) أن يكون لديها برنامج مناسب لتدريب الموظفين؛
 (هـ) أن يكون لديها خطة ملائمة للطوارئ؛
 (و) أن يكون لديها خطة ملائمة للإغلاق والرعاية اللاحقة.

ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات من الدليل الإرشادي لتنفيذ التوصية،^(٢٣) التي تتضمن عناصر الأداء الأساسية.

باء - الإطار التشريعي والتنظيمي

٧٩ - يتعين على الأطراف في اتفاقية بازل فحص الضوابط والمعايير والإجراءات على المستوى الوطني للتأكد من أنها تنفذ بصورة كاملة التزاماتها بمقتضى الاتفاقية بما في ذلك تلك التي تتعلق بالنقل عبر الحدود والإدارة السليمة بيئياً ذات الصلة بالإطارات المستعملة والخردة.

٨٠ - وينبغي أن يؤدي تنفيذ التشريعات إلى منح الحكومات القدرة على سن قواعد ونظم معينة، وعلى التفتيش والإنفاذ، وعلى وضع العقوبات للمخالفات. ويمكن أن تعرف التشريعات الإدارة السليمة بيئياً. وتطلب الالتزام بمبادئ هذه الإدارة، وضمان استيفاء البلدان لأحكام الإدارة السليمة بيئياً للإطارات المستعملة، بما في ذلك التخلص منها بطريقة سليمة بيئياً على النحو المبين في هذه المبادئ التوجيهية.

١ - متطلبات النقل عبر الحدود

٨١ - ينبغي التخلص من النفايات الخطرة وغيرها من النفايات، بقدر امتثالها لإدارتها السليمة بيئياً، في البلد الذي نشأت فيه. ولا يسمح بنقل هذه النفايات عبر الحدود إلا في ظل الظروف التالية:

- (أ) إذا تم النقل في ظل ظروف لا تعرض لصحة البشر والبيئة؛
 (ب) إذا تمت إدارة الصادرات بطريقة سليمة بيئياً في البلد المستورد أو في غيره من الأماكن؛
 (ج) إذا لم يكن لدى البلد المصدر القدرة التقنية والمرافق اللازمة للتخلص من النفايات المعنية بطريقة سليمة بيئياً وتتسم بالكفاءة؛
 (د) إذا كانت النفايات المعنية مطلوبة كمادة خام لصناعات إعادة التدوير أو صناعات الاستعادة في البلد المستورد؛
 (هـ) إذا كانت عمليات النقل عبر الحدود المعنية تتم وفقاً لمعايير أخرى تقررها الأطراف.

٨٢ - ووفقاً للمادة ٦ من الاتفاقية، فإن أي عمليات نقل عابرة للحدود للنفايات الخطرة أو غيرها من النفايات تخضع لإخطار كتابي مسبق من البلد المصدر وموافقة مسبقة مكتوبة من البلد المستورد، وحيثما يكون ملائماً، من بلدان العبور. وتفرض الأطراف حظراً على الصادرات من النفايات الخطرة أو غيرها من النفايات إذا كان البلد المستورد يحظر استيراد هذه النفايات. وتتطلب اتفاقية بازل أيضاً تقديم معلومات عن أي نقل مقترح عابر للحدود باستخدام صيغة الإخطار المقبولة وأن تصاحب الشحنات

(٢٣) OECD (2007).

المعتمدة وثيقة انتقال من النقطة التي يبدأ منها النقل عبر الحدود إلى نقطة التخلص. وعلاوة على ذلك، ينبغي أن تعبأ النفايات الخطرة وغيرها من النفايات الخاضعة للنقل عبر الحدود وتوسم وتنقل وفقاً للقواعد والمعايير الدولية.^(٢٤)

٨٣ - وعندما لا يتسنى استكمال نقل النفايات الخطرة وغيرها من النفايات عبر الحدود، والذي وافقت عليه البلدان المعنية، يضمن البلد المصدر إعادة النفايات المعينة إلى البلد المصدر للتخلص منها إذا لم يتسنى وضع ترتيبات بديلة لذلك. وفي حالة الاتجار غير المشروع (على النحو المعرف في المادة ٩ الفقرة ١)، يضمن البلد المصدر إعادة النفايات المعينة إلى البلد المصدر للتخلص منها أو التصرف فيها وفقاً لأحكام اتفاقية بازل.

٨٤ - ولا يصرح بأي عمليات نقل عابرة للحدود للنفايات الخطرة وغيرها من النفايات فيما بين طرف في اتفاقية بازل وطرف غير عضو فيها ما لم يتوافر ترتيب ثنائي أو متعدد الأطراف أو إقليمي على النحو الذي تتطلبه المادة ١١ من اتفاقية بازل.

جيم - نهج الإدارة إزاء إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة

٨٥ - مع أن الإطارات تعتبر من السلع الاستهلاكية لا يمكن الاستغناء عنها حالياً كما تعتبر ضرورية لاقتصاد أي بلد، فإن استخدامها والتخلص منها قد يتسببان في تأثيرات على البيئة وصحة البشر. فتوليد النفايات أمر لا يمكن تلافيه، ولذا فإن من الضروري تنفيذ نظم الإدارة السليمة للتقليل إلى أدنى حد من توليد النفايات وكذلك تنظيم إعادة الاستعمال وإعادة التدوير، واستعادة الطاقة والمواد من الإطارات الخردة.

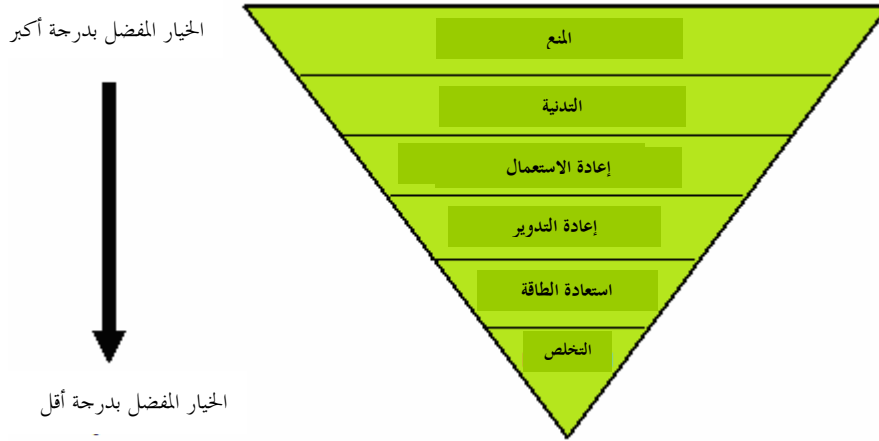
١ - اعتبارات عامة

٨٦ - تلزم اتفاقية بازل الأطراف بضمان الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى. وفي هذا الصدد، فإن المبدأ التوجيهي المقبول على نطاق واسع لتأمين نظام أكثر استدامة لإدارة النفايات يتمثل في ممارسات الهيكل الهرمي لإدارة النفايات، والذي يسند الأولوية لتلافي النفايات، وإعادة تدويرها، وعمليات الاستعادة الأخرى، بحيث يأتي التخلص في المرتبة التالية. وينبغي تطبيق الهيكل الهرمي لإدارة النفايات على النحو المبين في الشكل الثالث بحيث يحظى بالأولوية في لوائح وسياسات منع وإدارة النفايات لتلافي الآثار غير المرغوبة على البيئة وصحة الإنسان.

(٢٤) في هذا الصدد، ينبغي استخدام توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل السلع الخطرة (قواعد نموذجية) (UNECE, 2003a - أنظر المرفق الخامس، البليوغرافيا) أو (النسخ اللاحقة منها).

الشكل الثالث

الهيكل الهرمي لإدارة الإطارات المستعملة والخردة



٨٧ - ويتناول الفرع دال من الفصل الثالث تدابير المنع والتدنية. ويتم تناول إعادة الاستعمال في الفرع جيم من الفصل الأول وفي هذا الفرع وفي مواضع أخرى. وترد تغطية تكنولوجيات التخلص السليم بيئياً في الفرع واو من نفس الفصل ويمكن تصنيفها ضمن الفئات التالية:

- (أ) إعادة النقش؛
- (ب) إعادة التدوير في الجو المحيط والتبريد؛
- (ج) فصل الكبريت من الإطارات واستعادة المطاط؛
- (د) المنتجات الاستهلاكية والصناعية؛
- (هـ) الهندسة المدنية؛
- (و) التحلل الحراري؛
- (ز) التجهيز المشترك؛
- (ح) الترميد المشترك في محطات توليد الطاقة الكهربائية.

٨٨ - وجميع العمليات القائمة الأخرى للتخلص من إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة يمكن أن تولد آثاراً بيئية سلبية، وبذلك لا تعتبر سليمة بيئياً.

٢ - نظم الإدارة البيئية

٨٩ - يشمل نظام الإدارة البيئية مجموعة من العمليات والممارسات التي تمكن منظمة ما من تخفيض آثارها البيئية وزيادة كفاءتها التشغيلية. وهو أداة لتحسين الأداء البيئي، ويشمل الهيكل التنظيمي، والتخطيط، والموارد اللازمة لوضع سياسة للحماية البيئية وتنفيذها ورعايتها. ويوفر مثل هذا النظام الاتساق للمنظمات كي تستجيب للشواغل البيئية عن طريق تخصيص الموارد، وتفويض المسؤولية، ومواصلة تقييم الممارسات، والإجراءات، والعمليات. وفي كثير من الحالات، يمكن أن يؤدي إدخال مثل هذا النظام إلى وفورات في التكلفة ويخفض المسؤولية البيئية.

٣ - النظم الوطنية لإدارة إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة

٩٠ - تشمل النظم المستخدمة لإدارة إطارات الهواء المضغوط المستعملة والخردة تلك النظم المبينة أدناه. ويبين الجدول ٧ نظم الإدارة المعتمدة في عدد من البلدان للإطارات المستعملة والخردة.

(أ) مسؤولية المنتج

٩١ - تُعرف مسؤولية المنتج الممتدة بأنها "نهج للسياسة البيئية تمتد فيه مسؤولية المنتج عن سلعة معينة إلى مرحلة دورة حياة المنتج بعد الاستهلاك. و"المنتج" هو صاحب العلامة التجارية أو المستورد، إلا في حالات مثل التغليف؛ وفي الحالات التي لا يكون فيها صاحب العلامة التجارية محددًا بوضوح، كما في حالة الإلكترونيات، ستعامل الجهة (الصانعة) والمستورد على أنها المنتج (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠١). وتنقل البرامج مسؤولية المنتج الممتدة المسؤولية عن إدارة نهاية عمر المنتجات إلى المنتج الذي يطرح المنتج لأول مرة في السوق، وتبعدها عن البلديات، وتقدم حوافز للمنتجين لإدراج الاعتبارات البيئية عند تصميم منتجاتهم لكي تدخل التكاليف البيئية للمعالجة والتخلص في تكلفة المنتج. ويمكن تنفيذ مسؤولية المنتج الممتدة عن طريق نهج إلزامية، أو يتم التفاوض عليها، أو طوعية. وقد تكون برامج سحب المنتج من السوق جزءاً من برامج مسؤولية المنتج الممتدة.

٩٢ - وتستطيع برامج مسؤولية المنتج الممتدة، حسب تصميمها، تحقيق عدد من الأهداف: (١) تخفيف العبء المالي، وفي بعض الحالات العبء التشغيلي على الحكومة المحلية للتخلص من النفايات/المنتجات/المواد؛ (٢) وتشجيع الشركات على تصميم منتجات لإعادة الاستعمال، وإمكانية إعادة التدوير، وتخفيض المواد (من حيث الكمية والخطورة)؛ (٣) وإضافة تكاليف إدارة النفايات إلى سعر المنتج؛ (٤) وتشجيع الابتكار في تكنولوجيا إعادة التدوير. وهذا يشجع السوق التي تعكس الأثر البيئي للمنتجات (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠١). وتتاح أوصاف تفصيلية لمخططات مسؤولية المنتج الممتدة في العديد من مطبوعات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

٩٣ - وينبغي للسلطات البيئية وضع أطر تنظيمية توضح مسؤوليات أصحاب المصلحة ذوي الصلة، والمعايير الخاصة بمحتويات الزئبق، وإدارة المنتجات، ومكونات برنامج مسؤولية المنتج الممتدة، وتشجع مشاركة الأطراف ذات الصلة والجمهور. وينبغي أن تكون مسؤولة أيضاً عن رصد أداء برامج مسؤولية المنتج الممتدة (مثل كمية النفايات المجمعة، وكمية الزئبق المستعاد، والتكاليف المتكبدة نظير الجمع، وإعادة التدوير، والتخزين)، والتوصية بإجراء تغييرات عن الضرورة. وينبغي إسناد هذه المسؤولية إلى جميع منتجي المنتجات قيد البحث، وينبغي عدم السماح للمنتجين غير المترمين (الذين لا يشاركون في هذه المسؤوليات)، وإلا سيتعين على المنتجين الآخرين تحمل تكاليف لا تتناسب مع نصيب منتجاتهم في السوق.

(ب) النظام المعتمد على الضرائب

٩٤ - في هذا النظام يسدد المنتجون والمستهلكون ضرائب للحكومة. وتصبح الدولة عندئذ مسؤولة عن وضع نظام لجمع الإطارات والتخلص منها، تنفذه على سبيل المثال شركات مستأجرة تحصل على أتعابها من الأموال التي توفرها هذه الضرائب.

٩٥ - وعلى سبيل المثال، تقوم وكالات الولايات الفردية في الولايات المتحدة بتنظيم إدارة الإطارات

الخردة، بدلاً من الحكومة الفيدرالية. وتفرض معظم الولايات ضريبة استهلاك على مبيعات الإطارات لدعم إدارتها للإطارات الخردة. وتنفق بعض الولايات مبالغ كبيرة على تنفيذ برامج للإطارات الخردة، بينما يترك عدد قليل من الولايات هذا الأمر للسوق الحرة للقيام بجمع الإطارات الخردة والتخلص منها في نهاية المطاف.

(ج) النظام المعتمد على السوق الحرة

٩٦ - في النظام المعتمد على السوق الحرة، يعد المالك الأخير للإطار مسؤولاً عن التخلص/الاستعادة. وعلاوة على ذلك، قد يضع التشريع أهدافاً يتعين تحقيقها، إلا أنها قد لا تحدد الجهة المسؤولة عن العملية. وبهذه الطريقة، يحق لجميع أولئك المشاركين في السلسلة أن يستأجروا وفقاً لشروط السوق، مع الامتثال للتشريعات.

الجدول ٧

نظم لإدارة عمليات جمع وتصنيف الإطارات المعتمدة في بلدان مختلفة

| مسؤولية المنتج | النظام المعتمد على الضرائب | نظام السوق الحرة |
|---|--|--|
| أوروبا (بلجيكا، والجمهورية التشيكية، وفنلندا، وفرنسا، واليونان، وهنغاريا، وإيطاليا، وهولندا، والنرويج، وبولندا، والبرتغال، ورومانيا، وإسبانيا، والسويد)، وتركيا | أوروبا (الدانمرك، ولاتفيا، وسلوفاكيا) | أوروبا (النمسا، وألمانيا، وأيرلندا، وسويسرا، والمملكة المتحدة) |
| البرازيل، وكولومبيا | كندا (في الولايات)، الولايات المتحدة (معظم الولايات) | الولايات المتحدة (بعض الولايات) |
| كندا (بعض الولايات)، وإسرائيل، وجنوب أفريقيا | | أستراليا |

دال - منع توليد النفايات والتقليل من حجمها

٩٧ - ينبغي إعطاء الأولوية لتلافي وخفض توليد النفايات لزيادة عمرها المفيد، ومن ثم الحد من معدل توليد النفايات.

٩٨ - وتحقيقاً لهذه الغاية، ينبغي اتباع المبادئ التوجيهية والإجراءات الخاصة بالمعايرة والصيانة التي توصي بها جهات التصنيع، وقيام السلطات المختصة بحملات للتوعية. وتهدف مثل هذه الحملات إلى تعريف الجمهور بأهمية السلامة على الطرق واستهلاك الوقود والمحافظة على الإطارات في حالة جيدة (مثل مراعاة الضغط الأمثل لهواء الإطارات)، وذلك لإطالة عمر الإطارات. كما أن استخدام وسائط النقل البديلة، مثل السكك الحديدية والمرات المائية، خاصة في البلدان التي تتواجد فيها مثل هذه الشبكات، قد يساهم في التقليل إلى أدنى حد من كمية إطارات الهواء المضغوط الخردة.

٩٩ - وتوضح التحديات المختلفة التي مازالت تواجه البلدان المتقدمة النمو والنامية فيما يتعلق

بالإطارات المستعملة والخردة أنه كلما كانت أعداد الإطارات التي يتعين إدارتها قليلة، كان ذلك أفضل

هاء - الجمع والنقل والتخزين

١٠٠- تعتبر عمليات جمع الإطارات ونقلها وفرزها من المراحل الهامة في عملية الإدارة. وتتطلب عملية جمع الإطارات لوجستيات وعمليات تخطيط تأخذ في الاعتبار تنوع الجهات التي تم عندها إنتاج هذه الإطارات. وهناك أيضاً حاجة إلى توعية المواطنين بالمنافع الناشئة عن تسليم الإطارات للتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً.

١٠١- وإدارة الإطارات المستعملة بطريقة سليمة بيئياً، فإنه يجب جمعها من المكان الذي أنتجت فيه ثم نقلها إلى مكان آخر لتخزينها.

١٠٢- وينبغي أن تكون هناك فترة توقف قدر المستطاع أثناء الجمع لتحسين نسبة الوزن إلى الحجم من أجل تخفيض تكاليف النقل.

١٠٣- ويمثل نقل الإطارات المستعملة من مختلف مصادر توليدها إلى مرافق الفرز عبئاً إضافياً من حيث التكلفة، خاصة في الحالات التي تكون فيها المسافة طويلة بين نقاط الجمع والنقاط الخاصة بالفرز، لأن الإطارات تشغل حيزاً كبيراً على الشاحنات التي تنقلها. وتمثل السلامة أثناء النقل عاملاً آخر يتعين وضعه في الاعتبار، حيث يتطلب اتباع قواعد التستيف/التراص والتعبئة بصرامة شديدة.

١٠٤- ونظراً لأن جمع الإطارات عملية لوجستية، فإنه يتعين تحقيق الاستفادة القصوى إما على أساس التكلفة أو على أساس البيئة. ويمكن أن تكون هناك أنواع مختلفة للاستخدام الأمثل، بناءً على النموذج الاقتصادي والقانوني المستخدم. وهناك نوعان رئيسيان:

(أ) جمع أقصى كمية من الإطارات مرة واحدة (ربما من خلال عدة وقفات)؛

(ب) الجمع بطريقة تقل فيها المناولة اليدوية إلى أدنى حد.

١٠٥- واستخدام حاويات خاصة لجمع الإطارات، كلما أمكن، غالباً ما يكون الطريقة الأفضل لتحميل أقصى كمية من الإطارات في كل مرة، وكذلك لإجراء خفض كبير في الموارد البشرية المطلوبة.

١٠٦- وتعد عملية الفرز ضرورية لفصل إطارات الهواء المضغوط المستعملة التي يمكن تجديدها، والإطارات التي يمكن استخدامها في أغراض أخرى، والإطارات الخردة. وتتطلب عملية الفرز مرافق مغطاة وأيد عاملة متخصصة. ويعد التخزين أيضاً من الأمور الحاسمة في عملية الجمع. وإذا كانت إدارة التدفق محكومة بطريقة جيدة، فيمكن اعتبار التخزين مرحلة عابرة قبل الخطوة التالية في سلسلة تجهيز الإطارات، وليس سمة من السمات الدائمة.

١٠٧- ولتخزين الإطارات دون إلحاق أضرار بصحة الإنسان أو البيئة، فإنه يلزم أن يستوفي مرفق التخزين متطلبات خاصة تعد في معظم الحالات جزءاً من التشريعات الوطنية عن هذا الموضوع. وتتاح توصيات عن كيفية الوقاية من المخاطر الكبيرة عن طريق تخفيض الكمية المخزونة من كل وحدة عن طريق تركيب المعدات الملائمة (أنظر على سبيل المثال الجدول ٩).

١٠٨- وكمثال على ذلك، تتوافر بعض المبادئ التوجيهية لهذا الغرض في مطبوع مشترك أصدرته في عام ٢٠٠٠ الرابطة الدولية لرؤساء إدارات مكافحة الحرائق، ورابطة الصناعات المطاطية، والرابطة الوطنية للوقاية من الحرائق.

١٠٩ - وينبغي وضع المتطلبات التالية في الاعتبار عند اختيار وتشغيل موقع لفرز وتخزين الإطارات: (٢٥)

(أ) اختيار الموقع المناسب؛

(ب) الوقاية من مخاطر الحرائق والتقليل منها إلى أدنى حد عن طريق تنفيذ متطلبات وتدابير الوقاية للحد من انتشار الحرائق (مثلاً من خلال تحديد مسافة دنيا بين موقعي تخزين الإطارات)؛

(ج) التقليل إلى أدنى حد من إنتاج سوائل الغسل (مثلاً لتغطية أكوام الإطارات)؛

(د) التقليل إلى أدنى حد من تلويث سوائل الغسل للتربة والمياه الجوفية (مثلاً من خلال توفير سطح مضغوط من التربة الغرينية)؛

(هـ) في بعض البلدان، قد يكون تلافي ومكافحة توالد البعوض وناقل الأمراض الأخرى ضرورياً أيضاً لغرض التقليل إلى أدنى حد من الآثار على الصحة العامة (أنظر أيضاً الفرع أولاً - دال والتذييل الأول لهذه المبادئ التوجيهية).

١١٠ - ويقدم الجدولان ٩ و ١٠ والشكل الرابع معلومات عن أفضل الممارسات لتصميم مواقع التخزين المؤقت الموصى بها في هذه المبادئ التوجيهية. ويظهر الشكل ٤ الطريقتين الأكثر شيوعاً لرص الإطارات. كما يتضمن الجدول ١٠ دراسة مقارنة للمعلومات التي قدمتها روابط خاصة وأخصائيون يتمتعون بخبرات تزيد عن ٢٠ عاماً في صناعة إعادة تجهيز الإطارات. (٢٦)

١١١ - وعلى الرغم من أن الدراسة ليست حاسمة فيما يتعلق بفترة التخزين، يوصي بعدم القيام بذلك إلا عند الضرورة ولأقصر فترة زمنية ممكنة.

الجدول ٩

أفضل الممارسات لتخزين الإطارات الخردة

| الأخصائي* (٢٧) | المبادئ التوجيهية للاتحاد الدولي لرؤساء إدارات الحريق، ووكالة إدارة المخاطر، والوكالة الوطنية لحماية البيئة | المعيار |
|---|---|----------------------------|
| لا توجد توصية | لا توجد توصية | فترة التخزين |
| الارتفاع ٤,٥ متر والطول ٦٠ متراً والعرض ١٥ متراً | الارتفاع ٦ أمتار والطول ٧٦ متراً والعرض ١٥ متراً | الحد الأقصى لكومة الإطارات |
| ٣٠° إنحدار إذا ما وضعت في أكوام بصورة طبيعية ٩٠° إنحدار إذا ربطت في أكوام (أنظر الشكل الثالث) | لا توجد توصية | زاوية المنحدر الأكوام |

(٢٥) MHW (July 2004).

(٢٦) المصدر نفسه.

(٢٧) الأخصائي: مايكل بايدون، كولومبوس ماكينون، شباط/فبراير ٢٠٠٤. ولمزيد المعلومات أنظر البليوغرافيا.

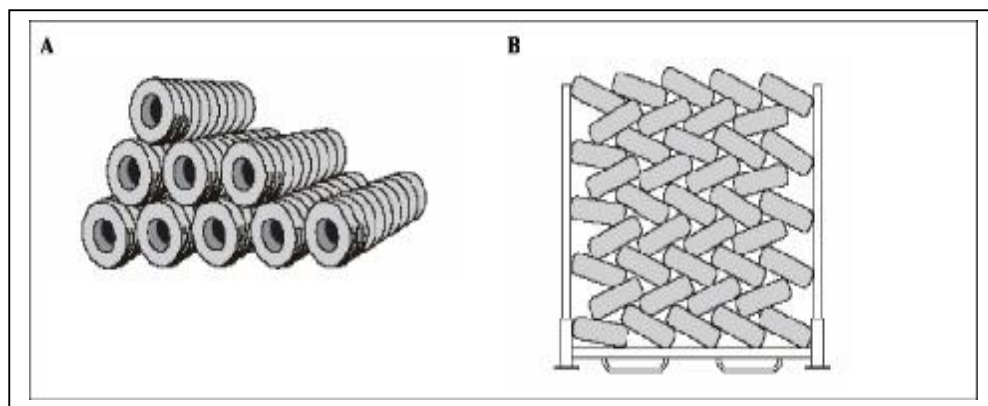
| الأخصائي* (٢٧) | المبادئ التوجيهية للاتحاد الدولي لرؤساء إدارات الحريق، ووكالة إدارة المخاطر، والوكالة الوطنية لحماية البيئة | المعيار |
|---|---|--------------------------------------|
| حافة الكومة ١٥ متراً من الجدار المحيطي | حافة الكومة ١٥ متراً من الجدار المحيطي، و ٦٠ متراً نصف قطر من الكومة، وينبغي ألا تتضمن نباتات أو ركام أو أبنية | الفراغات بين الأكوام عند التخزين |
| ١٥ متراً بين الأكوام | ١٨ متراً بين الأكوام | كوابح الحرائق |
| لا توجد توصية | تجنب الأراضي الرطبة والسهول الفيضية والأهوار، والأحاديث والمناطق المنحدرة، درجة السطوح، وخطوط | اختيار الموقع |
| منطقة متراصة التربة | موقع سطحي من الخرسانة أو صلب الخرسانة أو الأسطح الصعبة طينية الملمس للأسفلت أو العشب | سطح الأرض أو خطوط |
| ليس فعالاً | لا توجد توصية | الغطاء |
| سد ترابي حول الكومة لتقليل جريان المياه المستخدمة في مقاومة الحرائق | الجمع والاحتجاز | الجريان السطحي |
| ليست مطلوبة | عدم الحرق في الهواء الطلق على مسافة ٣٠٠ متر. لا لحام أو أي أجهزة مولدة للحرارة حتى مسافة نصف قطر قدرها ٦٠ متراً | مصادر الاشتعال |
| ليست مطلوبة | ٦٣ لتراً لمدة ٦ ساعات للإطارات > ١٤٠٠ متر مكعب ١٢٦ لتراً إذا كانت بمنطقة تخزين > ١٤٠٠ متر مكعب | إمدادات المياه |
| ليست مطلوبة | الرغوات والمواد الكيميائية والقاذورات في الموقع الوصول إلى المعدات الثقيلة/المواد | مصادر أخرى لمقاومة الحرائق |
| ليست مطلوبة | وضع طفايات الحرائق | سيارات تعمل بالوقود |
| ليست مطلوبة | الجدران أعلى من ٣ أمتار مع بئر رقابية | محيط المرافق |
| ليست مطلوبة | مرئية مع التعليمات على مدار الساعة | العلامات |
| ليست مطلوبة | أشخاص مؤهلين | الأمن |
| ليست مطلوبة | الصيانة الجيدة والوصول في جميع الأوقات عرض تطهير < ١٨ م والارتفاع ٤ م | طرق الوصول للمركبات في حالات الطوارئ |
| ليست مطلوبة | عرض ٦ أمتار في جميع الأحوال تعلق عند الانتهاء | نقطة وصول للبوابات |

المصدر: تفادي وإدارة حرائق الإطارات الخردة“ IAFC، STMC، NFTA - (٢٠٠٠).

الشكل الرابع

الطريقتان الأكثر شيوعاً لخص الإطارات

ألف: مقيدة بشريط/بإاء: مربوطة



المصدر: National Fire Protection Association, 2003 – Standard No. 230: Standard for the Fire Protection of Storage.

الجدول ١٠

الحد الأدنى للفراغات بين الأكوام

| ارتفاع أكوام الإطارات (أمتار) | | | | | | | الأبعاد المكشوفة (أمتار) |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|
| ٦،١ | ٥،٥ | ٤،٩ | ٤،٣ | ٣،٧ | ٣ | ٢،٤ | |
| ٢٥،٩ | ٢٥،٠ | ٢٣،٥ | ٢٢،٣ | ٢٠،٤ | ١٨،٩ | ١٧،١ | ٧،٦ |
| ٣٦،٠ | ٣٤،٤ | ٣٢،٦ | ٣٠،٥ | ٢٨،٣ | ٢٥،٦ | ٢٢،٩ | ١٥،٢ |
| ٥٠،٠ | ٤٧،٢ | ٤٤،٥ | ٤١،٨ | ٣٩،٠ | ٣٥،٤ | ٣٠،٥ | ٣٠،٥ |
| ٥٠،٠ | ٤٧،٢ | ٤٤،٥ | ٤١،٨ | ٣٩،٠ | ٣٥،٤ | ٣٠،٥ | ٤٥،٧ |
| ٥٠،٠ | ٤٧،٢ | ٤٤،٥ | ٤١،٨ | ٣٩،٠ | ٣٥،٤ | ٣٠،٥ | ٦١،٠ |
| ٥٠،٠ | ٤٧،٢ | ٤٤،٥ | ٤١،٨ | ٣٩،٠ | ٣٥،٤ | ٣٠،٥ | ٧٦،٢ |

المصدر: National Fire Protection Association, 2003 – Standard No. 230: Standard for the Fire Protection of Storage.

واو - التخلص السليم بيئياً

١١٢ - توضح التكنولوجيات الموصوفة في هذه المبادئ التوجيهية أهم خيارات التخلص السليم بيئياً والتطبيقات المستخدمة حالياً أو الجاري تطويرها. وهي تراعي الهيكل الهرمي لإدارة النفايات وهو الخفض، وإعادة الاستعمال، وإعادة التدوير، واستعادة الطاقة. ويقدم الجدول ١١ بعض منافع وعيوب تقنيات التخلص السليم بيئياً، بينما يعرض الجدول ١٢ بعض المشاكل المتعلقة بتقنيات التخلص السليم بيئياً وطرائق لمنع حدوث هذه المشاكل وضبطها.

الجدول ١١

منافع وعيوب وسائل التخلص السليم بيئياً

| العيوب | المنافع | التطبيقات/المنتجات | وسيلة التخلص |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| تتمثل مجالات القلق الرئيسية في المركبات العضوية المتطايرة من المذوبات، وعوامل الربط، ومركبات المطاط أثناء المعالجة بالحرارة. وقد تمثل الرائحة مشكلة أيضاً في بعض المناطق. وتنتج عملية التجديد كمية كبيرة من النفايات. فالمطاط المزال من الإطارات المستعملة قبل التجديد يباع عموماً على شكل فتات مطاط لاستخدامه في أغراض أخرى. | نظراً لأن التجديد يطيل عمر الإطار ويستخدم الكثير من المواد والجزء الأكبر من الهياكل الأصلية، فإن النتيجة الصافية هي خفض المواد والطاقة مقارنة بتصنيع إطارات جديدة. فالطاقة المستخدمة في تجديد الإطار تبلغ حوالي ٤٠٠ ميغا جول، مقابل ٩٧٠ ميغا جول لتصنيع إطار جديد | إطار مجدّد | التجديد (إعادة النقش) |
| ... زيادة خطر غسل الزنك. | ... مقاومة للانزلاق؛ ... مقاومة للتأثيرات الكبيرة؛ ... متينة؛ ... عالية المرونة؛ ... سهلة الصيانة ... لا تحتاج للري. | طبقة العُشب الاصطناعي | المنتجات الصناعية والاستهلاكية |
| ... زيادة خطر غسل الزنك. | ... ناعمة مع كثافة متسقة؛ ... مقاومة عالية للتأثير؛ ... متانة؛ ... لن تتشقق بسهولة؛ ... تتوافر بألوان عديدة. | ساحات أرضيات وأرضيات الملاعب | |
| ... منتج جديد نسبياً، وسيتعين على المنتجين إقناع صناعة التشييد بملاءمتها؛ | ... انخفاض أشكال المرونة مما يقلل من حدوث القصف؛ ... زيادة امتصاص الطاقة مما يجعلها تصلح للاستخدام في إقامة الحواجز ضد التصادم وغير ذلك؛ ... تصلح لهياكل الحمل منخفضة الوزن؛ ... يمكن إعادة تجهيزها بواسطة الطحن والخلط من جديد مع الإسمنت. | التطبيقات في الخرسانة المعدلة بالمطاط | |
| ... شديد الحساسية للتغيرات في الظروف أثناء الخلط. أي يتطلب معارف متخصصة؛ ... صعب الاستخدام في الطقس الرطب؛ ... غير قابل للاستخدام عندما تكون درجة حرارة الجو المحيط أو السطح أقل من ١٣ درجة مئوية؛ ... احتمال التسبب في مشاكل صحية | ... زيادة المتانة؛ ... مقاومة السطح؛ ... خفض الصيانة ... زيادة المقاومة ضد التشويه والتشقق؛ ... أكثر مقاومة للتشقق في درجة مئوية؛ ... درجات الحرارة المنخفضة؛ ... معينات في الحد من مهنية نتيجة للانبعاثات؛ | تطبيقات الطرق | |

| وسيلة التخلّص | التطبيقات/المنتجات | المنافع | العيوب |
|---------------|-------------------------|---|--|
| | | ضوضاء الطرق؛ ... يجل محل المواد الأصلية مثل الأسفلت التقليدي. سيترين البوتادين؛ ... منافع بيئية كثيرة موثقة فيما يتعلق بالاحترار العالمي والتحميص والطلب التراكمي على الطاقة. | ... لا يمكن إعادة تجهيزه مثلما يتم في |
| | فلنكات القطارات والترام | ... فترة عمر طويلة بالمقارنة بالأخشاب (٢٠ عاماً للأساسات المطاطية مقابل ٣-٤ سنوات للأخشاب إقناع الصناعة بملاءمته. أو الأسفلت)؛ ... آمنة من الناحية البيئية؛ ... تستوي بصورة أفضل مع الطرق؛ ... تستخدم الشرائح أو الشُقف كطبقة للحد من الاهتزازات تحت القضبان. | ... أعلى تكلفة من المواد التقليدية؛ ... منتج جديد نسبياً سيحتاج المنتج إلى |
| | أرضيات السلامة الداخلية | ... مقاومة للترحلق؛ ... مقاومة عالية التأثير؛ ... متينة؛ ... تتوافر بألوان مختلفة؛ ... سهلة الصيانة. | ... أعلى تكلفة من البدائل التقليدية؛ ... قد تكون الألوان محدودة؛ ... سوق محدودة. |
| | سفن شحن الحاويات | ... يمكن استخدامها مع منتجات التعبئة الأخرى. | ... أعلى تكلفة من البدائل التقليدية. |
| | سيور النقل | ... يمكن استخدامها كسيور للنقل في درج المتاجر الكبرى. النقل لإجهاد كبير بالنظر إلى أنها قد تتعطل؛ | ... أعلى تكلفة من البدائل التقليدية؛ ... لا يمكن استخدامها عندما يتعرض سير |
| | الأحذية | ... مقاومة للمياه؛ ... فترة عمر طويلة؛ ... يمكن عن طريق تغيير سمك الجزء السفلي تغيير استخدام الحذاء. | ... قد تكون أعلى تكلفة للصناعة من المنتج التقليدي. |
| | بطانة السجاد | ... سهولة الاستخدام؛ ... قابلة لإعادة التدوير؛ ... تقتصد في الموارد الطبيعية. | ... إنتاج صناعي محدود. |
| | قرميد السطح | ... يبدو مثل القرميد التقليدي؛ ... متين (ضمان من ٤٠ - ٥٠ سنة للقرميد في الولايات المتحدة وكندا)؛ ... أخف وزناً؛ ... أقل تكلفة للأجل الطويل. | ... إنتاج صناعي محدود. |
| | بلاط الأرضيات | ... مرن؛ | ... إنتاج صناعي محدود. |

| وسيلة التخلص | التطبيقات/المنتجات | المنافع | العيوب |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|
| | | ... مقاوم للانزلاق؛ ... عالي التأثير؛ ... سهل الصيانة؛ ... قابل لإعادة التدوير. | |
| | الكربون المنشط (السخام) | ... يحافظ على المواد الأصلية. | ... عملية باهظة التكلفة حيث أنها تحتاج إلى تحلل حراري؛ ... شديدة كثافة الطاقة؛ ... الكربون النشط منخفض المستوى؛ ... مازال في مرحلة البحوث. |
| | حصير الحيوانات | ... فترة عمر طويلة؛ ... سهلة التطهير؛ ... قابلة لإعادة الاستخدام؛ ... أقل سعرا في المدى الطويل من البدائل. | ... قد تكون أعلى تكلفة للصناعة من الحصير التقليدي؛ ... إمكانيات السوق غير معروفة. |
| | الإستومر اللدائن الحرارية | ... تماثل خواص مواد إستومر اللدائن الحرارية العادية. | ... المواقع الحالية محدودة للغاية. |
| أعمال الهندسة المدنية | هندسة مدافن النفايات | ... مواد دفن خفيفة الوزن منخفضة الكثافة؛ ... قدرة جيدة على حمل التبتين؛ ... الأحمال؛ ... انخفاض التكاليف بالمقارنة بالحصي؛ ... لا تحتاج لأيد مؤهلة. | ... احتمال غسل المعادن والهيدرو كربونات؛ ... الشريط الفولاذ في الإطار قد يثقب إمكانية ضغط الإطار. ... زيادة مخاطر الحرائق. |
| | ردم خفيف الوزن أو الحشو بالتراب | ... انخفاض وزن الوحدة بالمقارنة بالبدايل الأخرى؛ ... مرونة مع القدرة الجيدة على تحمل الحمولات؛ ... صرف جيد. | ... احتمال غسل المعادن والهيدرو كربونات؛ ... التشوه نتيجة للحمولة الرأسية عندما تكون سماكة غطاء التربة غير متساوية؛ ... صعوبة في التراص ما لم تخلط بالتربة (يلزم أكثر من ١٠ أطنان من اللغائف وست ممرات وارتفاع قدره ٣٠٠ ملليمتر). |
| | مكافحة التعرية | ... انخفاض الكثافة مما ينتج للهيكل الطافية الحرة العمل كحواجز ضد الأمواج؛ ... بالات الإطارات تكون خفيفة الوزن وسهلة المناولة؛ ... المتانة. | ... ضرورة ربط الإطارات بصورة آمنة لمنع حركتها تحت ظروف الفيضانات؛ ... يمكن أن تجتذب الإطارات الركام (تحتاج إلى صيانة)؛ ... يمكن أن تتغير خطافات التثبيت بمرور الوقت نتيجة لحركة الأمواج مما يجعل هياكل الإطارات غير آمنة؛ ... حركة المياه وطفوية الإطارات يتسببان في صعوبة تثبيت أي حماية دائمة تحت السطح؛ ... تتحول الإطارات نفسها في النهاية إلى نفايات. |
| | حواجز الضوضاء | ... خفيفة الوزن ومن ثم يمكن | ... تحتاج إلى رصد لتجنب تراكم الركام؛ |

| وسيلة التخلص | التطبيقات/المنتجات | المنافع | العيوب |
|--|--|--|--|
| | | استخدامها في المناطق الضعيفة جيولوجياً حيث تكون المواد التقليدية ثقيلة؛ ... التصريف الحر، والمتانة. | ... تأثيرات مرئية. |
| | العزل الحراري | ... انخفاض الموصلية الحرارية؛ ... تكلفة أقل بشكل عام من تكلفة المواد التقليدية. | ... القابلية للضغط؛ ... منتج جديد نسبياً وسيحتاج المنتجون إلى إقناع صناعة التشييد بملاءمته. |
| التحلل الحراري | التحلل الحراري | ... إعادة استخدام مشتقات التحلل الحراري (الزيوت والغازات). ... قدرة محدودة بسبب مشاكل تشغيلية ناجمة عن الإطارات؛ ... المواقع الحالية محدودة للغاية؛ ... يحتوي الحمأ الناشئ عن العملية على معادن ونفايات أخرى، والتي تودع في الوقت الحاضر في مناجم مهجورة وتمثل مشكلة بيئية. | |
| المعالجة المشتركة | وقود بديل و/أو مواد خام (مثل أفران الإسمنت أو إنتاج الفولاذ) | ... قيمة حرارية عالية؛ ... حجم كبير محتمل؛ ... استعادة الطاقة والفولاذ. | ... مطلوب معدات رصد خاصة لمكافحة الانبعاثات؛ ... يحتاج إلى نظام لمناولة قطع الإطارات الخرردة المقصودة؛ ... زيادة تحميل الزنك بالغبار و/أو النفايات الناجمة عن الرشح. |
| الترميز المشترك في محطات توليد الطاقة الكهربائية | وقود بديل لمحطات الكهرباء | ... استعادة الطاقة؛ ... إمكانية استعادة المعادن من الرماد. | ... مطلوب معدات قياس لمراقبة الانبعاثات؛ ... زيادة تحميل الزنك بالغبار و/أو الرماد. |

and Shulman (2003) and Aliapur (2007).

الجدول ١٢

المشاكل والوقاية والمراقبة فيما يتعلق بتقنيات التخلص السليم بيئياً

| وسيلة التخلص | المشاكل | الوقاية والمراقبة |
|---|---|---|
| التحديد (إعادة النقش) | ... توليد مخلفات المطاط. | |
| الطحن في درجة الحرارة المحيطة أو بالتبريد | ... ضوضاء وغبار؛ | ... إجهاد النظم؛ ... يجمع بين إعادة التدوير في الجو المحيط والتبريد بالنسبة للمعادن العالية الجودة؛ ... منطقة العمل مصممة بمواجز للصوت. |
| فصل الكبريت عن المطاط/استخلاص المطاط | ... دوافق سائلة؛ ... انبعاثات في الجو. | ... نظم إعادة توزيع للمياه؛ ... نظم للعدم/هواء المعالجة |
| الاستخدامات في المنتجات الصناعية والاستهلاكية | ... توليد متخلفات المطاط. | |

| وسيلة التخلص | المشاكل | الوقاية والمراقبة |
|--------------------------------|--|--|
| الاستخدامات في الهندسة المدنية | ... الغسل؛ ... انبعاثات في الجو ... مشاكل مهنية؛ ... حرائق. | ... استخدام مواد بديلة غير قابلة للغسل/غير مسامية عند الاستخدام المباشر في التربة؛ ... استخدام معدات الوقاية الشخصية؛ ... كمية محدودة للاستخدام. |
| التحلل الحراري | ... انبعاثات في الجو؛ ... مخلفات خطيرة؛ ... دوافق سائلة. | ... نظم معالجة بالهواء/المياه؛ ... تقنيات للإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة. |
| التجهيز المشترك | ... خطر الانبعاثات في الجو بما يتجاوز الحدود القانونية. | ... رصد وتثبيت بارامترات العملية الأساسية، أي المزيغ الخام المتجانس والتغذية بالوقود؛ ... ضمان تشغيل جهاز مراقبة الانبعاثات عند درجة حرارة أقل من ٢٠٠ درجة مئوية؛ ... ترشيد مراقبة العملية، بما في ذلك نظم المراقبة الأوتوماتية المعتمدة على الحاسوب؛ ... استخدام نظم حديثة للتغذية بالوقود؛ ... تقليل وقود الطاقة إلى أدنى حد عن طريق التسخين المسبق والتكليس المسبق قدر المستطاع؛ ... تدابير وقائية في حالة الانتهاء غير المتوقع. |

ملاحظات على الجدولين ١١ و ١٢

- ١ - هاتان القائمتان غير شاملتين، ولكنهما تبيان أهم خيارات المعالجة والتطبيقات المستخدمة أو الجاري تطويرها.
- ٢ - تحتاج جميع التطبيقات المشار إليها أعلاه إلى مواد خام يتم الحصول عليها من الإطارات الهالكة، سواء على شكل شرائح أو شُف أو حبيبات. وتتطلب عمليات اختزال الحجم والتخلص المستخدمة منشآت ملائمة لمعالجة المشاكل البيئية ومشاكل الصحة المهنية التي يمكن أن تحدث بصورة أو بأخرى. وينبغي تركيب معدات ملائمة للسلامة والمراقبة حيثما يقتضى الأمر ذلك.
- ٣ - وكثوصية عامة للسلامة، ينبغي أن يكون استخدام الأفعنة الفردية، وأغطية الرأس الواقية، والأحذية المقاومة بالفولاذ، والقفازات، ووسائل حماية العيون والأذن إجبارياً لضمان صحة العمال وسلامتهم.
- ٤ - وتحتوى الموصفات الواردة أدناه على معلومات مفصلة عن جميع التطبيقات وإجراءات التشغيل. ويوصى بشدة بالاطلاع عليها قبل اتخاذ أي قرار بشأن وسائل التخلص السليمة بيئياً.

(أ) “Standard Practice for use of scrap tyres in civil engineering applications – Designation D- 6270 – 98”, (Reapproved, 2004), American Society for Testing Materials (ASTM International)

(ب) “Materials produced from end-of-life tyres – Specifications of categories based on their dimension(s) and impurities and methods for determining their dimension(s) and impurities”, .April 2010, CEN/TS 14243:2010

١١٣ - وتقنيات الاستعادة الأكثر انتشاراً هي إعادة التدوير واستعادة الطاقة. وهناك أيضاً تقنيات للتخلص من الإطارات لا تؤدي إلى الاستعادة.

١١٤ - ومن المهم مراعاة أن لوائح إدارة الإطارات الخردة و/أو الهالكة والسياق الاقتصادي ستحدد في معظم الحالات مختلف الوسائل المستخدمة في إدارة تدفق الإطارات الواردة.

١١٥ - وفي الوضع الحالي للطاقة على نطاق العالم، يمكن اعتبار إطارات الهواء المضغوط الخردة من أنواع الوقود البديلة. فيمكن استخدام هذه الإطارات إما كاملة أو على شكل قطع أو شُف. ويعد استخدام الإطارات المقطعة ملائماً لمعظم التطبيقات، نظراً لتحسن أساليب التداول وتخفيض الحجم. ويمكن نقل الإطارات المقطعة بسهولة، ولذلك يمكن استخدام وسيلة النقل إلى أقصى حد (معدل الوزن: ٠,٥ طن/متر مكعب)؛ أما نفس وسيلة النقل فمن شأنها أن تحمل كمية أصغر من الإطارات الكاملة (معدل الوزن يقلل ثلاث مرات عن ٠,١٥ طن/متر مكعب). وهذا له تأثير مباشر على احتياجات النقل وبالتالي على التكلفة. كما أن إنتاج الإطارات المقطعة يقلل إلى أدنى حد من احتمال توفير أماكن لتوالد البعوض.

١١٦ - ويمكن استخدام قدرة استعادة أفران/قمائن الأسمنت لاستعادة الطاقة من الإطارات الهالكة، وهذا أمر مهم لأن هذه الصناعة تبحث عن أنواع وقود بديلة في سوق الخردة. ويجري تعديل قمائن الأسمنت بصورة متزايدة لاستخدام شُف الإطارات الهالكة كطاقة بديلة.

١١٧ - وفي نفس سياق استعادة الطاقة من الإطارات في قمائن الأسمنت، تستعد محطات القوى بشكل متزايد لاستخدام قطع إطارات الهواء المضغوط الخردة كوقود بديل. وينبغي ألا تُستخدم إطارات الهواء المضغوط الخردة لتوليد الطاقة إلا في منشآت مجهزة بمعدات ملائمة للتحكم في الانبعاثات.

١١٨ - ويزداد استخدام المواد الناتجة عن الإطارات، مثل الحبيبات والمساحيق المطاطية، وتستأثر بنسبة كبيرة من إدارة الإطارات الهالكة. وهناك قدرة سوقية كبيرة ومنتزعة على استخدام مثل هذه المواد الخام الثانوية. وتبدأ عمليات إنتاج هذه المواد عادة بالتقطيع، يليه الطحن للحصول على جسيمات أصغر. ويتم أيضاً فصل مكونات الإطارات الأخرى واستعادتها أثناء عملية الإنتاج، وخاصة المعادن.

١١٩ - ويمكن استخدام حبيبات ومساحيق المطاط في تطبيقات مختلفة، كمادة للحشو في أرضيات الملاعب الرياضية (طبقات العُشب الاصطناعي)؛ واللفافات؛ والعوازل الصوتية، والحصير المطاطي للأبقار؛ وملعب ملاء للأطفال؛ والأسفلت المطاطي. ويتطلب الأسفلت المطاطي المستخدم في أرصفة الطرقات استهلاك كميات كبيرة من مسحوق المطاط ويعطى الأرصفة خصائص وخواص جيدة.

١٢٠ - ومحتوى الكربون في الإطارات يجعلها ملائمة للاستخدام في أفران القوس الكهربائي أو أفران

الصهر (المسابك) بدلاً من الفحم الحجري. ويستخدم معظم هذه المنشآت الإطارات الممزقة. وليست حبيبات المطاط مطلوبة. وتستخدم حالياً أنواع كثيرة من التكنولوجيا لإعادة تدوير مواد الإطارات، بدءاً من التقطيع إلى شُفّ صلبة وشرائح لغرض استعادة الطاقة أو لأغراض الردم/الترميم، وحتى في المصانع المتطورة بدرجة عالية والمؤتمتة بالكامل.

١٢١- وفي حين كانت مرافق الجيل الأول لإعادة التدوير غالباً ما تُنتقد بسبب ما تصدره من غبار وضوضاء ونسبة عالية من النفايات المادية، إلا أن المصانع الأحدث الكثيفة رأس المال والمؤتمتة بالكامل والتي تستخدم أفضل التكنولوجيات المتاحة يمكنها استيفاء المعايير الصارمة الخاصة بالانبعاثات والصحة، واستعادة حبيبات المطاط، ومسحوق المطاط والفولاذ. وقد بلغت هذه المنتجات درجة من الاتساق والنظافة بحيث يمكنها أن تحل محل المطاط الخام والفولاذ في صناعة الإطارات الجديدة.

١٢٢- ويبين الجدول ١٣ كميات المطاط المطحون والفولاذ والألياف والمخلفات التي قد تنشأ عن إطارات الشاحنات والسيارات.

الجدول ١٣

المنتجات القابلة لإعادة الاستعمال والمستمدة من الإطارات الخردة

| المنتج | إطارات الشاحنات | إطارات السيارات |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| المطاط المطحون | ٪٧٠ | ٪٧٠ |
| الفولاذ | ٪٢٧ | ٪١٥ |
| الألياف والخردة | ٪٣ | ٪١٥ |

المصدر: استقي بتصريف من Reschner (٢٠٠٦)

١ - تجديد (إعادة نقش) الإطارات

١٢٣- يرد أدناه وصف لثلاثة أنواع من عمليات تجديد الإطارات (الغطاء العلوي، وإعادة تركيب الغطاء، ومن طرف لطرف):

(أ) الإطار المعاد تجديد جزئه العلوي هو ذلك الذي يزال منه السطح ويستبدل بسطح جديد؛

(ب) الإطارات المعاد تغطيتها هي أيضاً تلك التي يزال فيها السطح وإن كان في هذه الحالة أكبر من ذلك المركب - على الإطارات المعاد تجديد جزئها العلوي حيث أنها تغطي الجدران الجانبية للإطار؛

(ج) الإطارات المجددة من طرف لطرف هي تلك التي يزال فيها السطح، ويمتد الطرف الجديد من جانب إلى الجانب الآخر حيث يغطي الجزء الأسفل من الإطار بطبقة من المطاط، بما في ذلك الجدران الجانبية.

١٢٤- وينبغي تجديد الإطارات وفق شروط صارمة منصوص عليها في اللوائح التقنية، وبواسطة شركات معتمدة تلتزم باللوائح والقوانين.

١٢٥- وفي بعض الحالات، يتمثل أحد معايير عملية إعادة تجديد الإطارات في مراقبة عدد المرات التي

يجري فيها تجديد الإطارات. وطبقاً للقاعدة رقم ١٠٨ الصادرة عن الأمم المتحدة (أحكام موحدة تتعلق بالموافقة على إنتاج إطارات هواء مضغوط أعيد تجديدها للسيارات ومقطوراتها) والقاعدة رقم ١٠٩ (أحكام موحدة تتعلق بالموافقة على إنتاج إطارات هواء مضغوط أعيد تجديدها للمركبات التجارية ومقطوراتها)، يمكن تجديد إطارات سيارات الركوب لمرة واحدة فقط، بينما يمكن تجديد إطارات الشاحنات والطائرات، بفضل هيكلها الأكثر متانة، لأكثر من مرة. (وفي حالة إطارات الشاحنات يمكن التجديد عادة لأربع مرات، وبالنسبة لإطارات الطائرات، يمكن التجديد بسهولة لعشر مرات) شريطة استيفاء معايير الجودة. وعلاوة على ذلك، ينبغي مراعاة فترة حياة الإطار الأصلي، ويجب ألا تتجاوز ٧ سنوات.

١٢٦- ويحظر في بعض البلدان تجديد إطارات الدراجات البخارية لأسباب تتعلق بالسلامة. ولاستيفاء معايير السلامة، ينبغي ألا تتم عملية التجديد إلا بواسطة شركات مؤهلة، وينبغي اعتماد الإطارات لضمان معايير السلامة والجودة. ولهذا، فإنه من المهم أن يشتري المستهلكون الإطارات المحددة من شركات تعمل وفقاً للقواعد المحددة في نظم إعادة التجديد، وأن تكون من الشركات التي تخضع لإطارها للاعتماد.

١٢٧- وتعد التأثيرات البيئية للإطارات المحددة إيجابية بشكل عام. وينبغي مقارنة التأثيرات الناجمة عن التجديد بالتأثيرات الناجمة عن تصنيع الإطارات الجديدة. فالإطارات المحددة تستهلك كميات من المواد والطاقة أقل بكثير من تلك اللازمة للإطارات الجديدة، مع انخفاض تناسبي في التأثيرات الأخرى. وقد نشر عدد من المؤلفين بيانات توضح بعبارة عامة الوفورات التي تتحقق في المواد والطاقة نتيجة للتجديد. فتستخدم عملية التجديد نسبة كبيرة من المطاط وجميع الألياف والفولاذ في الإطارات. ويقال إن طاقة التصنيع أقل من تلك المستخدمة في الإطارات الجديدة، مع أن الخفض الفعلي يتباين بحسب نوع التجديد للإطارات (ما إذا كانت عملية التجديد تتم على الساخن أو على البارد أو بإعادة الصب). وتشير التقديرات المتوافرة بالنسبة للإطارات إلى أن عملية التجديد تنطوي على إمكانيات كبيرة للحد من الطاقة الشاملة وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فضلاً عن خفض كمية الإطارات الخردة الناتجة.^(٢٨)

١٢٨- وتعد عملية تجديد الإطارات مفيدة للبيئة لأنها تقلل من توليد النفايات إلى أدنى حد وتزيد من العمر المفيد للإطارات، ومن ثم توجّل التخلص النهائي منها. والجدير بالملاحظة، فيما يتعلق بتوليد الإطارات الخردة، أنه لا يمكن تجديد الإطارات إلا لعدد محدود من المرات. ولهذا فإن استخدام أنواع رديئة من الأغلفة قد يؤدي على المدى الطويل إلى زيادة في الحجم الشامل للإطارات الخردة داخل البلد.

١٢٩- ويتفادى تجديد الإطارات استخدام مواد خام لإنتاج إطارات جديدة، وهذا يزيد من العمر المفيد للإطارات ويؤخر التخلص النهائي منها كنفايات. وتشمل أمثلة الإقلال من النفايات إلى أدنى حد استخدام الإطارات المحددة في المركبات الرسمية، وإجراء عمليات تفتيش تقنية دورية تساعد على إمكانية تجديد الإطارات المستعملة.

٢ - إعادة التدوير في الجو المحيط والتبريد

١٣٠- يمكن إعادة استخدام الإطارات الكاملة المستعملة بطرق أخرى، ولكن معظم إجراءات إعادة التدوير تستخدم الإطارات المطحونة لأن المطاط في هذه الحالة قابل للاستخدام في تطبيقات مختلفة.

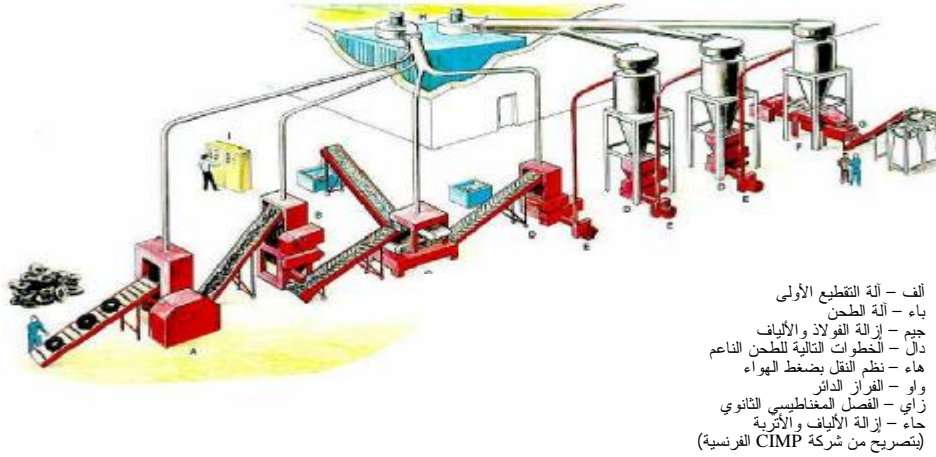
ويمكن تقطيع الإطار إلى شُقف أو طحنه على عدة درجات، حسب الاستخدام النهائي المقصود.

١٣١- ويبين الشكل الخامس التصميم الشبكي لمنشأة لإعادة تدوير الإطارات الخردة في الجو المحيط بخطواتها المختلفة ونظام المراقبة لكل منها. وتسمى هذه العملية "بالجو المحيط" لأن جميع خطوات التحويل إلى الأحجام المختلفة تتم عند درجة حرارة الجو المحيط أو بالقرب منها، أي لا تطبق أية عمليات تبريد للحصول على مطاط قابل للتقصف.

الشكل الخامس

التصميم الشبكي لمنشأة تجهيز الإطارات الخردة في الجو المحيط

مثال على نظام لإعادة تدوير الإطارات الخردة في الجو المحيط



المصدر: (2006) Reschner.

١٣٢- وفي هذا التصميم للمنشأة، تخضع الإطارات للعديد من العمليات:

- (أ) يجري أولاً تقطيع الإطارات إلى شرائح من حجم يبلغ ٢ بوصة (٥٠ ملم) في جهاز التقطيع الأولي؛
- (ب) تدخل شرائح الإطارات بعد ذلك في جهاز الطحن، حيث تنقل الشرائح في هذه الخطوة من التجهيز إلى حجم لا يزيد عن ٨/٣ بوصة (١٠ ملم)؛
- (ج) يُزال الفولاذ مغناطيسياً وتُزال الأجزاء من الألياف بواسطة توليفة من غرابيل الفرز بالهز وأجهزة الفرز الدائري؛
- (د) تجري خطوات متلاحقة من الطحن للحصول على الحجم الملائم الذي يتراوح عادة بين ١٠ و ٣٠ شبكة (٦،٠ ملم إلى ٢ ملم).

١٣٣- ويمكن أن تتم إعادة التدوير في الجو المحيط في مصانع تجهيز كبيرة مؤتمتة بالكامل ذات قدرات تصل حالياً إلى ٦٥.٠٠٠ طن/ناتج سنوياً وتقبل جميع أنواع إطارات الهواء المضغوط (بما في ذلك سيارات الركوب، والشاحنات، والشاحنات الصغيرة، ومركبات الحفر). وتنتج هذه المصانع حبيبات المطاط ومسحوق المطاط بأشكال متناسقة وبدرجة نقاوة عالية بالإضافة إلى الجزء الفولاذي المعد للصحفر في مصانع الفولاذ. ويمكن إنتاج جميع الحبيبات المطاطية بأحجام تقل عن ١٠ شبكات (٢ ملم).

١٣٤- وتسفر عملية إعادة التدوير في الجو المحيط عن ضوضاء وأتربة، كما أنها عملية كثيفة الطاقة (١٢٠-١٢٥ كيلو وات للطن المترى). ولضمان صحة وسلامة العمال، ينبغي تجهيز الآلات بشبكات تهوية ملائمة ونظم للوقاية من الحرائق وأجهزة وقف جميع المعدات في حالات الطوارئ. ويجب أن يكون استخدام الأحذية المدعمة بالفولاذ، والقفازات، ووسائل حماية العيون والآذان، بالإضافة إلى معدات الرأس الواقية إجبارياً. كما ينبغي توفير مكان ملائم لتخزين مسحوق المطاط. وينبغي حماية هذا المكان من أشعة الشمس.

١٣٥- وسيكون لهذه التدابير تأثيرات على التكاليف المتعلقة بتشغيل وصيانة النظام. وفيما يتعلق بالتدابير الوقائية والخاصة بسلامة العمال، ينبغي تطبيق تدابير وقائية جماعية تعقبها تدابير حماية فردية.

١٣٦- وتوصف عملية إعادة تدوير الإطارات "بالمبردة" حيث يجري خفض درجة حرارة الإطارات الكاملة أو شرائح الإطارات إلى أقل من ٨٠° باستخدام النيتروجين السائل. ويصبح المطاط عن عند درجة الحرارة هذه هشاً مثل الزجاج تقريباً، ويمكن إجراء عملية خفض الحجم بواسطة السحق والطحن. ويسهل هذا النوع من خفض الحجم عملية الطحن وإزالة الفولاذ والألياف مما يسفر عن منتج نهائي نظيف.

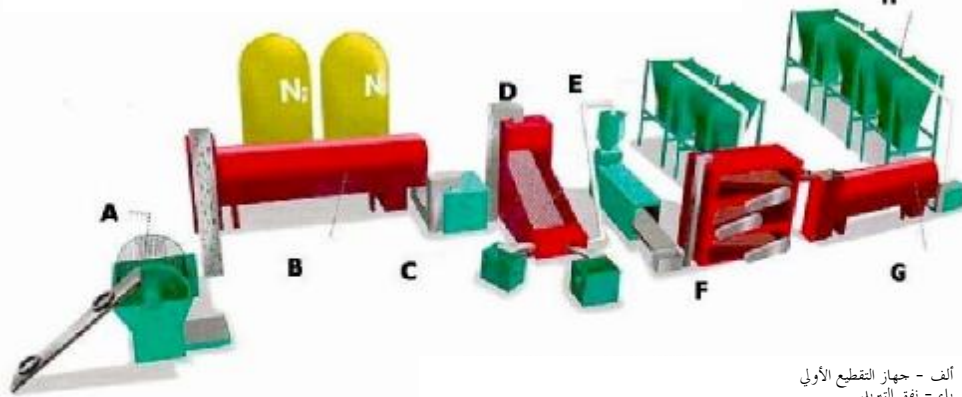
١٣٧- غير أن العيب الرئيسي في ذلك هو التكاليف لأن هذه العملية تبدأ بشرائح الإطارات. وبأسلوب آخر فإنه إضافة إلى تكاليف الطحن الأولى، هناك تلك المرتبطة بارتفاع تكاليف النيتروجين السائل. كما أن العملية تتطلب إجراءات أمان تشغيلية لتلافي الحوادث المرتبطة بالعمل.

١٣٨- ويوضح الشكل السادس العملية التي تجري بالتبريد.

الشكل السادس

إعادة تدوير الإطارات الخردة بالتبريد

مثال على نظام إعادة تدوير الإطارات الخردة بالتبريد



ألف - جهاز التقطيع الأولي
باء - نفق التبريد
جيم - كسارة مطرقية
دال - إزالة الفولاذ والألياف
هاء - جهاز التجهيف
واو - جهاز الفرز الزجاجي
زاي - خطوة الطحن الثانوية
حاء - مستودعات تخزين المنتجات

المصدر: Reschner (2006)

١٣٩- وعملية التبريد هي كالآتي:

- (أ) يجري تقطيع الإطارات أولاً إلى شرائح حجمها ٢ بوصة (٥٠ ملليمتر) في جهاز التقطيع الأولي؛
- (ب) يجري تبريد شرائح الإطارات المكونة من ٢ بوصة (٥٠ ملليمتر) في نفق تبريد يعمل بصورة مستمرة في درجة حرارة أقل من -١٢٠ درجة مئوية؛
- (ج) يجري في الكسارة المطرقية تقطيع الشرائح إلى مجموعة عريضة مختلفة الأحجام من الشظايا؛
- (د) التخلص من الفولاذ والألياف؛
- (هـ) تجفيف المواد؛
- (و) يجري تصنيفها إلى أحجام شظايا محددة؛
- (ز) يتم الحصول على مساحيق مطاط بفتحات دقيقة.

١٤٠- ويتضمن الجدول ١٤ مقارنة بين البارامترات المأخوذة من نظام إعادة التدوير في الجو المحيط وعملية التبريد.

الجدول ١٤

مقارنة بين إعادة التدوير في درجة الحرارة المحيطة وإعادة التدوير بالتبريد

| التبريد | درجة الحرارة المحيطة | البارامترات |
|---|---|---------------------------|
| دون -٨٠ درجة مئوية | درجة الحرارة المحيطة درجة حرارة قصوى تبلغ ١٢٠ درجة مئوية | درجة حرارة التشغيل |
| تقطيع الأجزاء المطاطية وتهشيشها بالتبريد | القطع والتمزيق والقص | مبدأ اختزال الحجم |
| سطح متساوي وناعم ومنخفض النوعية | سطح إسفنجي وخشن وعالي النوعية | تشكيل الشظايا |
| توزيع واسع لحجم الشظايا (يتراوح بين ١٠ ملليمتر و٠,٢ ملليمتر) في عملية تجهيز واحدة | توزيع محدود نسبياً لحجم الشظايا، واختزال محدود فقط للحجم في كل خطوة للطحن | توزيع الشظايا |
| ٠,٥ - ١ كيلوغرام من النيتروجين السائل لكل كيلوغرام من مدخل الإطارات | غير معروف | استهلاك النيتروجين السائل |

المصدر: (2006) Reschner.

١٤١- ويمكن الجمع بين إعادة التدوير في الجو المحيط وإعادة التدوير بالتبريد بطريقة تتيح مواصلة تجهيز حبيبات المطاط المنتجة في الجو المحيط لتحويلها إلى مسحوق دون ٨٠ شبكة (٠,٢ ملليمتر) باستخدام تكنولوجيا معينة للتبريد تضمن درجة عالية من النقاء، وهو ما يتيح استخدام المسحوق في تطبيقات تتسم بالتعقيد مثل مركبات المطاط للإطارات الجديدة.

١٤٢- ويبين الجدول ١٥ المسميات المستخدمة لتصنيف منتجات الإطارات كدالة على حجمها.

الجدول ١٥

معالجة الإطارات بعد الاستهلاك: حجم المواد

| حجم المواد | الحد الأدنى (ملليمتر) | الحد الأقصى (ملليمتر) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|
| المساحيق | صفر | ١ |
| الحبيبات | ١ | ١٠ |
| مواد التلميع | صفر | ٤٠ |
| الشرائح | ١٠ | ٥٠ |
| شُقف (صغيرة) | ٤٠ | ٧٥ |
| شُقف (كبيرة) | ٧٥ | ٣٠٠ |
| التقطيع | ٣٠٠ | نصف إطار |

المصدر: تقرير (2005) Report SR 669 HR Wallingford

المعالجة بالحرارة والاستخلاص

- ٣

١٤٣- الاستخلاص إجراء يجري فيه تحويل مطاط الإطارات - عن طريق العمليات الميكانيكية، والطاقة الحرارية، والمواد الكيميائية - إلى حالة يمكن معها خلطه وتجهيزه ومعالجته بالحرارة من جديد. وتمثل العملية الرئيسية في المعالجة بالحرارة التي تتألف من فصل الروابط الجزئية الداخلية للشبكة الكيميائية، مثل روابط الكربون - الكبريت (C-S) و/أو الكبريت - الكبريت (S-S). وتضفي هذه العمليات على الإطارات المتانة المرنة ومقاومة المذوبات. ويستخدم المطاط المستخلص في صناعة منتجات وفي استخدامات يعد الطلب عليها محدوداً بسبب خواصها الميكانيكية التي تقل عن خواص المطاط الأصلي.

١٤٤- وتشمل عملية المعالجة بالحرارة اختزال الحجم وفصل الروابط الكيميائية التي يمكن تحقيقها من خلال ٤ عمليات تتباين فيها التكاليف والتكنولوجيات بدرجة كبيرة، وهي العمليات الكيميائية، والموجات فوق السمعية، والموجات القصيرة، والعمليات البيولوجية.^(٢٩)

١٤٥- وتعد المعالجة الكيميائية عملية متقطعة يتم فيها خلط الجزيئات المختزلة (بين ١٠ و ٣٠ فتحة) بواسطة عوامل تفاعل في مفاعل بدرجة حرارة تبلغ نحو ١٨٠° وبضغط قدره ١٥ بار. وبمجرد انتهاء التفاعل، يصفى المنتج ويجفف لإزالة المكونات الكيميائية غير المطلوبة، ثم يعبأ لغرض التداول التجاري.

١٤٦- وفي عملية الموجات فوق السمعية، يجري تحميل الجزيئات المطاطية المختزلة (بين ١٠ و ٣٠ فتحة) في صندوق قمعي وتغذى بعد ذلك في جهاز للبتق. ويقوم هذا الجهاز بدفع وجذب المطاط ميكانيكياً. وتستخدم هذه العملية الميكانيكية لتسخين وتنعيم جزيئات المطاط. ونظراً لأن المطاط المنعم ينقل من خلال تجويف جهاز البثق، فإنه يتعرض لطاقة فوق سمعية. وتكفي توليفة الحرارة والضغط والمضغ الميكانيكي لتحقيق درجات مختلفة من المعالجة بالحرارة.

١٤٧- وتطبق عمليات الموجات الصغيرة الطاقة الحرارية بسرعة شديدة أو بصورة متجانسة على المطاط الخردة. غير أنه يجب أن يكون المطاط المعالج بالحرارة والمستخدم في عملية الموجات الصغيرة قطعاً

.Calrecovery Inc. (2004) (٢٩)

بصورة كافية من حيث القوام حتى يمكن امتصاص طاقة الموجات الصغيرة بمعدل ملائم يضمن سلامة عملية المعالجة بالحرارة. والاستخدام المعقول الوحيد للمعالجة بالحرارة عن طريق الموجات الصغيرة هو في المركبات التي تحتوي بالدرجة الأولى على مطاط قطبي، والذي يجد من استخدامه. وعلى سبيل المثال، طورت هيئة الموارد العالمية في الولايات المتحدة تكنولوجيا يمكن بواسطتها تعريض المواد البترولية، مثل إطارات الهواء المضغوط الخردة، لأشعة الموجات الصغيرة بترددات مختارة بشكل خاص لفترة تكفي لتحلل المواد جزئياً إلى توليفة من الزيوت والغازات الاستهلاكية.^(٣٠)

١٤٨ - والمعلومات المتوفرة عن التأثيرات البيئية للمعالجة بالحرارة تقتصر على العمليات الكيميائية وفوق السمية. وفي كلتا الحالتين، تحدث انبعاثات خاصة بملوثات الغلاف الجوي والدوافق السائلة.

١٤٩ - ويتضمن تقرير نشرته شركة كالريكر في عام ٢٠٠٤ قائمة بانبعاثات نحو ٥٠ مركباً عضوياً، بما في ذلك البترين، والتولوين، والهيبنتان كانبعاثات من منطقة المعالجة بالحرارة لعملية تجديد أحد الإطارات ومن عملية بثق خاصة بتجديد أحد الإطارات. كما أن هناك احتمالاً بأن ينبعث كبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت من خلال أكسدة كبريتيد الهيدروجين. ونتيجة لذلك، ستطلب العملية أجهزة ترشيح لمكافحة الانبعاثات، وأجهزة غسل الغاز لإزالة ثاني أكسيد الكبريت. وفيما يتعلق بالدوافق السائلة الآتية من أجهزة غسل الغاز، فإنه يتعين معالجتها بصورة ملائمة قبل أن تصب في المسطحات المائية.

١٥٠ - ويتضمن الجدول ١٦ معلومات عن التكاليف وقدرات الإنتاج الخاصة بالمطاط المعالج بالحرارة.

الجدول ١٦

التكاليف التقديرية لإنتاج المطاط المعالج بالحرارة

| العملية فوق السمية | العملية الكيميائية | البند |
|--------------------|--------------------|---|
| ٣٤ | ٣٤ | القدرة (كيلوغرام/ساعة) |
| ١٦٣ | ١٦٦ | التكاليف الرأسمالية (١٠٣ دولارات أمريكية) |
| ١٣٦ | ١٧٢ | تكاليف التشغيل والصيانة (١٠٣ دولارات أمريكية) |

المصدر: (2004) - "California Integrated Waste Management Board" - Calrecovery Inc.

٤ - المنتجات الصناعية والاستهلاكية

١٥١ - زادت الأسواق الصناعية والاستهلاكية لمسحوق وحببات المطاط بدرجة كبيرة في السنوات الأخيرة. وهناك طائفة واسعة ومتنامية من التطبيقات الجاري استخدامها، بما في ذلك طبقة العُشب الاصطناعي، وأرضيات الملاعب والساحات الرياضية، وتعديل الأسفلت والقار، وأغطية أراضي الملاعب، وخطوط حاويات الشحن، وأحزمة النقل، وحصير السيارات، والأحذية، وبطانات السجاد، وقرميد الأسقف، وبناء الأرضيات، والكربون النشط، وحصير الحيوانات المتزلية، وإستومر اللدائن الحرارية. ويرد أدناه وصف مختصر لأهم التطبيقات.

(٣٠) .Gert-Jan van der Have (2008)

(أ) طبقة العُشب الاصطناعي

١٥٢- تستخدم حبيبات المطاط في طبقة العُشب الاصطناعي بطريقتين: كحشو للساحات الرياضية الاصطناعية ولصنع الوسائد اللدنة، سواء كانت تصنع في الموقع أو من الحصر السابق التجهيز. وتحتوي طبقة العُشب الاصطناعي العادية على ما بين ١٠٠ و ١٣٠ طناً من حبيبات المطاط كمادة للحشو. وإذا أضيفت وسادة لدنة، فإن الأمر يحتاج إلى ما بين ٦٠ و ٨٠ طناً إضافياً من حبيبات المطاط.

١٥٣- وعند استخدام حبيبات المطاط كمادة للحشو، فإنها تحل محل المواد الخام مثل إيثيلين البروبيلين، والمنومر، وإستومر اللدائن الحرارية. وتستخدم حبيبات المطاط في طبقات العُشب الاصطناعي الخاصة بالألعاب الرياضية الاحتكاكية مثل كرة القدم، وكرة القدم الأمريكية، والهوكي. وكانت معدلات النمو السنوي العالمي أكثر من ٢٥ في المائة من ٢٠٠١ ومن المتوقع أن تواصل ازديادها بمعدلات ذات رقمين.

١٥٤- ويوصي الاتحاد الدولي لكرة القدم باستخدام طبقات العُشب الاصطناعي لكرة القدم بسبب أدائه العالي فيما يتعلق بحركة الكرة، والاقتصاد في الصيانة، وعدم الاعتماد على الماء، وشكله الاجتماعي الإيجابي (نظراً لأنه يمكن إعداده بأسعار معتدلة).

(ب) أراضي الملاعب والساحات الرياضية

١٥٥- تتضح خواص حبيبات المطاط من حيث المرونة وخفض الضوضاء عند إقامة ملاعب للأطفال ومسارات رياضية، بالإضافة إلى الأراضي الرياضية الأخرى. ويتم خلط حبيبات المطاط بالبولي يورسين، وغالباً ما يتم طلاء الطبقة اللونية. وقد أصدر الاتحاد الأوروبي معياراً إلزامياً (EN 1177) لمرونة أراضي الملاعب العامة.

(ج) التطبيقات في الخرسانة المعدلة للمطاط

١٥٦- تحسن الخرسانة المعدلة بالمطاط من امتصاص الطاقة المؤثرة وحدوث التشققات. وقد تركز العمل على استخدام الخرسانة المعدلة بالمطاط في بناء حواجز الطرق السريعة وغير ذلك من المنتجات بمزيج من الخرسانة التقليدية والكتل المطاطية والزجاج الليفي.

١٥٧- هناك تطبيقات أخرى لتصنيع منتجات صناعية واستهلاكية تجرى مناقشتها في أعمال Hylands and Shulman (انظر الحاشية ٢٩)، ومركز كويستور (٢٠٠٥). وتتضمن ما يلي:

(أ) أغطية أراضي ميادين الرياضة؛

(ب) أراضي السلامة الداخلية؛

(ج) أغطية أراضي الملاعب؛

(د) خطوط حاويات الشحن؛

(هـ) أحزمة النقل؛

(و) حصر السيارات؛

(ز) الأحذية؛

(ح) بطانات السجاد؛

- (ط) قرميد الأسقف؛
 (ي) بناء الأرضيات؛
 (ك) الكربون النشط (سناج الكربون)؛
 (ل) حصر الحيوانات؛
 (م) إستومر اللدائن الحرارية.

(د) تطبيقات الطرق

١٥٨ - استخدمت المواد الحبيبية المستخرجة من الإطارات الخردة في تكوين الأسفلت المعدل بالمطاط في الولايات المتحدة وغرب أوروبا والبرازيل. وهناك عمليتان رئيسيتان لإنتاج الأسفلت المطاطي العملية الرطبة والعملية الجافة.^(٣١)

١٥٩ - ففي العملية الجافة، يضاف فتات المطاط إلى الأسفلت مباشرة ويحدث بعض التفاعل بين المطاط والقار. غير أن هذه العملية تقتصر على التطبيقات في مشاريع الرصف المختلطة الساخنة والمعالجات السطحية.

١٦٠ - وفي العملية الرطبة، يستخدم فتات المطاط كمادة معدلة للقار. ويجري خلط فتات المطاط بالقار قبل إضافة الرابط إلى الكتلة. ويتراوح الحجم المثالي للحجومات في العملية الرطبة بين ٠,٦ و ١,٥ ملليمتر. وينبغي تسخين المادة إلى درجة تتراوح بين ١٤٠ و ١٩٠ درجة مئوية قبل الرص. ويؤدي ذلك إلى جعل هذه العملية أعلى تكلفة من الأسفلت التقليدي. كما أن هناك احتمالاً لانبعاثات مواد سامة سواء خلال الإنتاج أو التطبيق. غير أن العملية الرطبة أظهرت أنها تنطوي على خصائص فيزيائية أفضل من العملية الجافة.

١٦١ - غير أن الأسفلت المطاطي مازال بعيداً عن القبول على نطاق واسع، ولم يجر بعد تحليل تأثيراته البيئية بالكامل. كما أنه يتطلب استثمارات أولية عالية. ففي أوروبا، لا يستخدم سوى ١ في المائة من حبيبات المطاط في رصف الطرق السريعة. ويسهم ذلك في التخلص مما يزيد قليلاً عن ربع نسبة ١ في المائة من الإطارات الخردة التي تتولد في أوروبا. وقد بدأ الكونجرس في الولايات المتحدة في طلب استخدام الأسفلت المطاطي في المشاريع التي تمويل اتحادياً في ١٩٩١، إلا أن الشواغل المتعلقة بالبيئة والصحة العامة أدت إلى سحب هذا الشرط بعد ذلك بخمس سنوات.^(٣٢) وفي حين أن العديد من الولايات في الولايات المتحدة يستخدم الأسفلت المطاطي في مشاريعها للطرق السريعة، فإن البحوث المتعلقة بتأثيراته على البيئة وصحة العمال مازالت مستمرة.^(٣٣) وتشكل اليوم تطبيقات الأسفلت المطاطي التخلص من أقل من ٢ في المائة من نفايات الإطارات.^(٣٤)

(٣١) .Caltrans – (January 2003).

(٣٢) .Intermodal Surface Transportation Efficiency (1995).

(٣٣) United States Department of Transportation, Federal Highway Administration, Crumb Rubber

.Modifier

(٣٤) .Sheerin, John (2004)

١٦٢- وقد دخل إلى السوق في السنوات الأخيرة جيل جديد من المواد المعدلة للقار والقائمة على مسحوق المطاط المعاد تدويره، بالاقتران مع مادة خام (البولي اوكتانمر شبه البللوري). وتحل هذه المواد محل المواد الخام التقليدية المعدلة للقار مثل سيبيرين البوتادين، وتباع بنفس السعر. وميزة هذه المواد المعدلة الجديدة هي أنها قادرة على تلافي مشاكل من قبيل انبعاثات المواد السامة أثناء الإنتاج والاستخدام، والتأثيرات البيئية الأخرى، وعدم صلاحية الاستخدام بالمعدات الحالية لإنشاء الطرق، وارتفاع درجة الحرارة عند التماسك، والسطح المتزلق، ويشكل انبعاث أثناء إعادة تدوير الأسفلت.^(٣٥)

١٦٣- وقد خلص تقرير المعهد الوطني للصحة والسلامة المهنية في الولايات المتحدة، والذي أشار إليه قبل ذلك، إلى أن الأسفلت المطاطي لا تنتج عنه أبخرة تتجاوز حدود التعرض التي وضعتها وكالات مراقبة السلامة والصحة.^(٣٦) وقد يتباين تكوين الانبعاثات والأبخرة، ولكنها تصدر من أسفلت الأساس، وليس من المطاط. وفي جميع الحالات، تعد الانبعاثات والأبخرة ضمن الحدود الموضوعية والمسوح بها من جانب السلطة الرقابية في الولايات المتحدة.

١٦٤- وقد أظهرت أيضاً دراسة أخيرة خضعت لاستعراض نظرة خاصة بتقييم دورة الحياة أن السيناريو الذي يتم فيه إعادة تدوير الإطارات واستخدامها لجيل جديد من تعديل القار، مقارنة بالسيناريو الذي يتم فيه الترميد المشترك للإطارات في قمانن الأسمنت، يحقق مزايا بيئية كبيرة من حيث فئات التأثيرات مثل احتمالات الاحترار العالمي، والتحميض، والطلب التراكمي على الطاقة.^(٣٧)

١٦٥- ويعد استخدام المطاط في الأسفلت مكلفاً للغاية ولا يستوفي على الدوام المعايير التي وضعتها فرادى الولايات في الولايات المتحدة. ولم تضع بعد الولايات حتى الآن معايير لاستخدام مطاط الإطارات في الأسفلت. وفي الولايات التي يستخدم فيها الأسفلت المطاطي بصورة روتينية، تتراوح نسبة المطاط المستخدم في التطبيقات ما بين ١٠ في المائة و ٨٥ في المائة. ويعد استخدام الإطارات الخردة في تطبيقات رصف الطرق فعالاً من حيث التكلفة، واستخداماً مفيداً للإطارات الهالكة، كما أن هناك سوقاً واعدة لمثل هذا الاستخدام. ويعد مطاط الإطارات مادة مضافة رائعة للأسفلت ويصلح لخفض تصلب المادة الأسفلتية بمرور الزمن، بالإضافة إلى خفض التشقق، مما يساعد على إطالة العمر المفيد للأرصفت.

٥ - تطبيقات الهندسة المدنية

١٦٦- تناقش تطبيقات الهندسة المدنية للإطارات الخردة في معيار الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد 6270/1998B، وكذلك في معيار اللجنة الأوروبية للمعايير والمواصفات التقنية (CEN/TS) 14243:2010.

١٦٧- وتشمل تطبيقات الهندسة المدنية للإطارات الخردة طائفة واسعة من الاستخدامات، وغالباً ما تحل محل مواد البناء مثل التربة أو الرمال. ويمكن استخدامها أيضاً على شكل كتل في مشاريع البناء مثل أساسات الطرق، والحواجز الاصطناعية، ووسائل الصرف الخاصة بشبكات المجاري، ومواد الردم، وعدة تطبيقات خاصة بمدافن النفايات.

(٣٥) FABES (2006).

(٣٦) National Institute for Occupational Safety and Health (2001).

(٣٧) DTC and IFEU (2008).

١٦٨- وقد وُضعت مبادئ توجيهية في مجال السياسات، وممارسات معيارية، ومحددات القابلية للغسل بالنسبة لتطبيقات الهندسة المدنية وتستخدم من جانب بعض البلدان. وتتناول المبادئ التوجيهية في مجال السياسات التي وضعتها حكومة ولاية تينيسي في الولايات المتحدة، تطبيقات الهندسة المدنية التي تناسب الإطارات المستعملة.

١٦٩- ووضعت الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد ASTM ممارسات موحدة لاستخدام الإطارات الخردة في تطبيقات الهندسة المدنية (المعيار ASTM 6270/1998B). وهي تقدم إرشادات لاختبار الخواص الفيزيائية، واعتبارات التصميم، وممارسات البناء، واحتمال توليد مواد الغسل من الإطارات الخردة المجهزة أو الكاملة بدءاً من مواد الهندسة المدنية التقليدية، مثل الأحجار، أو الحصى، أو التربة، أو الرمال، أو الكتل الخفيفة الوزن، أو مواد الحشو الأخرى.

١٧٠- ووضعت وكالة إنجلترا وويلز للبيئة محددات القابلية للغسل بالنسبة للمواد المخصصة للتطبيقات الهندسية مثل حواجز الضوضاء، وتعزيز مدافن النفايات وغيرها (التذييل الثاني، الجزء بء من هذه المبادئ التوجيهية) مع قيم حدية للخواص الكيميائية للمواد المستخدمة.

(أ) هندسة مدافن النفايات

١٧١- ينبغي أن تكون تطبيقات الإطارات الخردة في هندسة مدافن النفايات مؤقتة فقط، ولا ينبغي بأي حال أن تكون جزءاً من وحدات وظيفية دائمة نظراً لأن هذه الاستخدامات تنطوي على خطورة عالية بأن تشكل مدفاً خفياً للنفايات، وكذلك خطورة غير مقبولة في حالة نشوب حريق في موقع مدافن النفايات. ويمكن أن تتضمن التطبيقات ما يلي:

- (أ) جمع سائل الغسل؛
- (ب) طبقة واقية للنسيج الأرضي؛
- (ج) طبقة صرف غطاء مدافن النفايات؛
- (د) حشو لنظم صرف غازات مدافن النفايات؛
- (هـ) غطاء يومي لمدافن النفايات؛
- (و) طرق مؤقتة؛
- (ز) باللات من الإطارات في الطرق الخاصة بنقل مدافن النفايات.

١٧٢- وتستخدم هذه التطبيقات الإطارات الكاملة، والإطارات المقطعة (حتى ٣٠٠ ملليمتر) وشُقف الإطارات (٥٠ ملليمتر إلى ٣٠٠ ملليمتر) وشرائح الإطارات (١٠ ملليمتر - ٥٠ ملليمتر). وسوف يتوقف اختيار تصنيف الإطارات على التكاليف الخاصة بتجهيز المطاط ونقله وتوافره وكذلك على المتطلبات البيئية في موقع المرفق. كما أنه يتوقف على نوع مشروع مدافن النفايات ومتطلباته القانونية.

(ب) الحشو خفيف الوزن وتدعيم التربة

١٧٣- تستخدم الإطارات كمادة حشو خفيفة الوزن في مشاريع هندسية مختلفة، مثل خلفية هياكل الاحتجاز، وإقامة نقط الإقلاع والوصول، وتراب الردم/الترميم لأساسات السدود المتكاملة، وإصلاح

المنحدرات وتثبيتها، ولتثبيت المنحدرات، وإحلال ركاب المحاجر بصورة جزئية، وتغيير العكاس المملوءة بالحصى، حسب مواصفات المشروع. وتستخدم هذه التطبيقات الإطارات الكاملة، والإطارات المقطعة (حتى ٣٠٠ ملليمتر)، وشُف الإطارات (٥٠ ملليمتر إلى ٣٠٠ ملليمتر)، وشرائح الإطارات (١٠ ملليمتر إلى ٥٠ ملليمتر).

(ج) مكافحة التعرية

١٧٤- تعتبر متانة وثبات الإطارات مثالية عندما تستخدم في مشاريع لمكافحة التعرية. وكانت الإطارات تستخدم في مشاريع مكافحة التعرية الساحلية والنهرية لأغراض امتصاص الطاقة الناتجة عن حركة المياه، وفي تدفقات المد أو التدفقات النهرية، فضلاً عن تدفقات مياه الأمطار. وقد استخدمت الإطارات الخردة أيضاً في الاستصلاح البيئي للخلجان التي تعرضت للتعرية والقنوات الصغيرة عن طريق الحشو، فضلاً عن استخدامها في بناء حواجز مكافحة التعرية، والتي أصبحت بعد ذلك جزءاً من المناظر الطبيعية المعرضة للتعرية التي سيعاد غرسها بالنباتات في وقت لاحق.

(د) حواجز الضوضاء

١٧٥- تستخدم حواجز الضوضاء المصنوع من الإطارات لتخفيف مستويات الضوضاء على الطرق السريعة. وتصنع حواجز الضوضاء باستخدام الإطارات الكاملة، وشُف الإطارات، أو الحصر والحصر الخاصة المصنوعة من حبيبات المطاط. ويجري حالياً استحداث العديد من أنواع هذه الحواجز لهذا الغرض.

(هـ) العزل الحراري

١٧٦- وتستخدم قطع وشُف وشرائح الإطارات كمواد عازلة للحرارة. فالمقاومة الحرارية للإطارات تزيد سبع أو ثمان مرات عن تلك الخاصة بالحصى. ويمكن استخدامها في البلدان ذات المناخ المعتدل والانخفاض الشديد في درجة الحرارة لعزل هياكل الطرق والشوارع بما في ذلك تحت الأسفلت للحد من التشققات نتيجة للصقيع وحشو لإقامة خطوط الأنابيب وخاصة أنابيب المياه. وقد أظهرت مصارف حواف الطرق السريعة التي تقام بالإطارات قدرتها على مقاومة الصقيع في فصول الشتاء شديدة البرودة.

١٧٧- وقد أثبت استخدام إطارات الخردة المقطعة على شكل مادة حشو خفيفة الوزن لإنشاء الطرق أنه استخدام مفيد آخر للإطارات المهالكة، مثلاً في رصف الطرق عبر المناطق الضعيفة التربة.^(٣٨) وتعد طبيعتها الخفيفة الوزن ميزة كبيرة عند وضعها في الأراضي الرخوة، لأنها تفرض حملاً أقل على التربة السفلية مقارنة بالكتل الطبيعية.^(٣٩)

٦ - التحلل الحراري

١٧٨- التحلل الحراري هو عملية التفسخ الحراري التي تتم في عدم وجود الأكسجين أو في ظل ظروف يكون فيها تركيز الأكسجين منخفضاً بدرجة لا تسبب حدوث احتراق.

(٣٨) United States Environmental Protection Agency "Wastes – Resources Conservation – Common Wastes and Materials – Scrap Tires"

(٣٩) Reid, J. M., and M. G. Winter (2004)

١٧٩- وقد أنتجت بعض تقنيات التحلل الحراري زيتاً منخفض المحتوى من الطاقة (مقارنةً بزيت الديزل)، وغازاً اصطناعياً يعرف باسم الغاز التوليفي (بخصائص حرارة منخفضة)، وسناج الكربون، والفحم، والفولاذ. غير أن التقنيات الحديثة التي تقوم بالتفسخ الحراري لمواد البلاستيك في الإطارات في جو نقي ستنتج زيوتاً مشابهة في لزوجتها وقيمها الحرارية لأنواع الوقود الأخرى مثل زيت الديزل والبتزين.

١٨٠- والغاز التوليفي الذي يتم الحصول عليه من هذه التقنيات يمكن أن تكون له قيمة حرارية تعادل البروين ويتميز بخصائص حرارية ممتازة. ويمكن أن يكون الفولاذ الناتج من الفولاذ العالي الشد، والذي يمكن استخدامه في إعادة تصنيع أسلاك الإطارات الجديدة.

١٨١- وكان لفحم التحلل الحراري الناتج عن بعض هذه التقنيات قيمة تجارية منخفضة، حيث أنه يتكون من مزيج من الأنواع المختلفة من سناج الكربون المستخدم في تصنيع الإطارات. ولهذا فإن المنتج الناشئ يفتقر إلى نفس نوعية سناج الكربون الأصلي المستخدم في صناعة الإطارات. وتستطيع التقنيات الحديثة إنتاج فحم مشابه لسناج الكربون الأصلي.

١٨٢- ويلزم في بعض الأحيان الارتقاء بفحم التحلل الحراري عن طريق اختزال حجم الجسيمات لأغراض الاستخدام في استحداث منتجات جديدة. ويؤدي التحلل الرئبي إلى إنتاج منتجات كربونية شديدة النعومة من فحم التحلل الحراري. وتتعرض حبيبات الفحم، أثناء عملية التحلل الرئبي لموجات متعددة من صدمات الطاقة الشديدة مما يسفر عنه الإنتاج الفوري للكربون الذي يتسم بمحيط متوسط من الجسيمات الرئيسية يبلغ ٣٨ نانومتر في المجاميع وعناصر تراكم يتراوح حجمها بين ١٠٠ نانومتر و١٠ ميكرون.^(٤٠)

١٨٣- وثمة احتمال آخر يتمثل في استخدام فحم التحلل الحراري على شكل كربون نشط. وينشط فحم الكربون عادة باستخدام البخار وهو أحد النواتج الفرعية العادية لهذه العملية.

١٨٤- ومثل أي عملية أخرى، قد تكون هناك مخاطر مرتبطة بإجراء عملية ضعيفة للتحلل الحراري. فهناك مواد مثل الفولاذ المستعاد من التحلل الحراري. وقد تتلوث هذه المادة بالكربون مما يجعلها غير مرغوبة في الكثير من الأسواق الخاصة بصناعات إعادة تجهيز المعادن. كذلك فإن الفولاذ المستعاد يتخذ عادة شكل كتلة متماسكة كبيرة الحجم مما يصعب معه مناولتها ونقلها، فضلاً عن تكاليفها الباهظة.

١٨٥- وفي الولايات المتحدة، لم يثبت التحلل الحراري حتى الآن أنه عملية مفيدة من الناحية الاقتصادية. وقد جُربت هذه العملية أكثر من ٣٠ مرة ولم تنجح كعملية كاملة النطاق؛ وفقد المستثمرون الملايين، وكان يتعين على الولايات أن تتكبد تكاليف أنشطة التنظيف. ويمكن أن تنتج عملية التحلل الحراري نفايات من الزيوت المتحللة الخطرة التي يلزم إدارتها تبعاً لذلك.

١٨٦- وتتم عملية التحلل الحراري عادة بواسطة الحرارة، وهي قادرة على استعادة مواد مثل زيت الديزل والبتزين والزيوت المكافئة، ومكافئ غاز البروين، والفولاذ، وسناج الكربون النقي الذي يمكن إعادة استخدامه لصناعة منتجات جديدة.

(٤٠) Karpetsky, Timothy (2001)

٧ - التجهيز المشترك

١٨٧- يشير مصطلح "التجهيز المشترك" إلى استخدام مواد النفايات في عمليات صناعية مثل إنتاج الأسمنت أو الجير أو الفولاذ. ويمكن أن يشمل استعادة الطاقة وكذلك استعادة مواد من النفايات. (٤١) ويتناول هذا القسم التجهيز المشترك في قمائن الأسمنت فقط. ويرد المزيد من المعلومات المفصلة عن التجهيز المشترك في قمائن الأسمنت في المبادئ التوجيهية التقنية بشأن التجهيز المشترك السليم بيئياً في قمائن الأسمنت.

١٨٨- ولم تسفر الدراسات بشأن استخدام الإطارات في قمائن الأسمنت عن أي نتائج متسقة عن تأثيرات الترميد المشترك على المستويات القابلة للرصد للمواد الخطرة. ولذلك فإنه يتعين بحث مدى ملاءمة التصفيح بالترميز المشترك للإطارات في قمائن الأسمنت على أساس كل حالة على حدة، نظراً لأن سلامتها تتوقف على ممارسات التشغيل الجيدة، وعلى خصائص معينة للإطارات والقمائن المستخدمة.

١٨٩- وتستعيد صناعة الأسمنت في أوروبا كمية كبيرة من الوقود المشتق من النفايات ليحل محل أنواع الوقود الأحفوري التقليدي و/أو المواد الخام. وعن طريق اتباع المعالجة الملائمة، تستطيع أجزاء النفايات استيفاء المتطلبات الخاصة بإعادة الاستعمال المتوافق بيئياً في مصانع الأسمنت.

١٩٠- وتعد الإطارات الآن وقوداً تكميلياً ثابتاً في قمائن الأسمنت، ويسمح باستخدامها في هذه التطبيقات باستعادة الطاقة من الإطارات الخردة ويحل محل أنواع الوقود الأحفوري. وتقوم السلطات الوطنية المختصة بتنظيم هذه العملية وتعتبرها من الخيارات المقبولة، بشرط الالتزام بمراقبة معينة للعملية وبالمعايير المسموح بها، وبشرط استيفاء متطلبات التشريع ذي الصلة (وفي الاتحاد الأوروبي، ترد هذه المتطلبات في الأمر التوجيهي رقم 2000/76/EC الخاص بترميز النفايات).

١٩١- ويعد التجهيز المشترك وسيلة لاستعادة الطاقة والمواد من النفايات، ويمكن استخدامه جزئياً ليحل محل الوقود والمواد الخام في إنتاج خبث الأسمنت. وتسمح خصائص عملية حرق الخبث في حد ذاتها أساساً بتطبيقات مفيدة بيئياً تتعلق باستعادة الطاقة من النفايات وإعادة تدوير المواد. ويمكن تلخيص خصائص العملية الأساسية لإعادة استخدام النفايات على النحو التالي:

- (أ) تبلغ درجة الحرارة القصوى نحو ٢٠٠٠° (نظام الحرق الرئيسي، ودرجة حرارة اللهب) في القمائن الدوارة؛
- (ب) تبلغ مرات احتجاز الغاز نحو ثماني ثوانٍ عن درجة حرارة تتجاوز ١٢٠٠° في القمائن الدوارة؛
- (ج) تبلغ درجات حرارة المادة نحو ١٤٥٠° في منطقة التليد بالقمين الدوار؛
- (د) أكسدة الغلاف الغازي في القمين الدوار؛
- (هـ) مدة استبقاء الغاز في نظام الإحراق الثانوي تبلغ أكثر من ثابنتين عند درجة حرارة تتجاوز ٥٨°؛ وفي القمائن سابقة التكليس، تكون مرات الاستبقاء المقابلة أطول ودرجات الحرارة أعلى؛

(٤١) Sheerin, John (2004)

- (و) تبلغ درجات حرارة المواد الصلبة ٨٥٠° في نظام الإحراق الثانوي وفي قمين التكليل؛
- (ز) ظروف إحراق موحدة لتقلبات الحمل بسبب ارتفاع درجات الحرارة في مرات الاستبقاء الطويلة بدرجة كافية؛
- (ح) إتلاف الملوثات العضوية بسبب ارتفاع درجات الحرارة في مرات الاستبقاء الطويلة بدرجة كافية؛
- (ط) امتزاز المكونات الغازية مثل حامض الفلوريدريك، وحامض الهيدروكلوريك، وثاني أكسيد الكبريت في مواد التفاعل القلوية؛
- (ي) قدرة عالية على الاستبقاء للمواد الثقيلة التي تربط الجسيمات؛
- (ك) فترات استبقاء قصيرة لغازات العادم على امتداد درجات الحرارة، وهو ما يكيح التوليفات الجديدة لثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات؛ وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور؛
- (ل) الاستخدام الكامل للأجزاء المعدنية من الوقود والنفائات كمركبات خبث، وبالتالي إعادة تدوير المواد في نفس الوقت (مثلاً كمكون للمواد الخام أيضاً) واستعادة الطاقة، بصرف النظر عن القيمة الحرارية؛
- (م) لا تتولد نفائات خاصة بالمنتجات نتيجة للاستخدام الكامل للمادة في مصفوفة الخبث؛ غير أن بعض مصانع الأسمنت في أوروبا تتخلص من الغبار الجانبي عن طريق الإدماج الكيميائي التعديني للمعادن الثقيلة غير الطيارة في مصفوفة الخبث.

(أ) متطلبات الجودة

١٩٢- يعد اتساق نوعية النفائات أمراً أساسياً. ولضمان خصائص وقود النفائات، فإنه يلزم نظام لضمان الجودة. وكقاعدة عامة، يجب أن تعطي النفائات المقبولة كوقود و/أو كمواد خام قيمة حرارية و/أو مادية مضافة لقمين الأسمنت. فارتفاع قيمة الحرارة (٢٥-٣٥ ميغا جول/كيلوغرام) للإطارات مقارنة بالفحم (١٨،٦ - ٢٧،٩ ميغا جول/كيلوغرام) تعد جذابة تماماً.

١٩٣- ويتعين أن تصل مواد النفائات المستخدمة كمواد خام و/أو كوقود في قمانن الأسمنت إلى مستويات جودة مختلفة لأن رماد الوقود يحتجز بالكامل في الخبث، وأن تقلل إلى أدنى حد من الآثار السلبية على مكونات الخبث والانبعاثات في الجو.

(ب) الانبعاثات

١٩٤- يتضمن المرفق جيم، الجزء الثاني من اتفاقية استكهولم قائمة بالنفائات الخطرة لحرائق قمانن الأسمنت بوصفها مصدراً صناعياً ينطوي على إمكانية تكوين وإطلاق كميات كبيرة نسبياً من ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات، وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور، وسداسي كلورو بترين، وثنائي الفينيل متعدد الكلور في البيئة.

١٩٥- ويتعلق مشروع المبادئ التوجيهية المنقحة بشأن أفضل التقنيات المتاحة، والإرشاد المؤقت بشأن أفضل الممارسات البيئية ذات الصلة في المادة ٥ والمرفق جيم لاتفاقية استكهولم، التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم في عام ٢٠٠٧، بهذه المسألة ويقدم معلومات قيمة. وتنص المبادئ التوجيهية

على ما يلي:

يمكن أن تسفر عملية الاحتراق في القمين عن تكوين ثم إطلاق مواد كيميائية مدرجة في المرفق جيم من اتفاقية استكهولم. وفضلاً عن ذلك، قد تحدث إطلاقات من مواقع التخزين. ولا بد لظروف التجهيز المصممة جيداً، واتخاذ التدابير الأولية الملائمة أن تتيح تشغيل قمائن الأسمت التي تطلق نفايات خطرة بطريقة يمكن أن تقلل إلى أدنى حد من تكوين وإطلاق المواد الكيميائية المدرجة في المرفق جيم بدرجة تكفي لتحقيق تركيزات لثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات (PCDD)، وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور في غازات المداخن أقل من ٠,١ لانوغرام من المكافئ السمي الدولي/اللمتر المكعب العادي (I-TEQ/Nm³) (محتوى الأكسجين ١٠ في المائة)، وهذا يتوقف على عوامل مثل استخدام أنواع الوقود النظيف، والتغذية بالنفايات، ودرجة الحرارة، وإزالة الغبار. وينبغي، عند الضرورة، تطبيق تدابير ثانوية لخفض مثل هذه الانبعاثات.

١٩٦- غير أن النتائج التي توصلت إليها مؤسسة البحوث العلمية والصناعية، بناءً على ١٧٠٠ قياس لثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور في الفترة من عام ١٩٩٠ إلى عام ٢٠٠٤، أظهرت أن معظم قمائن الأسمت يمكن أن تصل إلى مستوى انبعاثات يبلغ ٠,١ لانوغرام من المكافئ السمي الدولي/اللمتر المكعب العادي. وتمثل البيانات انبعاثات من قمائن الأسمت في بلدان متقدمة النمو وبلدان نامية تستخدم طائفة واسعة من مصادر الوقود، بما في ذلك النفايات الخطرة والوقود المستخلص من الإطارات.^(٤٢) وتوصل مجلس وزراء البيئة الكندي إلى استنتاج مماثل يقول: "تشير بيانات الاختبارات المتاحة من قطاع الأسمت إلى أن إطلاقات الديوكسينات والفيورانات من قمائن الأسمت تقل عن ٨٠ pg/m³، مع استثناء واحد. ويعد مستوى ٨٠ pg/m³ حتى الآن أقل حد للانبعاث سجله معيار كندي بناءً على التكنولوجيا المتاحة والجدوى".^(٤٣)

١٩٧- وتتاح في الوثيقة المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة في تصنيع الأسمت، والجير، وأكسيد المغنيسيوم^(٤٤) مجموعة بيانات عن مستويات الانبعاثات المختلفة عند استخدام النفايات كمواد خام و/أو كوقود (بما في ذلك استخدام إطارات الهواء المضغوط الخردة كوقود) إلى جانب أفضل التقنيات المتاحة لخفض الانبعاثات.

١٩٨- غير أن البيانات المأخوذة من عدد من الدراسات البحثية عن الانبعاثات أثناء التجهيز المشترك للإطارات في قمائن الأسمت تثير الجدل. فمن حيث تكوين الانبعاثات، يقول مؤيدو الوقود المشتق من الإطارات إنه عند استخدام تدابير مثلي للتجهيز إلى جانب نظم محسنة ومثالية للقمائن وعملية قمائن سلسلة ومستقرة، فإن التجهيز المشترك للإطارات والنفايات الخطرة الأخرى لا يختلف عن الاحتراق التقليدي للفحم. ومن الضروري أيضاً استخدام تقنيات حديثة وجيدة التصنع وجيدة الصيانة لخفض الانبعاثات.

(٤٢) Foundation for Scientific and Industrial Research (2006)

(٤٣) Canadian Council of Ministers of the Environment (2004)

(٤٤) European Commission, (May 2010)

(ج) تقنيات الرصد والقياس لخفض الانبعاثات

١٩٩- تعد مراقبة العملية ورصدها ضروريان لاستمرار خفض الانبعاثات. وللمراقبة الانبعاثات، قد يلزم تركيب بعض المعدات البيئية الإضافية. وتلزم مراقبة خاصة وقياسات للعملية من أجل الحفاظ على السلامة البيئية ومعايير الجودة. وحسب أنواع النفايات المستخدمة وخصائصها، فإنه يتعين وضع نقاط تغذية القمائن في الاعتبار، نظراً لأن الطريقة التي تتم بها تغذية القمائن بالوقود يمكن أن تؤثر على الانبعاثات.

٢٠٠- والمسائل البيئية الرئيسية المرتبطة بإنتاج الأسمت هي الانبعاثات في الجو واستخدام الطاقة. فالانبعاثات في الجو، مثل انبعاثات الغبار، وأكسيد النيتروجين، وأكسيد الكبريت، وأول أكسيد الكربون، والكربون العضوي الكامل، وثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات، وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور، والمعادن تحدث كلها عند تصنيع الفحم.

٢٠١- فإذا اتضح من الرصد أن الانبعاثات القانونية تزيد أثناء الحرق التجريبي، فينبغي وقف الحرق إلى أن يتم التعرف على سبب عدم الاستقرار ومعالجته. وينبغي عدم السماح بحرق الإطارات على أساس دائم إلا إذا اتضح من بيانات الحرق التجريبي أن التجهيز المشترك لن يشكل مخاطر إضافية للبيئة. وقد انتهت بعض التحريات التي أجريت في قطاع الأسمت الأوروبي إلى أنه نادراً ما يمثل مصدراً كبيراً لانبعاثات ثنائي بترين ديوكسين المتعدد الكلور/ثنائي بترين فيوران المتعدد الكلور لأن:

(أ) معظم قمائن الأسمت في الاتحاد الأوروبي يمكن أن تلتزم بمستوى الانبعاث وهو 0.1 ng I-TEQ/Nm³ إذا استخدمت القياسات الأولية؛

(ب) يبدو أن استخدام النفايات كوقود وكمواد خام لتغذية جهاز الحرق الرئيسي، أو مدخل القمين، أو نظام الإحراق الثانوي لا يؤثر في انبعاثات الملوثات العضوية الثابتة أو غيرها (88, SINTEF, 2006).

٢٠٢- ويمكن اتخاذ تدابير لتقليل انبعاثات ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات، وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور إلى أدنى حد والالتزام بمستوى الانبعاثات وهو ٠،١ لانوغرام من المكافئ السمي الدولي للمتر المكعب العادي من ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور. وتشمل هذه التدابير عملية سلسلة ومستقرة للقمين، تعمل قريباً من النقاط المحددة لبارامتر العملية، وهي مفيدة لجميع الانبعاثات من القمين ولاستخدام الطاقة. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق:

(أ) ترشيد مراقبة العملية، بما في ذلك نظم المراقبة الأوتوماتية المعتمدة على الحاسوب؛

(ب) استخدام النظم الحديثة للتغذية بالوقود؛

(ج) خفض الطاقة من الوقود إلى أدنى حد ممكن عن طريق التسخين المسبق والكلسنة المسبقة، مع وضع الشكل الحالي لنظام القمين في الاعتبار؛

(د) الاختيار الدقيق للمواد التي تدخل في القمين ومراقبتها: اختيار استخدام مواد خام وأنواع وقود متجانسة ذات محتوى منخفض من الكبريت، والنتروجين، والكلور، والمعادن، والمركبات العضوية الطيارة، إذا أمكن ذلك.

٢٠٣ - وللتقليل إلى أدنى حد من إمكانية إعادة تكوين ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور، تعتبر التدابير الأولية التالية أكثر أهمية:

(أ) التبريد السريع لغازات العادم في القمائن إلى أقل من ٢٠٠° في القمائن الرطبة الطويلة والقمائن الجافة الطويلة ودون تسخين مسبق. وقد أصبح هذا الجانب أساسياً في القمائن الحديثة سابقة التسخين وسابقة التكليل؛

(ب) الحد من فترة بقاء غازات المدخن ومحتوى الأكسجين في المناطق التي تتراوح فيها درجات الحرارة ما بين ٣٠٠ و ٤٥٠°؛

(ج) الحد من أو تجنب النفايات المستخدمة كمواد خام للتغذية، كجزء من مزيج المواد الخام، إذا كان هذا المزيج يتضمن مواد عضوية؛

(د) عدم استخدام النفايات كوقود تغذية عند البدء أو الانتهاء؛

(هـ) رصد وتثبيت بارامترات العملية الأساسية، أي المزيج الخام المتجانس، والتغذية بالوقود، والجرعة المعتادة من الأكسجين والإفراط فيه.^(٤٥)

٢٠٤ - ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات المفصلة عن أفضل التقنيات المتاحة لخفض الانبعاثات، مثلاً بالنسبة لأكسيد النيتروجين وأكسيد الكبريت، وأول أكسيد الكربون، والكربون العضوي الكامل، وثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات، وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور، من الوثيقة المرجعية عن أفضل التقنيات المتاحة لصناعة الأسمنت.^(٤٦) غير أن هذا الحل كان موضع تساؤل لسببين رئيسيين.

(أ) أن استخدام الإطارات لإنتاج الطاقة يقلل من احتمال استخدامها كمنتج ذي قيمة مضافة عالية في التطبيقات الأخرى. وينبغي تقييم ذلك في سياق الهيكل الهرمي لمعالجة النفايات. ومن الواضح أن هذه الخيارات هي المفضلة عندما يمكن ممارسة عملية إعادة استخدام الإطارات أو المواد المعاد تدويرها، أن هذه الخيارات تكون مفضلة ولكن ينبغي تقييمها دائماً باستخدام منهجية دورة الحياة، مع مراعاة طرق المعالجة البديلة للنفايات وإحلال الموارد الطبيعية؛

(ب) الشواغل بشأن الانبعاثات المحتملة أثناء عملية الحرق.

٢٠٥ - وفيما يتعلق بالاتحاد الأوروبي، فإن الأمر التوجيهي المتعلق بترميد النفايات رقم 2000/76/EC يحدد الحدود الدنيا للانبعاثات ابتداء من عام ٢٠٠٨. وسوف تتمثل نتيجة ذلك في وقف العمل في قمائن الأسمنت التي تبلغ الحدود الدنيا للانبعاثات. وسوف تتأثر على وجه الخصوص قمائن الأسمنت التي تستخدم العملية الرطبة من هذه الحدود الأكثر صرامة وتقوم هذه القمائن بتجهيز نحو ٢٠ في المائة من الإطارات الخردة المستخدمة في صناعة الأسمنت.

٢٠٦ - وثمة عامل آخر بدأ في التأثير ضد استخدام أنواع الوقود الأحفوري التقليدية مثل فحم البترول المكلسن كوقود، ويتعلق هذا العامل بالانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ففي الوقت الحاضر، يشكل حرق الوقود الأحفوري نحو ٤٠ في المائة من الانبعاثات من صناعة الأسمنت. وتشير الإسقاطات إلى أنه، بحلول

(٤٥) World Business Council on Sustainable Development/Foundation for Scientific and Industrial Research, "Formation and Release of POP's in the Cement Industry" "January 2006".

(٤٦) European Commission "May 2010".

عام ٢٠٢٠، سيزيد الطلب على الأسمنت بنسبة ١٨٠ في المائة مقارنة بمستويات عام ١٩٩٠. وتهدف صناعة الأسمنت، بوصفها جزءاً من "مبادرة استدامة الأسمنت"، إلى الإبقاء على الانبعاثات عند مستويات عام ١٩٩٠، على الرغم من الزيادة في الطلب. وهذا يعني انخفاضاً بنسبة تبلغ نحو ٤٠ في المائة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.^(٤٧)

٨ - الترميد المشترك في محطات توليد الطاقة الكهربائية

٢٠٧- وفقاً لما ذكره بيتريس^(٤٨) فإن الترميد عبارة عن عملية أكسدة حرارية في درجة حرارة مرتفعة تتراوح بين ٨٠٠ درجة مئوية و ١٣٠٠ درجة مئوية تستخدم للقضاء على النفايات العضوية وتقليل الحجم والسمية. وبصرف النظر عن الأهداف التي تجرى من أجلها عملية الحرق، ينبغي إنفاذ عملية مراقبة الانبعاثات بصرامة على النحو الذي يتطلبه التشريع.

٢٠٨- ومن الضروري التحكم، بصورة صارمة، بالمتغيرات في عملية الترميد، مثل درجة حرارة الاحتراق، ووقت بقاء المادة في الجو، والاضطراب (الذي يوضح مستوى المزج بين الأكسجين والنفايات والذي ينبغي الوصول به إلى الحد الأقصى لزيادة تدمير الجزئيات) وتركيز الأكسجين ومحيطات الجسومات.

٢٠٩- ينبغي للإستومر الحراري للترميد في المنشآت مثل الإطارات أو غير ذلك استخدام تكنولوجيا التقنية الصناعية لتجنب طائفة عريضة من الانبعاثات نتيجة للتنوع الواسع للمواد المضافة المستخدمة في هذا البلومير وتركيزاته. وتنتج الغازات الناجمة عن حرق الإستومر عناصر شديدة السمية، ومن ثم تحتاج إلى معالجة. فالديوكسينات والفيورانات والهيدرو كربون عطري متعدد الحلقات كلها منتجات ثانوية لعملية الاحتراق مما يتطلب ضوابط خاصة نتيجة للأضرار الجسيمة التي تلحقها بصحة البشر والبيئة. ويمكن أن ينتج العديد من المواد الضارة المحتملة من احتراق أنواع الوقود مثل الفحم والزيت. بالإضافة إلى الإطارات، مما يعني أن عملية الاحتراق يجب أن تتم رهناً بظروف احتراق ملائمة وضوابط للانبعاثات من أجل استيفاء جميع اللوائح السارية.

٢١٠- وعلى سبيل المثال، يعد الترميد تكنولوجيا تتطلب استثمارات رأسمالية ضخمة وتواجه معارضة قوية من الجمهور. وقد تعرض العديد من المنشآت لمشاكل تشغيلية أعاققت الإمداد بالقوى الكهربائية بطريقة يعول عليها. ويعد الاحتراق عملية كثيفة رأس المال. فالاستعاضة عن الوقود المستمد من الإطارات بنسبة من أنواع الوقود الصلب الأخرى في وحدات الاحتراق الحالية يتطلب بشكل عام استثماراً محدوداً في معدات القياس الملائمة للتحكم في معدل إضافة الوقود المستمد من الإطارات. وهناك نظم قليلة للغاية مخصصة فقط لاحتراق الإطارات الخردة، وتعد هذه النظم كثيفة رأس المال عندما يتعلق الأمر بتوليد الطاقة، وهذا يعزى أساساً إلى ما تتسم به من وفورات حجم ضئيلة نسبياً. وقد واجه بعض هذه المصانع قضايا تتعلق بالحيوية الاقتصادية، مثلما تعرضت النظم التي تدار بالأخشاب ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى.

٢١١- وقد تم إغلاق العديد من قمائن الترميد بما في ذلك بعض المنشآت مثل جومي ماير (ألمانيا)،

(٤٧) Climate Change, Final Report 8, Battelle Institute, World Business Council for Sustainable Development – (2002), p. 24.

(٤٨) Menezes (2006)

ومنشأة طاقة سيتا (المملكة المتحدة)، وإطارات موديستو (الولايات المتحدة) نتيجة لهذه المشاكل. وهناك من بين تلك التي استمرت في العمل منشأة اكستر (الولايات المتحدة)، ومارنجوني (إيطاليا)، وإيارا (اليابان).

- ALIAPUR et al. (2007). Environmental and health assessment of the use of elastomer granulates (virgin and from used tyres) as filling in third-generation artificial turf. ALIAPUR, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), Fieldturf Tarkett, EEDEMS.
- BORGES, Sonia Marta dos Anjos Alves, "Importância Epidemiológica do Aedes albopictus nas Américas", Master's Thesis, Faculdade de Saúde Publica, São Paulo, 2001.
- California Environmental Protection Agency (US), "Integrated Waste Management Board, Increasing the Recycled Content in New Tyres 21" (2004).
- California Integrated Waste Management Board – CIWMB, 2007. "Evaluation of Health Effects of Recycled Waste Tires in Playground and Track Products". Contractor's Report to the Board. January, 2007.
- Calrecovery Inc. – "Evaluation of Waste Tyre Devulcanization Technologies", December 2004
<http://www.ciwmb.ca.gov/Publications/Tires/62204008.pdf>.
- Caltrans. Asphalt Rubber Usage Guide. "Materials Engineering and Testing Services-MS #5." Office of Flexible Pavement Materials. January 2003.
http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/pubs/Caltrans_Aspphalt_Rubber_Usage_Guide.pdf
- CAMPONELLI, Kimberly M. et al. - Impacts of weathered tire debris on the development of *Rana sylvatica* larvae. *Chemosphere* 74 (2009) 717-722.
- Canadian Council of Ministers of the Environment. (2004). Status of Activities Related to Dioxins and Furans Canada-wide Standards. www.ccme.ca/assets/pdf/d_f_2004_sector_status_rpt_e.pdf.
- CHESTER, G. Moore & Carl J. Mitchell, "Aedes albopictus in the United States: Ten-Year Presence and Public Health Implications", *Emerging Infectious Diseases*, Volume 3, No. 1 (1997).
<ftp://ftp.cdc.gov/pub/EID/vol3no3/adobe/moore.pdf>.
- Climate Change /Final Report 8 / 2002 /Pg 24 - Battelle Institute / World Business Council for Sustainable Development.
- Directive 1999/31/CE.
- DTC & IFEU 2008: Comparative life cycle assessment of two options for waste tyre treatment: recycling in asphalt and incineration in cement kilns. Executive summary.
- Environmental Health Practitioner, "Biting Back", quoting Jolyon Medlock, Health Protection Agency, UK, when referring to the dissemination of *Aedes albopictus* in the United States. December 2004, at 368-371.
http://shop.cieh.org/ehp/public_health/articles/biting_back.htm.
- ETRMA – "Lifecycle assessment of an average European car tyre". Préconsult for ETRMA, 2001.
- European Commission – Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May, 2010.
http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/bref/download/download_CLM.cfm
- FABES 2006: Emission study on asphalt with 'Road+'. Investigation Report. FABES 2005: Migration Study on Asphalt Modified with Rubber. Heiden Labor 2007: Untersuchungsbefund. (Emissions from recycled rubber modified asphalt).
- FIGUEIREDO, Luiz Tadeu Moraes, "Dengue in Brazil: Past, Present and Future Perspective", *Dengue Bulletin*, World Health Organization, Volume 27, p. 25, at 29 (2003); World Health Organization, Case Fatality Rate (%) of DF/DHF in the South-East Asia Region (1985–2004) (2004).
- Foundation for Scientific and Industrial Research (SINTEF). (2006). Formation and Release of POPs in the Cement Industry: 2nd Edition. Prepared for the World Business Council for Sustainable Development – Cement Sustainability Initiative.
http://www.wbcds.org/DocRoot/piF5rKj2ulwpFpYRMI8K/formation_release_pops_second_edition.pdf.
- Gert-Jan van der Have, Recycling International, April 2008, p. 40-43.
- Health Canada, on http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/_2001/2001_75-eng.php.
- Health Protection Agency (UK), Chemical Hazard and Poisons Report 8 (2003) ("UK – Chemical Hazard Report").
- Holcim, GTZ - 2006.
- HR Wallingford. "Sustainable Re-use of Tyres in Port, Coastal and River Engineering - Guidance for planning,

implementation and maintenance”. March 2005. <http://www.aircrafttyres.com/images/Hergebruik%20banden.pdf>.

HYLANDS, K.N. Shulman, V. “Civil Engineering Applications of Tyres”. Reporting VR 5. Viridis. 2003. Copyright® <http://www.viridis.co.uk/>.

Impact environnemental sur l’air et sur l’eau. SNCP 2007. “Incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d’une installation sprinkler”. The study can be found on http://www.lecaoutchouc.com/fr/doc/Bat_sprinkle.pdf. The publication on the same subject for installations without sprinkler installation can be found on http://www.lecaoutchouc.com/fr/doc/Bat_non_sprinkle.pdf.

Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991, § 1038(d), Pub. L. 102-240, 105 Stat. 1914 (1991); NHS Designation Act of 1995, § 205(b), Pub. L. 104-59, 109 Stat. 588 (1995). <http://owr.ehnr.state.nc.us/ref/35/34652.pdf>.

INTRON 2008: Follow-up study of the environmental aspects of rubber infill. A laboratory study (perform weathering tests) and a field study. Rubber crumb from car tyres as infill on artificial turf. <http://www.syntheticturfcouncil.org/associations/7632/files/Environmental%20Study%20Report-FieldTurf-2007.pdf>.

INTRON et al. (2007) - “Environmental and Health Risks of Rubber Infill: rubber crumb from car tyres as infill on artificial turf.”

Källqvist, T. (2005). “Environmental risk assessment of artificial turf systems”. Norwegian Institute for Water Research: Oslo.

KARPETSKY, Timothy. “Resonance disintegration produces ultrafine carbon products from pyrolysis char for use in printing inks”, *Paint India* vol. 51, no12, pp. 73-80, 2001.

KENNEDY, Donald & Marjorie Lucks, “Rubber, Blight, and Mosquitoes: Biogeography Meets the Global Economy”, *Environmental History*, Volume 4 at 369 (1999) http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3854/is_199907/ai_n8871885/print.

KOBAYASHI, M. et al., “Analysis of Northern Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera culidae) in Japan by Geographical Information System”, *Journal of Medical Entomology*, Volume 39, No. 1, at 9 (2002). <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/esa/00222585/v39n1/s2.pdf?expires=1213041982&id=0000&titleid=10266&checksum=478931A74C1B3266EC5E097FF28C6C3E>.

Literature Study on substances leached from shredded and whole tyres (published June 2005 by BLIC – European Association of the Rubber Industry).

Marwood, C., Kreider, M., Ogle, S., Finley, B., Sweet, L., Panko, J.. “Acute aquatic toxicity of tire and road wear particles to alga, daphnid, and fish”. *Ecotoxicity*. 2011.

MENEZES, “Evaluation of the Emissions from the Thermal Degradation of Tires”. 2006 – Rio de Janeiro. http://fenix2.ufrj.br:8991/F/NKH1811JC51JABCEP5X6DQ59UMF15M1EE11KIIEAMK2XN71AQE-01259?func=short-0&set_number=851764.

Müller, E. (2007). Investigations into the behaviour of synthetic surfaces exposed to natural weather conditions. Swiss Federal Office of Sport BASPO, BASF, Qualifloor, Gezolan AG, Institut für Sportbodentechnik, Swiss Federal Office for Environment BAFU, Lörrach, Office of Water Conservation and Waste Management, WALO.

MWH. July 2004. Ministry for the Environment. “End-of-Life Tyre Management: Storage Options Final Report for the Ministry for the Environment”. <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/end-of-life-tyre-management-jul04/end-of-life-tyre-management.pdf>.

National Approach to Waste Tyres, 2001 (<http://www.environment.gov.au/settlements/publications/waste/tyres/national-approach/pubs/national-approach.pdf>).

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Department of Health and Human Services, “Crumb-Rubber Modified Asphalt Paving: Occupational Exposures and Acute Health Effects” vi (2001). http://www.asphaltrubber.org/ari/Emissions/NIOSH_2001.pdf.

O’SHAUGHNESSY VO, Garga VK. (2000) “Tire-Reinforced Earthfill”. Part 3: Environmental Assessment. *Canadian Geotechnical Journal* 37: 117-131. https://article.pubs.nrc-cnrc.gc.ca/RPAS/RPViewDoc?_handler_=HandleInitialGet&journal=cgj&volume=37&calyLang=fra&articleFile=t99-086.pdf&secure=true (<http://ieg.or.kr:8080/abstractII/M0203701008.html>).

OECD (2004): Draft Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste. C (2004)100. [http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C\(2004\)100](http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C(2004)100).

OECD (2007); Guidance manual for the implementation of the OECD recommendation C92004)100 on

environmentally sound management of waste. <http://www.oecd.org/dataoecd/23/31/39559085.pdf>.

Ohio Department of Natural Resources, "Recycling Tyres : Problems with wasting scrap tyres: Disease" Center for Disease Control and Prevention, Aedes albopictus Infestation – United States, Brazil, Morbidity and Mortality Weekly Report, 8 August 1986.

Questor Centre – "New Products Incorporating Tyre Materials", Investment Belfast, 2005. <http://www.investmentbelfast.com/downloads/Full%20Circle%20Final%20Report.pdf>.

Recyc-Quebec. 2001-2008 "Program for the Emptying of Scrap Tire Storage Sites in Québec - Normative Framework" (http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zzzzzzcn_pro182.pdf).

REID, J M and M G Winter (2004). "The Use of Post-Consumer Tyres in Civil Engineering". Used/Post Consumer Tyres, Editors MC Limbachiya and JJ Roberts, 195-202. London Thomas Telford. <http://www.northerntyre.com/01%20The%20Use%20of%20Post-Consumer%20Tyres%20in%20Civil%20Engineering.PDF>.

REISMAN, Joel. I. "Air Emissions from Scrap tyre Combustion". United States National Risk Management Environmental Protection Research Laboratory. Agency Cincinnati, OH 45268. November 1997.

RIAZ AK, Ahmed S. (2001) "Recycling of Shredded Rubber Tires as Road Base in Manitoba: A Case Study". 2001 An Earth Odyssey. University of Manitoba, Canada.

Scrap Tire Recycling in Canada: From Scrap to Value/Recyclage des pneus hors d'usage au Canada : La transformation des pneus hors d'usage en produits à valeur ajoutée http://www.catraonline.ca/pdf/Recyc_2006_Pneus.pdf.

SHEEHAN, P.J. et al (2006) - "Evaluating The Risk To Aquatic Ecosystems Posed By Leachate From Tire Shred Fill In Roads Using Toxicity Tests, Toxicity Identification Evaluations, And Groundwater Modeling".

SHEERIN, John, Chair of Scrap tyre Committee of Rubber Manufacturers Association, "Markets & Trends in the US Scrap tyre Industry", presentation at a meeting of the Canadian Rubber Association, 20 October 2004, at slides 13, 23

SINTEF – "Formation and Release of POPs in the Cement Industry (Second Edition)". World Business Council on Sustainable Development Foundation for Scientific and Industrial Research (SINTEF). January, 2006.

SIQUEIRA, João Bosco et al., "Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever, Brazil, 1981-2002", Emerging Infectious Diseases, Center for Disease Control and Prevention (US), Volume 11, No. 1 (2005).

Solari, Alfredo. BID America, <http://www.iadb.org/idbamerica/index.cfm?thisid=1403>.

Specialist: Michael Playdon, Columbus McKinnon, February 2004. <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/end-of-life-tyre-management-jul04/html/table8-1.html>.

STEPHENSON, Eiríkur et al., Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 22, No. 12, pp. 2926–2931, 2003.

TEXEIRA, Maria da Glória. "Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: What research is needed based on trends, surveillance and control experiences," Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 15, Pg 1307 - 1315, 2005.

Tyres in the Environment, at § 4.4 ("The properties of the recycled rubber are not as good as the virgin material, as it has already been vulcanized. The use of recycled rubber limits the properties of the final product .. [and causes] a one-percent reduction in the properties of the final product for every one-percent of substitution ...").

U.S. Environmental Protection Agency – Wastes – Resources Conservation – Common wastes & Materials – Scrap Tires http://www.epa.gov/osw/conserva/materials/tires/civil_eng.htm#roads.

UBA (2006) Einsatz von Sekundärbrennstoffen (UBA texte 07-06) <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3011.pdf>.

United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Model Regulations) (UNECE, 2003a – see annex V, Bibliography) or later versions should be used.

University of Rhode Island, Office of Mosquito Abatement Coordination, Mosquitoes, "Disease and Scrap Tyres".

US Department of Transportation, Federal Highway Administration, Crumb Rubber Modifier.

VDZ(2008) Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2007. http://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/UmweltundRessourcen/Umweltdaten/Umweltdaten2007_d_Final_WEB.pdf.

Verschoor, A. J. (2007). "Leaching of zinc from rubber infill on artificial turf (football pitches)-RIVM report 601774001/2007". Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Holland.

- Wik A, Dave G (2005) Environmental labeling of car tires—toxicity to *Daphnia magna* can be used as a screening method. *Chemosphere* 58:645–651
- Wik A (2007) Toxic components leaching from tire rubber. *Bull. Environ Contam Toxicol* 79:114–119.
- WHO Dengue Fact Sheet.
- WHO, 2nd edition, 1997; can be found on <http://www.who.int/topics/dengue/en/>.
- World Business Council on Sustainable Development / SINTEF, “Formation and Release of POP’s in the Cement Industry”. January, 2006.
http://www.wbcsd.org/DocRoot/piF5rKj2ulwpFpYRMI8K/formation_release_pops_second_edition.pdf.
- World Health Organization, “Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever”. (2002)” (“WHO Dengue Fact Sheet”) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>.
- World Health Organization, “Guidelines for Treatment of Dengue Haemorrhagic Fever in Small Hospitals” ix (1999) http://www.searo.who.int/LinkFiles/Dengue_Guideline-dengue.pdf.
- YAMAGUCHI, E. “Waste Tyre Recycling”, Master of Engineering Project, University of Illinois, Urbana-Champaign , October 2000 , <http://www.p2pays.org/ref/11/10504/>.
- Zhang, J. J., Han, I. K., Zhang, L., & Crain, W. (2008). Hazardous chemicals in synthetic turf materials and their bioaccessibility in digestive fluids. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 18(6), 600-7.

التذييل الأول

مؤلفات عن الصحة العامة

تنتقل حمى الضنك بواسطة البعوض الذي يتكاثر في الحاويات التي تجمع مياه الأمطار وخاصة الإطارات المستعملة^(٤٩) ويمكن لإطار واحد أن يصبح موقعاً لتكاثر آلاف البعوض في فصل صيف واحد فقط.^(٥٠) وتتعرف وكالة مكافحة الأمراض والوقاية منها في الولايات المتحدة بأن بالوسع "احتواء الإصابة من خلال برنامج للرقابة وإزالة مواقع التكاثر (وخاصة الإطارات) ووقف توزيع الإطارات عن طريق شبكة المواصلات بين الولايات المتحدة والاستخدام الحكيم لمبيدات الحشرات في مواقع التكاثر". فبرامج استئصال البعوض الباهظة التكلفة تقلل فقط من المشكلة وليس حلها.

وأحد الأمثلة على ذلك يتمثل في أنواع *Aedes albopictus* (المعروفة أيضاً باسم "البعوض النمري" الآسيوي. فقد انتقلت هذه الأنواع بصورة عارضة من اليابان إلى نصف الكرة الغربي في منتصف ثمانينات القرن الماضي في شحنات من الإطارات المستعملة.^(٥١) ومنذ ذلك الوقت استوطنت هذه الأنواع مختلف الولايات في الولايات المتحدة، والبلدان الأخرى في القارة من بينها الأرجنتين والبرازيل وكوبا والجمهورية الدومينيكية وغواتيمالا والمكسيك.^(٥٢) وعلى ذلك، يبدو من الواضح أن انتشار "البعوض النمري" الآسيوي استفاد من انتقال الإطارات المستعملة فيما بين الولايات والبلدان.

والمخاطر المرتبطة بنقل الإطارات المستعملة والخردة معروفة جيداً، وقد استرعى الأخصائيون والسلطات البيئية في كندا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الاهتمام إلى هذه المخاطر. أشار مسؤول الصحة العامة في المملكة المتحدة إلى انتشار البعوض النمري في الولايات المتحدة وشخص مشكلة النقل على النحو التالي:

"يمكنك من خلال النقل الداخلي لهذه الإطارات رصد حركة البعوض في شبكات الطرق السريعة فيما بين الولايات وهي عملية بارعة حقيقة".^(٥٣)

وأثبتت دراسة يابانية أجريت عام ٢٠٠٢ أن الإطارات التي يتم نقلها لعمليات التخلص النهائي (في هذه الحالة قمائن الأسمنت) يمكن أن يعيش فيه البعوض:

"توجد في أقصى الحدود الشمالية للبعوض في منطقة هيجاشياما في الجانب الشرقي من مقاطعة توجوكو منشأة للأسمنت تستخدم فيها الإطارات المستعملة في الحصول على الوقود والمواد الخام. وتنتقل عادة هذه الإطارات، التي يمكن أن تصاب بالبعوض المنقول، من المدن الكبيرة المجاورة. وثبت أن هذا النوع من النشاط الاقتصادي يرتبط ارتباطاً قوياً بانتشار مرض *Aedes albopictus*".^(٥٤)

(٤٩) World Health Organization, "Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever (2002)" ("WHO Dengue Fact Sheet").

(٥٠) Ohio Department of Natural Resources (1986).

(٥١) Yamaguchi, E. (2000).

(٥٢) Borges, Sonia Marta dos Anjos Alves (2001).

(٥٣) "Biting Back", Environmental Health Practitioner (2004).

(٥٤) Kobayashi, M., and others (2002).

وأفادت دراسة من مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها في الولايات المتحدة بما يلي:

”إن بعوضة *Ae. albopictus* التي هي آفة قارصة كبيرة في مختلف أنحاء منطقتها، عبارة عن عائل مختبري قوي لما لا يقل عن ٢٢ نوعاً من الفيروسات الشجرية تشمل الكثير من الفيروسات ذات الأهمية للصحة العامة. ويتوقع أن تتوافر العلاقة المفترضة بين الانتشار وطرق النقل الرئيسية بالنسبة للأنواع التي يتم نقلها بدرجة كبيرة من خلال الأنشطة البشرية مثل النقل التجاري للإطارات الخردة لتجديدها أو إعادة تدويرها أو غير ذلك من الأغراض. والعديد من المواقع المصابة بالبعوض والبالغ عددها ٢٨ موقعاً من المواقع البعيدة عن شبكة المواصلات فيما بين الولايات هي من الشركات الكبرى لتجديد الإطارات، وقطاعات الأعمال الأخرى التي تتعامل مع أعداد كبيرة من الإطارات المستعملة أو الخردة أو مقابل الإطارات غير القانونية.“^(٥٥)

وأعداد الناس المرتبطة بوباء حمى الضنك كبيرة. إذ يصاب ما يقرب من ٥٠ مليون نسمة في كافة أنحاء العالم سنوياً بهذا المرض مع دخول ٥٠٠ ٠٠٠ منهم المستشفيات ووفاة ١٢ ٠٠٠ نسمة.^(٥٦) وتعترف منظمة الصحة العالمية بأن حمى الضنك تمثل ”أهم مرضى فيروس مداري ناشئ“ ويشكل ”شاغلاً رئيسياً للصحة العامة على المستوى الدولي.“^(٥٧) وتتراوح أعراض المرض بين ارتفاع درجة الحرارة والصداع الشديد وآلام المفاصل إلى التليف الذي كثيراً ما يعقبه تضخم الكبد، وهبوط الدورة الدموية.^(٥٨) وتعني المضاعفات المتصلة بمرض حمى الضنك الترفية أن المرض ينطوي على معدل وفيات يتراوح بين ٥ - ١٥ في المائة في حالة تركه دون علاج.^(٥٩) وتمثل حمى الضنك الترفية أحد الأسباب الرئيسية للوفيات بين الرضع في مختلف بلدان آسيا التي نشأ فيها هذا المرض.

وتعتبر حالة البرازيل مثلاً في هذا المجال. فقد ظهرت حمى الضنك، التي كان يعتقد في السابق أنها قد استؤصلت، من جديد خلال تسعينات القرن الماضي ووفقاً لما ذكرته منظمة الصحة العالمية فإنها ”قد وصلت إلى مستويات الوباء المتفجر.“^(٦٠) وقد تفاقم وباء حمى الضنك الحالي في البرازيل خلال الفترة من ١٩٩٤ إلى ٢٠٠٢، حيث بلغ ذروته بوجود ٧٩٤ ٠٠٠ حالة في ٢٠٠٢. وعلى العكس من موجات المرض المحلية السابقة، انتشر الوباء الحالي في كافة أنحاء البلد.^(٦١) وزادت حالات الإصابة بحمى الضنك الترفية بمعدل ٤٥ مرة خلال الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٢^(٦٢) وبلغت معدل وفيات مرتفع قدره ٤,٣ في المائة وهو ما يزيد بمقدار ثماني مرات تقريباً عن المعدل السائد في جنوب شرق آسيا.^(٦٣) وتشكل البرازيل ٧٠ في المائة من حالات الإصابة المبلغ عنها في الأمريكتين خلال الفترة من ١٩٩٨ إلى

(٥٥) Chester, G. Moore and Carl J. Mitchell (1997)

(٥٦) Teixeira, Maria da Glória (2005)

(٥٧) منظمة الصحة العالمية، (١٩٩٩).

(٥٨) World Health Organization, (“WHO Dengue Fact Sheet”)

(٥٩) Donald Kennedy and Marjorie Lucks (1999)

(٦٠) أنظر World Health Organization, (“WHO Dengue Fact Sheet”)

(٦١) Siqueira, João Bosco, and others (2005)

(٦٢) نفس المرجع.

(٦٣) Figueiredo, Luiz Tadeu Moraes (1985–2004) (2004)

٢٠٠٢. (٦٤) والآن تنتشر معاً ثلاثة من أنواع حمى الضنك الأربعة في ٢٢ ولاية من ولايات البرازيل البالغ عددها ٢٧ (٦٥) - وهي حقيقة تدعو للانزعاج بالنظر إلى أن توليفة الأنواع المنتشرة تزيد من احتمالات المضاعفات والوفاة. ويبدو أن دخول النوع الرابع (الضنك - ٤) وشيك الحدوث نتيجة لعمليات النقل الجوي والبحري بين البرازيل والبلدان الأخرى. وفي أعقاب حملة توعية مكثفة في البرازيل، أبلغ عن ٢٨٠ ٥١١ حالة إصابة بحمى الضنك مع ٦١ حالة وفاة خلال الفترة من كانون الثاني/يناير إلى تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٦.

وحتى عمليات التبخير بمفردها لا تتسم بالكفاءة الكاملة في القضاء على البيض واليرقات في أكوام الإطارات فالقضاء على البعوض البالغ يتطلب استخدام مبيدات البالغين، والكيماويات السامة غير الضارة بالبيئة. وعلاوة على ذلك، فإن من المتعذر دائماً أن تتغلغل هذه المواد في الأكوام بصورة كافية للوصول إلى البعوض. (٦٦) ولدى تبخير أكوام الإطارات، يتجه البعوض إلى التجمع في قاع الأكوام حيث لا تصل إليه مواد التبخير في التجمعات الكبيرة بصورة كافية. ولذا فإنه ليس من غير الشائع أن يصبح هذا البعوض مقاوماً للمبيدات الحشرية ووفقاً لسولاري (٢٠٠٢)، (٦٧) فإن استخدام التبخير باهظ التكلفة وغير فعال في مكافحة حمى الضنك. "فالتبخير يرتبط باستجابة الحكومات حتى على الرغم من أنه لا يقتل سوى البعوض البالغ، وفي غضون أسبوع تنضج اليرقات وتعود مرة أخرى إلى حيث كنا من قبل".

لذلك فإن التخلص من الإطارات المستعملة يشكل عامل مخاطر في انتشار العوائل من البعوض بالإضافة إلى إيواء القوارض ويمثل مشكلة من منظور الصحة العامة وخاصة في البلدان المدارية. ومما يزيد من تعقيد الوضع أن الإطارات الخردة تأوي القوارض.

وهناك مخاطر أخرى على الصحة العامة تتمثل في حرق الإطارات التي تدر انبعاثات من المركبات الكيميائية التي تضر بصحة البشر مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين ومركبات الكربون الهيدروكلورية العطرية متعددة الحلقات والملوثات العضوية الثابتة أي ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات وثنائي بترين فيوران متعدد الكلور وسادس كلور البترين، وثنائي الفينيل متعدد الكلور وغيرها. وتنظم المادة ٥ والمرفق جيم من اتفاقية استكهولم خفض الانبعاثات العارضة من هذه المواد أو القضاء عليها، مع أن الأمر ليس كذلك إذا حدث الترميد تحت ظروف محكمة جيداً، مثل الترميد المشترك في قمائن الأسمنت.

(٦٤) Siqueira, João Bosco, and others (2005)

(٦٥) المرجع نفسه.

(٦٦) University of Rhode Island, Office of Mosquito Abatement Coordination, Mosquitoes, Disease and

.Scrap tyres

(٦٧) Solari, Alfredo. BID América

التذييل الثاني

مؤلفات عن مواد الغسل

يقدم الجدول ١ أدناه موجزا للتجارب الميدانية المستعرضة عن مواد غسل الإطارات.

الجدول ١

الجزء ألف: موجز التجارب الميدانية المستعرضة عن غسل الإطارات

| المؤلف | التاريخ | المكان | الطريقة | خصائص مادة الغسل |
|----------------------|---------|------------------|---|--|
| Humphrey | ١٩٩٧ | الولايات المتحدة | شرائح الإطارات على منسوب المياه الجوفية في ماين GW أو سائل الغسل المجمع لمدة سنتين ونصف وتوجد المراقبة. | المواد < PDWS المواد < SDWS باستثناء Mn و Fe عدم رصد المواد العضوية |
| Horner | ١٩٩٦ | المملكة المتحدة | عينات التربة المأخوذة من مدفن إطارات عمره عشر سنوات في غربي لندن | تربة مرفوعة Cd، و Pb و Zn على أساس المدافن. انخفاض المستويات بحسب المسافة |
| O'Shaughnessy | ٢٠٠٠ | كندا | حشو تراي مدعم بالإطارات، جمع سائل الغسل لمدة عامين. لا توجد بئر مراقبة | الرصد الميداني للاختبار مواقع الإقلاع والوصول النموذجية التي تقام بإطارات فوق منسوب المياه يشير إلى حدوث تأثيرات معاكسة كبيرة على نوعية المياه الجوفية خلال فترة سنتين ^(٦٨) |
| Humphrey | ٢٠٠١ | الولايات المتحدة | جمع شُفِّف الإطارات تحت GWT في ماين، وسائل الغسل والمياه الجوفية عند المصب لمدة سنتين ونصف، وبئر مراقبة | أعلى مستوى للتلوث يلاحظ في الموقع مع انخفاض التلوث بالقرب من الخلفية 3m وتنخفض PDWS في الموقع وتزداد SDWS في الموقع باستثناء Fe، Mn، Zn وبعض المواد العضوي. |
| Humphrey | ٢٠٠٠ | الولايات المتحدة | شرائح إطارات أعلى GWT في ماين، ويجمع سائل الغسل لمدة خمس سنوات وبئر مراقبة. | المواد — PDWS لا تتغير ولا تزداد وتزداد Al، Zn، Cl، SO ₄ و SO ₄ في الموقع Fe and Mn. ومستوى لا يكاد يذكر من المواد العضوية |
| Riaz ^(٦٩) | ٢٠٠١ | كندا | شُفِّف الإطارات على طبقة الأساس في الطرق في مانتوبا، جمع المياه الجوفية. لا توجد بئر مراقبة | مواد PDWS أقل من الموقع. مواد أقل من SDWS باستثناء Al، Fe، Mn عدم رصد مواد عضوية |

المصدر: إدارة الإطارات الهالكة - (2004) - MWH, New Zealand ..

(٦٨) O'Shaughnessy VO, Garga VK (2000)

(٦٩) Riaz AK, Ahmed S. (2001)

ملاحظات:

١ - المختصرات المستخدمة في الجدول (وضعت باللغة العربية في الجدول) CA, Canada; UK, United Kingdom; US, United States.

٢ - المختصرات العامة المستخدمة في الجدول: PDWS معايير مياه الشرب الرئيسية (الصحية) في الولايات المتحدة، SDWS معايير مياه الشرب الثانوية في الولايات المتحدة؛ GWT، منسوب المياه الجوفية، GW، مياه جوفية.

وكما جاء في القسم أولاً - دال - ٢ (ب)، يرد فيما يلي وصف للعوامل المختلفة التي قد تؤثر في معدل الغسل وتركيز مركبات غسل الإطارات في التربة والمياه السطحية والمياه الجوفية: (٧٠)

(أ) **حجم الإطار:** قد تكون مياه غسل الإطارات الكاملة أكثر بطئاً من مياه غسل شُقف أو شرائح الإطارات. ويرجع ذلك إلى الفروق في نسبة منطقة السطح إلى الحجم؛

(ب) **كمية الفولاذ المعرضة:** في حالة تعرض الفولاذ (في حالة شُقف وشرائح الإطارات)، يتوافر احتمال بأن يتم غسل المغنيسيوم والحديد بوتيرة أسرع مما يتم في الإطارات الكاملة في حالة عدم تعرض الفولاذ؛

(ج) **البيئة الكيميائية:** قد يكون غسل المعادن أسرع وتيرة في الظروف الحمضية في حين يكون غسل المركبات العضوية أكثر سرعة في ظل الظروف الأساسية؛

(د) **نفاذية التربة:** قد يكون الغسل أسرع عندما تتسم التربة بالنفاذية؛

(هـ) **مدى البعد عن منسوب المياه الجوفية:** كلما بعدت المسافة الرأسية عن تخزين منسوب المياه الجوفية، انخفض احتمال تلوث هذه المياه؛

(و) **البعد عن موقع تخزين الإطارات:** كلما بعدت مسافة الجرى التحتي عن موقع تخزين الإطارات، انخفض تركيز الملوثات في التربة والمياه الجوفية؛

(ز) **وقت التلامس مع المياه:** كلما طالت فترة تلامس الإطارات مع المياه، زادت مخاطر تلوث المياه الجوفية؛

(ح) **تدفق المياه الرأسي من خلال التربة:** كلما زاد حجم تدفق المياه من خلال التربة، زاد انتشار حجم الملوثات؛

(ط) **التدفق الأفقي للمياه الجوفية:** كلما زاد تدفق المياه الجوفية، ازداد انتشار حجم الملوثات؛

(ي) **المركبات المغسولة في الموقع:** تصبح مستويات المغنيسيوم والحديد مرتفعة في المياه الجوفية عند تعرض الفولاذ. وقد تكون مستويات الألومنيوم والزنك والمركبات العضوية مرتفعة في المياه الجوفية، ومستويات الزنك والكاديوم والرصاص مرتفعة في التربة.

وجاء في دراسة أعدها Sheehan, P.J وآخرون (٢٠٠٦)،^(٧١) أن اختبار السمية، وتقييم تحديد السمية، ونمذجة المياه الجوفية تستخدم كلها لتحديد الظروف التي يمكن أن تستخدم فيها شُقف الإطارات كحشو لبطانة الطرق دون حدوث مخاطر تذكر للكائنات البحرية المجاورة لمسطحات المياه. وقد وجدت مستويات عالية من الحديد، والمنغنيز، وعدة مواد كيميائية أخرى في مياه غسل شُقف الإطارات. غير أن النتائج اختلفت بالنسبة لمياه الغسل التي جمعت من شُقف الإطارات المركبة فوق المسطح المائي وتحتته. وقد انتهت الدراسة إلى أنه فيما يتعلق بالأوساط التي تغل فيها تركيزات الأكسجين المذاب أو تغل فيها درجة الحموضة، تشير نتائج نمذجة المياه الجوفية إلى أن الأمر يحتاج إلى مسافة عازلة أكبر (أكبر من ١١ متراً) لتخفيف مياه الغسل إلى مستويات غير سمية في ظروف مختلفة للتربة والمياه الجوفية، وذلك فقط عن طريق عمليات حركة الهواء الأفقية والانتشار.

ويتناول الجدول ٢ الدراسات التي أجريت عن استخدام حبيبات المطاط في الساحات الرياضية الاصطناعية، والتي استعرضت تأثير مواد غسل هذه الحبيبات على البيئة.

الجدول ٢

دراسات عن استخدام حبيبات المطاط في الساحات الرياضية الاصطناعية

| المؤلف | الاستنتاج |
|-----------------------|--|
| (2005) Källqvist | • يتضح من تقييم المخاطر أن تركيز الزنك يشكل مخاطرة محلية كبيرة تتمثل في تأثيرات بيئية على المياه السطحية التي تستقبل جريان المياه الناتج عن غسل طبقة العُشب الاصطناعي. وعلاوة على ذلك، من المتوقع أن تتجاوز تركيزات مركبات فينول الألكيل وفينول الأوكثيل على وجه الخصوص الحدود الخاصة بالتأثيرات البيئية في التصور الذي استخدم (تخفيف الجريان بعامل قدره ١٠ في الطرف المستقبل). ومن المتوقع أن ينخفض غسل المواد الكيميائية من المواد الموجودة في طبقة العُشب الاصطناعي بصورة بطيئة، ولذلك فإن الآثار البيئية يمكن أن تحدث على مدى سنوات عديدة. غير أن الكميات الإجمالية لمكونات التلوث التي تنساب في المياه نتيجة لغسل طبقة العُشب الاصطناعي تعد ضئيلة نسبياً، ولهذا لا يتوقع سوى القليل من التأثيرات المحلية. |
| Aliapur et al. (2007) | • تشير النتائج الفيزيائية الكيميائية لمواد الترشيح إلى احتمال وجود مواد ملوثة تتحرك بصورة مستقلة عن نوع الحبيبات المستخدمة في التجارب الموقعية والمختبرية. وتذوب المواد الترة أو المركبات التي يمكن اكتشافها تحليلياً من السطح ومن مصفوفة البوليمرات للحبيبات بتركيزات تنخفض بمرور الوقت؛ • واستناداً إلى البحوث الحالية، تبين النتائج بالنسبة لعدد ٤٢ بارامتراً فيزيائياً كيميائياً تم تحديدها بعد تجارب استغرقت عاماً، ومن اختبارات السمية أن المياه التي تتخلل طبقة العُشب الاصطناعي المحشوة إما باستوميرات حبيبية أصلية أو حبيبات من إطارات مستعملة ليس من المحتمل أن تؤثر على موارد المياه في المدى القريب وال المدى المتوسط. |
| Intron et al. (2007) | • يعد غسل المعادن الثقيلة والمواد الكيميائية العضوية مثل مواد الفتلايت والهيدرو كربونات العطرية المتعددة الحلقات من إطارات السيارات المعاد تدويرها كحشوات في نظم طبقات العُشب الاصطناعي في حدود القيم التي وضعتها هولندا لجودة التربة والمياه السطحية. ويعد غسل الزنك استثناءً ولكن ليس من المتوقع أن يتجاوز القيم المحددة في غضون ١٠ سنوات. |
| Müller, E. (2007) | • يقل الكربون العضوي المذاب والنيتروجين العضوي بسرعة كبيرة في البداية، ثم يتباطأ إلى الحد الأدنى بمرور الوقت، وبطريقة خاصة بالمادة أثناء تجارب قياس التحلل وفي اختبارات الشطف. وقرب نهاية فترة الاختبار، بعد عام، انخفضت القيم بالفعل إلى ما دون الحد الموضوع بالنسبة لمعظم المواد الفردية؛ • تبين أن التركيزات المنخفضة جداً للهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات من الحبيبات على مستوى مماثل |

(٧١) Sheehan, P.J. and others (2006)

| المؤلف | الاستنتاج |
|------------------|---|
| | للعيينة العادية (طبقة من الحصى بدون سطح)؛ وهي تقابل مستويات التلوث (الواسع الانتشار) في الجو المحيط. |
| (2007) Verschoor | <ul style="list-style-type: none"> • سينتج الحمل التقديري للزنك وهو ٨٠٠ ملغ/لتر مربع/سنة عن تجاوز الحمل الحرج المنصوص عليه في المرسوم الخاص بمواد البناء (٢١٠٠ ملغ/لتر مربع/١٠٠ سنة) في غضون ثلاث سنوات. والحشو الذي يمتد عمره إلى عشر سنوات سيتجاوز الحمل الحرج بعامل قدره ٤. وينطوي تجاوز الأحمال الحرجة على مخاطر محتملة بالنسبة للتربة، أو المياه السطحية، أو المياه الجوفية. وهذا أكدته تقييم التعرض الذي يتناول مختلف الأجزاء المتلقية. |
| Zhang (2008) | <ul style="list-style-type: none"> • غالباً ما تحتوي حبيبات المطاط على الهيدروكربونات المتعددة الحلقات بمستويات تتجاوز معايير التربة الصحية، خاصة عندما تكون الساحات المصنوعة من طبقات العُشب الاصطناعي أكثر حداثة. ويبدو بشكل عام أن مستويات الهيدروكربونات المتعددة الحلقات تتناقص مع تقادم الساحة. غير أن هذا الاتجاه قد يتعقد بسبب إضافة حبيبات مطاط جديدة للتعويض عن فقدان المادة. • والهيدروكربونات المتعددة الحلقات الموجودة في حبيبات المطاط تعد ذات فائدة حيوية منخفضة (أي أنها قلما تُذاب) في العصارات الهضمية، بما في ذلك اللعاب، والعصارة المعدية، والعصارة المعوية. • وتبين أن محتويات الزنك تتجاوز كثيراً الحدود الخاصة بالتربة. • وكانت محتويات الرصاص منخفضة (٥٣ جزءاً من المليون) في جميع العينات المرجعية الخاصة بمعايير التربة. غير أن الرصاص الموجود في حبيبات المطاط كانت له فائدة حيوية عالية في العصارة المعدية. واتضح من تحليل عينة من ألياف العُشب الاصطناعي وجود محتوى من الكروم يمثل قلقاً بدرجة طفيفة (٣،٩٣ جزء من المليون) وأجزاء من الرصاص مفيدة حيوية بدرجة عالية في كل من العصارة المعدية والعصارة المعوية. |
| Intron (2008) | <ul style="list-style-type: none"> • لا يؤدي تأثير تقلص فئات المطاط بالنسبة للعمر التقني لمنطقة مغطاة بطبقة من العُشب الاصطناعي (١٠-١٥ عاماً) إلى غسل الزنك من فئات المطاط المأخوذ من إطارات سيارات تم تدويرها مثل تجاوز القيم المحددة للزنك المذاب في المياه السطحية أو القيمة المحددة المستخلصة من المرسوم الخاص بجودة التربة بالنسبة لانبعاث الزنك في التربة. |

الجزء بء: محددات القابلية للغسل بالنسبة لاستخدام المواد المخصصة للأغراض الهندسية

يبين الجدول ٣ أدناه محددات القابلية للغسل للاستخدام في المواد المخصصة للأغراض الهندسية (سارية في المملكة المتحدة).

الجدول ٣

محددات القابلية للغسل بالنسبة لاستخدام المواد المخصصة للأغراض الهندسية (سارية في المملكة المتحدة)

| القيم المحددة (ميكروغرام/لتر إلا إذا ذكر غير ذلك)* | الخواص الكيميائية | التطبيقات |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| 5.5-9.5 | درجة الحموضة | - هندسة مدافن النفايات |
| 1,000 s/cm | الموصلية | - حشو خفيف الوزن |
| g/l ٣٠ | الكربون العضوي | - تدعيم التربة |
| mg/l ١٠,٥ | الأمونيا | - ركائز السدود |
| 10 | الزرنخ | - تطبيقات الصرف |
| 1 | الكادميوم | - الحواجز الترابية |
| 50 | الكروم (الكلبي) | - حواجز الضوضاء |
| 50 | الرصاص (الكلبي) | - العزل الحراري |
| 1 | الزئبق | - منتجات الإطارات وتغطية سطحها |
| 10 | السيالينيوم | - هندسة مدافن النفايات |
| 2,000 | البورون | - حشو خفيف الوزن |
| 20 | النحاس | - تدعيم التربة |
| 50 | النيكل | - ركائز السدود |
| 500 | الزنك | - تطبيقات الصرف |
| 50 | السيانيد (حالي) | - السلفات |
| 150 mg/l | السلفات | السلفايد |
| 150 | السلفايد | سلفار (حالي) |
| 150 | سلفار (حالي) | الفينول |
| 0,5 | الفينول | الحديد |
| 100 | الحديد | الكلوريد |
| 200 mg/l | الكلوريد | هيدرو كربون عطري متعدد الحلقات |
| 0.2 | هيدرو كربون عطري متعدد الحلقات | • مكافحة التعرية (النهرية والبحرية) |
| كما ذكر أعلاه (عند الضرورة) | كما ذكر أعلاه (عند الضرورة) | • الشعب الاصطناعية |

* القيم المحددة تتعلق بالتركيزات المطلوبة للمواد في مواقع مدافن النفايات غير المبطنّة استناداً إلى الأمر التوجيهي الداخلي الخاص بوكالة البيئة في المملكة المتحدة (وكالة البيئة www.environment-agency.gov.uk).

ملاحظات:

تعتمد القيم المحددة للخواص الكيميائية للمواد المستخدمة في التطبيقات الهندسية على عوامل خاصة بمكان الموقع ونوع نظام الاحتواء المستخدم على الموقع.

وسيطبق نهج معتمد على المخاطر. وعموماً فإن تركيزات الملوثات سوف تقع ضمن شروط الإرشاد التنظيمي المحلي. وتستند القيم المحددة المقدمة إلى تلك التي أعدها وكالة البيئة لتحديد مدى قبول المواد الملوثة في موقع مدافن النفايات غير المحددة.

وستقوم التركيزات القابلة للغسل بدور في تحديد ما إذا كانت استتبت صلاحية الإطارات للاستخدام في التطبيقات الهندسية المستقبلية - وعلاوة على ذلك فحينما يقع التحليل الكيميائي للمواد دون هذه الحدود القصوى، يمكن الافتراض منطقياً بأن المواد صالحة للاستخدام المقصود ولا توفر أية مخاطر على صحة البشر أو البيئة. غير أنه لا بد من الاتفاق على ذلك مع المنظم قبل إجراء أي عمل، كما يخضع للخطة الحالية لمنح تراخيص إدارة النفايات.

ويقع تلوث المياه المحكومة تحت سيطرة منظمي البيئة في المملكة المتحدة. غير أنه قد يتعين زيادة التراخيص من وزارة البيئة والأغذية والشؤون الريفية لوضع مواد النفايات في البحر. وقد يطلب المنظمون أن تجرى اختبارات القابلية للغسل المتعلقة بالمركبات المشار إليها أعلاه على أي مواد تقترح للاستخدام في التطبيقات المائية لتشكيل بالدرجة الأولى تحوطاً بأن المادة لا تتسبب في أي أضرار للمياه الجوفية، والمياه السطحية أو المياه البحرية. وتنطبق الشواغل على إمكانيات التأثير في إمدادات مياه الشرب.

التذييل الثالث

حوادث الحرائق الناتجة عن الإطارات والموثقة في المؤلفات

يتناول الجدول التالي بعض حوادث الحرائق الناتجة عن الإطارات وآثارها السلبية.

| الموقع | السنة | الفترة | العدد التقريبي للإطارات | إدارة الحادث | الآثار البيئية السلبية | السبب |
|--|--|--|-----------------------------|---|--|-----------------------|
| Rochdale, England | ١٩٧٢ نيسان/أبريل ١٩٧٥ تموز/يوليه ١٩٧٥ | يوم واحد ٣٠ يوماً ١٠ أيام | ٩ ٠٠٠ | لم يبلغ | مازال مستودع إمدادات المياه مغلقاً | اشتباه في تعمد الحريق |
| Rhinehart Winchester, Virginia, USA | ١٩٨٣ | استمر الاشتعال لمدة ٩ أشهر واستمر الدخان لمدة ١٨ شهراً | ٦ - ٩ ملايين | لم يبلغ | استخلاص ٨٠٠ ٠٠٠ جالون من زيت التحلل الحراري. وصول تلوث التربة المبلغ عنه إلى عمق ١٠٠ قدم أعمدة الدخان ارتفعت إلى ٣٠٠٠ قدم وإعلان عن تساقط الرماد على ٣ ولايات | اشتباه في تعمد الحريق |
| Selby, England | ١٩٨٧ | ٨٠ يوماً | > ١٠٠٠ | لم يبلغ | إزالة ٢١ جالوناً من سائل الغسل الزيتية من الموقع. إعلان الحصول على مياه الشرب لمدة يومين كاحتياط | اشتباه في تعمد الحريق |
| Powys, Wales | ١٩٨٩ | ١٧ سنة | ١٠ ملايين | لم يبلغ | رصد مستويات الزنك والحديد والفينول في مجرى مياه قريب. زيادة المستويات مع هطول الأمطار الدخان الأسود الكثيف يطلق البترين والديوكسينات والجسيمات | اشتباه في تعمد الحريق |
| Hagersville Ontario, Canada 7 | شباط/فبراير ١٩٩٠ | ١٧ يوماً | ١٢,٦ ملايين ^(٧٢) | إجلاء ١٧٠٠٠ شخص ^(٧٣) مواصلة الرصد طويل الأجل | جريان ٧٠٠ ٠٠٠ لتر من الزيت إلى التربة. تلوث مياه كريك (هيدرو كربون عطري متعدد الحلقات) | اشتباه في تعمد الحريق |

(٧٢) تدوير الإطارات الخردة في كندا: From Scrap to Value/Recyclage des pneus hors d'usage au Canada :

.La transformation des pneus hors d'usage en produits à valeur ajoutée

(٧٣) نفس المصدر.

| السبب | الآثار البيئية السلبية | إدارة الحادث | العدد التقريبي للإطارات | الفترة | السنة | الموقع |
|-----------------------|--|---|-------------------------|------------------|------------------|--------------------------------------|
| اشتباه في تعمد الحريق | احتمالات تلوث التربة والمياه بالزيت المنطلق من الإطارات المحترقة | إجلاء ١٥٠ شخصاً ١٢ مليون شخص كندي لإزالة التلوث من الموقع وتكاليف الاستعادة | ٣,٥ ملايين (٧٥) | ٦ أيام (٧٤) | أيار/مايو ١٩٩٠ | Saint Amable, Quebec, Canada 7 |
| اشتباه في تعمد الحريق | انخفاض مستويات الفينول الداخلة في المجاري المحلية | لم تبلغ | > ١٠٠٠ | لا تتوفر معلومات | ١٩٩١ | York, England |
| اشتباه في تعمد الحريق | رصد الفينول والهيدروكربون متعدد الحلقات في جريان المياه | لم تبلغ | لا تتوفر معلومات | يوم واحد | ١٩٩٢ | Cornwall, England |
| اشتباه في تعمد الحريق | لم تبلغ | إجلاء ٥٠٠ شخص وإغلاق مدرستين | ١,٧ ملايين | ١٤ يوماً | شباط/فبراير ١٩٩٧ | Washington, Pennsylvania, USA |
| اشتباه في تعمد الحريق | لم تبلغ | رصد تلوث الأرض | ٣ ملايين شقفة إطار | ٧ أيام | آب/أغسطس ١٩٩٧ | Gila River Reservation, Arizona, USA |
| اشتباه في تعمد الحريق | جريان الزيوت يلوث الموقع | لم تبلغ | ٥٠٠.٠٠٠ | غير واضحة | ١٩٩٩ | Cheshire, England |

المصدر: Chemical Hazards and Poisons Report From the Chemical Hazards and Poisons Division, December 2003.

(٧٤) نفس المصدر.

(٧٥) نفس المصدر.