



الأمم
المتحدة

UNEP/MC/COP.5/8

Distr.: General
18 July 2023

Arabic
Original: English

اتفاقية
ميناماتا
بشأن الزئبق



مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق
الاجتماع الخامس

جنيف، 30 تشرين الأول/أكتوبر-3 تشرين الثاني/نوفمبر 2023
البند 4 (هـ) من جدول الأعمال المؤقت*

مسائل تُعرض على مؤتمر الأطراف لكي ينظر فيها
أو يتخذ إجراءً بشأنها: إطلاقات الزئبق

إطلاقات الزئبق: اعتماد توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط إطلاقات الزئبق من المصادر ذات الصلة (المادة 9)

مذكرة من الأمانة

أولاً- مقدمة

1- اعتمد مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق، في مقرره ا م-5/4 بشأن إطلاقات الزئبق، توجيهات بشأن منهجية لإعداد قوائم جرد الإطلاقات، عملاً بالفقرة 7 من المادة 9 من الاتفاقية⁽¹⁾، وطلب إلى فريق الخبراء التقنيين، الذي أنشأه مؤتمر الأطراف في مقرره ا م-3/2، بشأن الإطلاقات أيضاً، وضع مشروع توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط الإطلاقات من المصادر ذات الصلة، بغية اعتماده، عملاً أيضاً بالفقرة 7 من المادة 9.

2- واجتمع فريق الخبراء التقنيين، الذي يشترك في رئاسته كريستيان إنريكي برييتو مارتينيز⁽²⁾ (شيلي) وبيانكا هوليسيل مختاشوا-دلأميني (إسواتيني)، سبع مرات عبر الإنترنت خلال فترة ما بين الدورات التي أعقبت الاجتماع الرابع لمؤتمر الأطراف.

* UNEP/MC/COP.5/1

(1) UNEP/MC/COP.4/30

(2) ترك السيد برييتو منصبه في حكومة شيلي خلال فترة ما بين الدورتين.

3- ودعمًا لعمل الفريق، دعت الأمانة الأطراف وأصحاب المصلحة لتقديم، بحلول 15 تموز/يوليه 2022، المعلومات الحالية عن اللوائح الوطنية أو الممارسات الصناعية المتصلة بضبط إطلاقات الزئبق من المصادر ذات الصلة. وقدمت سبعة أطراف وأحد أصحاب المصلحة معلومات نشرت على الموقع الشبكي للاتفاقية⁽³⁾.

4- ووضع الفريق مشروع توجيهات ووثيقة مرجعية تقنية تحتوي على معلومات تقنية إضافية لدعم استخدام التوجيهات. وأرسلت الوثيقتان إلى الأطراف ونُشرتا على الموقع الإلكتروني للاتفاقية في 23 كانون الأول/ديسمبر 2022 لتقديم التعليقات بحلول 17 شباط/فبراير 2023. ووردت تعليقات من أربعة أطراف وسبعة من أصحاب المصلحة⁽⁴⁾. ووضع فريق الخبراء التقنيين الصيغة النهائية لمشروع التوجيهات على النحو المبين في المرفق الأول لهذه المذكرة. وترد الوثيقة المرجعية التقنية في الوثيقة UNEP/MC/COP.5/INF/11. وقد نشر على الموقع الشبكي للاتفاقية تجميع للتعليقات يتضمن تفسيرات لكيفية أخذ تلك التعليقات في الاعتبار عند وضع مشروع التوجيهات والوثيقة المرجعية التقنية⁽⁵⁾.

5- كما طلب مؤتمر الأطراف، في المقرر ا م-5/4، إلى الأمانة أن تجمع مدخلات من الأطراف بشأن استخدام التوجيهات المتعلقة بمنهجية لإعداد قوائم جرد الإطلاقات لينظر فيها مؤتمر الأطراف في اجتماعه الخامس. ودعت الأمانة، في رسالة من الأمانة التنفيذية مؤرخة 1 آذار/مارس 2023، الأطراف إلى تقديم المعلومات ذات الصلة. وحتى وقت إعداد هذه الوثيقة، لم ترد أي معلومات.

ثانياً- الإجراء الذي يُقترح أن يتخذه مؤتمر الأطراف

6- قد يرغب مؤتمر الأطراف في النظر في أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط الإطلاقات من المصادر ذات الصلة واعتمادها عملاً بالفقرة 7 من المادة 9 من اتفاقية ميناماتا. ويرد مشروع مقرر ذو صلة في المرفق الثاني لهذه المذكرة.

(3) وردت رسائل من الاتحاد الأوروبي وأوغندا والبرازيل وكولومبيا والنرويج والولايات المتحدة الأمريكية واليابان ومن منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ويمكن الاطلاع على الرسائل على الموقع الشبكي للاتفاقية على: www.minamataconvention.org/en/meetings/cop5#sec1563

(4) وردت تعليقات من الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء، والأرجنتين، وتايلند، والولايات المتحدة الأمريكية، ومن شركة ألفا لافال (Alfa Laval Corporate AB)، ورابطة شركات إعادة التدوير في مجال الإضاءة والزئبق، وشركة أتيوم (Atium)، والمجلس الدولي المعني بالتعدين والمعادن، والاتحاد الدولي لصناعة طب الأسنان، والشبكة الدولية للتخلص من الملوثات العضوية الثابتة، ومنظمة أوبيسيس (Oasis).

(5) يمكن الاطلاع على تجميع التعليقات والتفسيرات على الموقع الشبكي للاتفاقية على: www.minamataconvention.org/en/meetings/cop5#sec1563

[مشروع] توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط إطلاقات الزئبق من المصادر ذات الصلة [المعمدة] عملاً بالفقرة 7 من المادة 9 من اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق

1- مقدمة

1-1 الغرض من التوجيهات

1- تحتوي هذه الوثيقة على توجيهات تتعلق بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لمساعدة الأطراف على الوفاء بالتزاماتها بموجب المادة 9 من اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق (المشار إليها فيما يلي باسم "الاتفاقية"). تُعنى المادة 9 بضبط، وحيثما أمكن، بخفض إطلاقات الزئبق ومركبات الزئبق، في الأراضي والمياه من مصادر ثابتة ذات صلة لا تتناولها أحكام أخرى من هذه الاتفاقية.

2- وقد أعدت التوجيهات [واعتمدت] على النحو المطلوب في المادة 9 من الاتفاقية. ولا تحدد التوجيهات شروطاً إلزامية ولا تحاول أن تزيد أو تنقص من التزامات أي طرف بموجب المادة 9. وعند تحديد أفضل التقنيات المتاحة، يراعي كل طرف ظروفه الوطنية وفقاً لتعريف أفضل التقنيات المتاحة الوارد في الفقرة (ب) من المادة 2، التي تذكر صراحة مراعاة الاعتبارات الاقتصادية والتقنية لطرف ما أو لمرفق ما موجود على أراضي ذلك الطرف. ومن المسلم به أنه، لأسباب تقنية أو اقتصادية، قد لا تكون بعض تدابير الرقابة الموصوفة في هذه التوجيهات متاحة لجميع الأطراف. ويتاح الدعم المالي وبناء القدرات ونقل التكنولوجيا والمساعدة التقنية على النحو المبين في المادتين 13 و 14 من الاتفاقية.

2-1 كيفية استخدام التوجيهات

3- تحتوي التوجيهات على خمسة فروع. ويعرض الفرع 1 مقدمة عن التوجيهات ويقدم معلومات عامة عن كيفية معالجة اتفاقية ميناماتا لإطلاقات الزئبق في الأراضي والمياه؛ ويقدم الفرع 2 بعض المعلومات الشاملة، بما في ذلك اعتبارات في اختيار أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية وتنفيذها؛ ويقدم الفرع 3 معلومات عامة عن التقنيات الشائعة لضبط الإطلاقات التي تنطبق عموماً على العديد من فئات المصادر؛ ويتناول الفرع 4 التقنيات الخاصة بفئات المصادر المحددة والمختارة؛ ويتناول الفرع 5 رصد إطلاقات الزئبق.

4- وتتاح معلومات تقنية إضافية، بما في ذلك عن التقنيات الناشئة التي تعد في طور المرحلة التجريبية، كوثيقة مرجعية منفصلة (UNEP/MC/COP.5/INF/11)، على الرغم من أن هذه الوثيقة ليست جزءاً من التوجيهات الرسمية.

3-1 الأشكال الكيميائية للزئبق

5- الزئبق هو عنصر من العناصر، ولكن يمكن أن نجده أيضاً في أشكال كيميائية مختلفة. وتتناول الاتفاقية الزئبق النقي ومركبات الزئبق، ولكن ذلك يحدث فقط في حالة الانبعاثات والإطلاقات البشرية المنشأ للزئبق ومركباته. وعلى سبيل المثال، تشمل مركبات الزئبق غير العضوي الأكاسيد أو الكبريتيدات أو الكلوريدات. وفي هذه التوجيهات، يشير "الزئبق" إلى كل من الزئبق النقي ومركبات الزئبق ما لم يتضح من السياق أن المقصود هو شكل محدد من الزئبق. ويتفق ذلك مع نطاق المادة 9 بشأن الإطلاقات، التي تتناول الضبط والتخفيض، حيثما أمكن، لانبعاثات الزئبق ومركبات الزئبق، ويشار إليها في كثير من الأحيان بعبارة "الزئبق الكلي".

6- ويتباين الشكل الكيميائي لإطلاقات الزئبق حسب نوع المصدر وحسب عوامل أخرى. والزئبق، بمجرد إطلاقه في الأراضي والمياه، قد يخضع في ظل ظروف معينة للتحويل إلى مركبات عضوية مثل ميثيل أو إيثيل الزئبق، وهما من أكثر الأشكال سمية.

1-4- كيف تعالج اتفاقية ميناماتا إطلاقات الزئبق

7- الهدف من اتفاقية ميناماتا (المادة 1) هو حماية صحة الإنسان والبيئة من الانبعاثات (في الهواء) والإطلاقات (في الأراضي والمياه) البشرية المنشأ للزئبق ومركبات الزئبق. وتتناول الاتفاقية دورة حياة الزئبق ومركبات الزئبق بدءاً من مصادر الإمداد بها ووصولاً إلى التجارة فيها واستخدامها وانبعاثاتها وإطلاقاتها وتخزينها وإدارة نفاياتها وإدارة المواقع الملوثة بها. ويمكن إطلاق الزئبق ومركبات الزئبق في الأراضي والمياه في جميع مراحل دورة الحياة، وتغطي بعض أحكام الاتفاقية التي تتناول تلك المراحل أيضاً هذه الإطلاقات.

8- والمادة 9 "تُعنى بضبط، وحيثما أمكن، بخفض إطلاقات الزئبق أو مركبات الزئبق المشار إليها غالباً بعبارة 'الزئبق الكلي'، في الأراضي والمياه، من مصادر ثابتة ذات صلة". ويُعرّف "المصدر ذو الصلة" بأنه "أي مصدر ثابت هام بشري المنشأ للإطلاق يحدده طرف على أنه لم يعالج في أحكام أخرى من الاتفاقية". وتقتضي المادة 9 من الأطراف تحديد فئات المصادر ذات الصلة في موعد أقصاه ثلاثة أعوام من تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ بالنسبة له وبعد ذلك على نحو منتظم. ودعا مؤتمر الأطراف، في مقرره ا م-5/4 بشأن إطلاقات الزئبق، الأطراف إلى النظر في قائمة فئات المصادر الثابتة التي يحتمل أن تكون ذات صلة على النحو المبين في التوجيهات بشأن منهجية لإعداد قوائم جرد الإطلاقات (UNEP/MC/COP.4/30).

9- وتكون الأطراف التي لديها مصادر ذات صلة ملزمة باتخاذ تدابير لضبط الإطلاقات عملاً بالمادة 9.

الفقرتان 4 و 5 من المادة 9

4- يتخذ أي طرف لديه مصادر ذات صلة تدابير لضبط الإطلاقات، ويجوز له أن يُعد خطة وطنية تحدد التدابير التي ستتخذ لضبط الإطلاقات وأهدافها وغاياتها والنتائج المتوخاة منها. وتُعرض أية خطة على مؤتمر الأطراف في غضون 4 سنوات من تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ بالنسبة لذلك الطرف. وإذا وضع طرف خطة تنفيذ عملاً بالمادة 20، يجوز له أن يدرج فيها الخطة المعدة عملاً بهذه الفقرة.

5- تتضمن الخطة واحداً أو أكثر من التدابير التالية، وفقاً للمقتضى:

(أ) وضع قِيم حدية لضبط، وحيثما أمكن، لخفض الإطلاقات من المصادر ذات الصلة؛

(ب) استخدام أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط الإطلاقات من المصادر ذات الصلة؛

(ج) استراتيجية لضبط الملوثات المتعددة يمكن أن توفر منافع مشتركة لضبط إطلاقات الزئبق؛

(د) تدابير بديلة لخفض الإطلاقات من المصادر ذات الصلة.

10- ويحدد كل طرف الإطلاقات المهمة بالنسبة لذلك الطرف والتي يتعين بالتالي ضبطها. ويمكن اعتبار عمليات تصريف مياه الصرف الصحي في جسم مائي بمثابة مصدر إطلاق كبير للزئبق في المياه سواء تم تصريفها مباشرة إلى الجسم المائي أو بصورة غير مباشرة عبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي خارج الموقع أو أنبوب تصريف عمومي. ويمكن اعتبار عمليات تصريف مياه الصرف الصحي في الأراضي أو ترسب الأجسام المحتوية على الزئبق في أراض غير مناطق الاحتواء الخاضعة للمراقبة، بمثابة مصدر إطلاق كبير للزئبق في الأراضي.

مصادر إطلاقات الزئبق التي تغطيها هذه التوجيهات

11- لدعم الأطراف في اتخاذ تدابير لضبط الإطلاقات من المصادر الثابتة ذات الصلة التي حددتها، تتناول هذه التوجيهات فئات المصادر الثابتة التي يحتمل أن تكون ذات صلة، على النحو المذكور في القسم الفرعي 1-4. ويورد الجدول 1 فئات المصادر الثابتة التي يحتمل أن تكون ذات صلة ومصادر الإطلاقات التي لم تتناولها أحكام أخرى من الاتفاقية والتي أدرجت في التوجيهات المتعلقة بمنهجية لإعداد قوائم جرد الإطلاقات، إلى جانب إشارة إلى الفروع والأقسام الفرعية من هذه التوجيهات التي تُقدّم فيها معلومات عن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية.

12- وتشمل المصادر الثابتة التي تتناولها على وجه التحديد أحكام أخرى من الاتفاقية، وبالتالي لا تشملها هذه التوجيهات، إنتاج أحادي كلوريد الفينيل (المشمول بالمادة 5)، بشأن عمليات التصنيع التي يُستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق، وإنتاج البولي يوريثان (المشمول بالمادة 5)، وتعدين الذهب الحرفي والضيق النطاق (المادة 7)، ونفايات الزئبق (المادة 11).

الجدول 1

قائمة بفئات المصادر الثابتة التي يحتمل أن تكون ذات صلة

فئة المصدر في مجموعة أدوات برنامج الأمم المتحدة للبيئة لتحديد الزئبق المتسرب وتقدير كميته	مصادر الإطلاق لم يتم تناولها في أحكام أخرى من اتفاقية ميناماتا ^(أ)	الفروع والأقسام الفرعية ذات الصلة بهذه التوجيهات
فئة المصدر: 1-5 استخراج واستخدام الوقود/مصادر الطاقة		
1-1-5	حرق الفحم في محطات توليد الطاقة الكبيرة	القسم الفرعي 1-4، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء، والقسم الفرعي 2-4، بشأن حرق الفحم
2-1-5	طرق أخرى لحرق الفحم	القسم الفرعي 1-4، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء، والقسم الفرعي 2-4، بشأن حرق الفحم
	تعدين الفحم ^(ب)	القسم الفرعي 2-4، بشأن حرق الفحم
3-1-5	الزيوت المعدنية-الاستخراج والتكرير والاستخدام (البترو)	القسم الفرعي 1-4، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء، والقسم الفرعي 3-4، بشأن النفط والغاز
4-1-5	استخراج الغاز الطبيعي وتكريره واستخدامه	القسم الفرعي 1-4، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء، والقسم الفرعي 3-4، بشأن النفط والغاز
6-1-5	إنتاج الطاقة والحرارة بحرق الكتلة الأحيائية	القسم الفرعي 1-4، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء
فئة المصدر: 2-5 إنتاج المعادن الأولية (البكر)		
1-2-5	استخراج الزئبق والمعالجة الأولية	القسم الفرعي 4-4، بشأن الإنتاج الأولي لمعدن الزئبق

فئة المصدر في مجموعة أدوات برنامج الأمم المتحدة للبيئة لتحديد الزئبق المتسرب وتقدير كميته	مصادر الإطلاق لم يتم تناولها في أحكام أخرى من اتفاقية ميناماتا ⁽¹⁾	الفروع والأقسام الفرعية ذات الصلة بهذه التوجيهات
8-2-5 - 3-2-5	تحدث الإطلاقات في الأراضي والمياه المجمعة من الصرف الصحي للمناجم، ومعالجة المعادن، ونظم مكافحة تلوث الهواء، وما يرتبط بذلك من صهر وتحميص ومخلفات العمليات	القسم الفرعي 4-1، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء، والقسم الفرعي 4-5، بشأن إنتاج المعادن غير الحديدية
9-2-5	الإنتاج الأولي للمعادن الحديدية	القسم الفرعي 4-1، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء
فئة المصدر: 3-5 إنتاج المعادن والمواد الأخرى مع شوائب الزئبق		
1-3-5	إنتاج خَبث الأسمنت	القسم الفرعي 4-1، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء
2-3-5	إنتاج اللباب والورق	القسم الفرعي 4-1، بشأن الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء
4-3-5	المعادن والمواد الأخرى	يمكن النظر في التقنيات الواردة في الفرع 3
فئة المصدر: 4-5 الاستخدام المتعمد للزئبق في العمليات الصناعية		
1-4-5	إنتاج الكلور والقلويات باستخدام تكنولوجيا الزئبق	القسم الفرعي 4-6، بشأن إنتاج الكلور والقلويات.
فئة المصدر: 5-5 تصنيع المنتجات الاستهلاكية باستخدام المتعمد للزئبق		
9-5-5 - 1-5-5	تصنيع المنتجات المحتوية على الزئبق	يمكن النظر في التقنيات الواردة في الفرع 3
فئة المصدر: 6-5 الحالات الأخرى للاستخدام المتعمد للمنتجات/العمليات		
1-6-5	حشوات الأسنان التي يستخدم فيها ملغم الزئبق	يمكن النظر في التقنيات الواردة في الفرع 3
3-6-5	المواد الكيميائية والمعادن المختبرية	يمكن النظر في التقنيات الواردة في الفرع 3

فئة المصدر في مجموعة أدوات برنامج الأمم المتحدة للبيئة لتحديد الزئبق المتسرب وتقدير كميته	مصادر الإطلاق لم يتم تناولها في أحكام أخرى من اتفاقية ميناماتا ^(أ)	الفروع والأقسام الفرعية ذات الصلة بهذه التوجيهات
فئة المصدر: 5-7 إنتاج المعادن المُعاد تدويرها (الإنتاج الثانوي للمعادن)		
1-7-5	إنتاج الزئبق المُعاد تدويره ("الإنتاج الثانوي")	تحديث الإطلاقات في الأراضي والمياه من نظم مكافحة تلوث الهواء
2-7-5	إنتاج المعادن الحديدية المُعاد تدويرها (الحديد والصلب) (يشمل إعادة تدوير المركبات الخردة)	تحديث الإطلاقات في الأراضي والمياه من نظم مكافحة تلوث الهواء
	إعادة استخدام أو إعادة تدوير المعدات الصناعية المستعملة ^(ب)	قد تحدث إطلاقات أثناء تفكيك المصانع، ومنصات النفط وما إلى ذلك حيث يُعاد تدوير المعدات الملوثة بالزئبق (مثل خطوط الأنابيب، والخزانات، والمُبادلات الحرارية)
فئة المصدر: 5-8 حرق النفايات		
4-8-5 - 1-8-5	حرق النفايات	تحديث الإطلاقات في الأراضي والمياه من نظم مكافحة تلوث الهواء المرتبطة بالنفايات الخطرة والنفايات الطبية والنفايات البلدية/النفايات الصناعية ومحطات ترميد حمأة مياه المجاري
فئة المصدر: 5-9 إيداع/ظمر النفايات ومعالجة مياه الصرف الصحي		
1-9-5	المطامر/الرواسب الخاضعة للرقابة	تحديث الإطلاقات في المياه من رشح مدافن القمامة
5-9-5	نظم/معالجة مياه الصرف الصحي	تحديث إطلاقات/معالجة مياه الصرف الصحي من عمليات معالجة مياه الصرف الصحي الصناعية والبلدية عندما يتم حرق المخلفات/الحمأة، تحدث الإطلاقات/مياه الصرف الصحي من نظم مكافحة تلوث الهواء
فئة المصدر: 5-10 محارق الجثث والمقابر		
1-10-5	محارق الجثث	تحديث الإطلاقات في الأراضي والمياه من نظم مكافحة تلوث الهواء

(أ) وفقاً للفقرة 2 من المادة 9، يعني مصطلح "الإطلاقات" أنها إطلاقات للزئبق أو مركبات الزئبق في الأراضي أو المياه ويعني مصطلح "المصدر ذو الصلة" أنه أي مصدر ثابت هام بشري المنشأ للإطلاق يحدده طرف على أنه لم يعالج في أحكام أخرى من الاتفاقية. ولاحظ مؤتمر الأطراف في مقرره ا م-4/3 بشأن إطلاقات الزئبق أنه "على الرغم من أن مياه الصرف تعالج في إطار المادة 9، يجوز للأطراف أن تضع ضوابط إضافية لمياه الصرف بموجب المادة 11 من الاتفاقية".

(ب) غير مدرجة في مجموعة أدوات برنامج الأمم المتحدة للبيئة. وبالتالي لا يوجد أرقام لهذه المصادر.

(ج) غير مدرجة في مجموعة أدوات برنامج الأمم المتحدة للبيئة. وبالتالي لا يوجد أرقام لهذه المصادر.

2- اعتبارات في اختيار أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية وتنفيذها

2-1- اعتبارات عامة تتعلق بأفضل التقنيات المتاحة

13- يشكل تعريف مصطلح "أفضل التقنيات المتاحة" الوارد في المادة 2 من الاتفاقية الأساس لعملية اختيار الأطراف.

المادة 2، الفقرة (ب)

(ب) "أفضل التقنيات المتاحة" تعني التقنيات الأكثر فعالية في منع، وحيثما يكون ذلك غير عملي، في الحد من انبعاثات وإطلاقات الزئبق في الهواء والماء والأراضي وأثر تلك الإطلاقات والانبعاثات على البيئة ككل، مع مراعاة الاعتبارات الاقتصادية والتقنية لطرف ما أو لمرفق ما موجود على أراضي ذلك الطرف. وفي هذا السياق:

'1' "أفضل" يعني الأكثر فعالية في تحقيق مستوى عام مرتفع من حماية البيئة ككل؛

'2' "التقنيات المتاحة"، فيما يتعلق بطرف معين ومرفق معين على أراضي ذلك الطرف، تعني التقنيات التي تُستحدث على نطاق يمكن من التنفيذ في قطاع صناعي ذي صلة في ظل ظروف صالحة اقتصادياً وتقنياً، مع أخذ التكاليف والفوائد في الاعتبار، سواء استُخدمت تلك التقنيات أو تم استحداثها، أو لم تُستخدم أو تستحدث، على أراضي الطرف المعني، بشرط أن تكون متاحة لمشغل المرفق، وفقاً لما يحدده ذلك الطرف؛ و

'3' "التقنيات" تعني التكنولوجيات المستخدمة والممارسات التشغيلية والطرائق التي تصمم بها المنشآت وتُبنى وتُصان ويجري تشغيلها وإخراجها من الخدمة.

14- ويسترشد تحليل أفضل التقنيات المتاحة بالنظر في عدد من العوامل، بما في ذلك عمر المعدات والمرافق المعنية، والعمليات المستخدمة، والتغيرات في العمليات، والآثار البيئية غير المتعلقة بنوعية المياه (بما في ذلك متطلبات الطاقة) وتكلفة تطبيق التقنيات. وقد تشمل أفضل التقنيات المتاحة أيضاً إجراء تغييرات في العمليات أو إجراء الضوابط الداخلية. وتُحدد أفضل التقنيات المتاحة لتكون قابلة للتحقيق من الناحية التكنولوجية والاقتصادية، ويمكن تبريرها بموجب الولاية القضائية للطرف المعني.

15- ومن المتوقع أن تشمل عملية اختيار وتنفيذ أفضل التقنيات المتاحة الخطوات العامة التالية:

(أ) *الخطوة 1: تحديد المعلومات عن المصدر أو فئة المصدر.* وقد يشتمل ذلك، دون أن يقتصر، على معلومات بشأن العمليات ذات الصلة أو المواد الداخلة أو المواد الأولية أو الوقود، وعن مستويات النشاط الفعلي المتوقع، بما في ذلك كمية الناتج. ويمكن أن تشمل المعلومات الأخرى ذات الصلة العمر المتوقع للمرفق، والتي يرجح أن تتسم بأهمية خاصة في حالة النظر في مرفق قائم، وأي متطلبات أو خطط تتعلق بمراقبة الملوثات الأخرى؛

(ب) *الخطوة 2: تعيين المدى الكامل لخيارات منع إطلاقات الزئبق في مياه الصرف الصحي أو لإزالتها منها والجمع بين هذه التقنيات ذات الصلة بالمصدر قيد النظر، بما في ذلك التقنيات الموصوفة في الفرع 3 من هذه التوجيهات، بشأن التقنيات الشائعة لضبط الإطلاقات، والفرع 4، بشأن التقنيات الخاصة بفئات المصادر المحددة المختارة؛*

(ج) *الخطوة 3: تعيين خيارات الضبط المجدية تقنياً، مع إيلاء النظر إلى التقنيات المنطبقة على نوع المرفق داخل القطاع، وكذلك على أي تحديدات مادية أو تشغيلية قد تؤثر على اختيار بعض التقنيات؛*

(د) **الخطوة 4:** من بين التقنيات المحددة في الخطوة 3، يتم اختيار تقنيات الضبط التي تتسم بأكثر قدر من الفعالية لإزالة إطلاقات الزئبق وتخفيضها إن أمكن، مع مراعاة مستويات الأداء المذكورة في هذه التوجيهات، وللتوصل إلى مستوى عام مرتفع من حماية صحة الإنسان والبيئة؛

(هـ) **الخطوة 5:** تحديد تلك التقنيات التي يمكن تنفيذها في ظروف مجدية اقتصادياً وتقنياً، مع مراعاة التكاليف والفوائد وما إن كان يمكن لمشغل المرفق الوصول إليها حسبما يرى الطرف المعني. ويلاحظ أن الخيارات التي يقع عليها الاختيار قد تختلف في حالة المرافق الجديدة والمرافق القائمة. وينبغي أيضاً إيلاء الاعتبار إلى ضرورة الصيانة السليمة والمراقبة التشغيلية للتقنيات، لكي يمكن الحفاظ على الأداء المتحقق مع مرور الوقت.

2-2- مستويات الأداء

16- يتضمن الفرعان 3 و4 من هذه التوجيهات معلومات عن مستويات الأداء المتحققة في المرافق التي تقوم بتشغيل تقنيات الضبط الموصوفة في هذين الفرعين، في حالة توفر مثل هذه المعلومات. وليس المقصود هو تفسير هذه المعلومات باعتبارها توصيات بشأن القيمة الحدية للإطلاقات على النحو المعرف في الفقرة الفرعية 2 (و) من المادة 9، التي تنص على "وضع حد لتركيزات أو كتلة الزئبق أو مركبات الزئبق الناجمة عن مصدر ثابت للإطلاقات، وكثيراً ما يشار إليها بعبارة 'الزئبق الكلي'". وتتضمن الفقرة 5 من المادة 9 قيماً حدية للإطلاقات في قائمة التدابير التي قد تختار الأطراف تطبيقها على مصادرها ذات الصلة. وإذا اختار أي طرف أن يستخدم قيماً حدية للإطلاقات، فينبغي له أن ينظر في عوامل مماثلة لتلك الموصوفة في القسم الفرعي 2-1 فيما يتعلق بأفضل التقنيات المتاحة.

2-3- أفضل الممارسات البيئية

17- يرد تعريف مصطلح "أفضل الممارسات البيئية" أيضاً في المادة 2 من الاتفاقية.

المادة 2، الفقرة (ج)

(ج) "أفضل الممارسات البيئية" تعني تطبيق أنسب خليط من تدابير واستراتيجيات التحكم البيئي.

18- وتعتبر الصيانة الجيدة للمرافق ومعدات القياس أمراً هاماً في التشغيل الفعال لتقنيات الضبط والرصد. ولا غنى عن العاملين المدربين تدريباً جيداً الذين يدركون ضرورة إيلاء الاهتمام إلى العمليات، وذلك من أجل كفاءة الأداء الجيد. والتخطيط الدقيق والالتزام من جميع المستويات داخل المنظمة التي تقوم بتشغيل المرفق ستساعد أيضاً على الحفاظ على الأداء، وكذلك عمليات المراقبة الإدارية وغير ذلك من ممارسات إدارة المرفق.

19- ويعد إنشاء وتشغيل نظام للإدارة البيئية من الممارسات الجيدة التي تسهم في ضبط الإطلاقات. ونظام الإدارة البيئية هو نهج منظم لإدارة الجوانب البيئية للعملية التي تتضمن عادة استعراض للأهداف البيئية للشركة. وتحليل المخاطر البيئية والأثر البيئي للشركة والمتطلبات القانونية ذات الصلة؛ وتحديد الأهداف والغايات البيئية للحد من الأثر البيئي وضمان الامتثال للمتطلبات القانونية؛ ووضع برامج لتحقيق تلك الأهداف والغايات؛ ورصد وقياس التقدم المحرز في تحقيق الأهداف؛ وضمان الوعي البيئي لدى الموظفين ودرابتهم بالقوانين والاختصاصات الوطنية في مجال البيئة؛ واستعراض تشغيل النظام ومواصلة تحسينه.

2-4- النظر في تكاليف وفوائد التقنيات والممارسات

20- يعد تحليل تكاليف وفوائد التقنيات والممارسات عنصراً هاماً في تحديد أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية، وينبغي إجراؤه مع مراعاة الاعتبارات الاقتصادية والتقنية للطرف أو المرفق. وعادةً ما ينطوي تنفيذ تدابير ضبط إطلاقات الزئبق على بعض التكلفة. وقد تكون هناك تكاليف رأسمالية مرتبطة بتثبيت تقنيات الضبط أو زيادة في تكلفة تشغيل وصيانة المرافق، أو كليهما. وترد بعض الأمثلة على هذه التكاليف فيما يتعلق بأنواع معينة من المرافق في الوثيقة المرجعية التقنية ذات الصلة، حيث تتوفر معلومات موثوق بها. ومع ذلك من

المرجح أن تتوقف التكاليف الفعلية على الظروف المحددة للمرفق؛ وبالتالي، ينبغي ألا يعتد بالأرقام المذكورة إلا كمؤشر عام على حجم التكاليف المحتمل. وبالنظر إلى كل حالة على حدة، سيلزم الحصول على معلومات خاصة بالمرفق قيد النظر. ومن المسلم به أن التكاليف ستقع عموماً على عاتق مشغل المرفق، بينما سيجني المجتمع بصفة عامة ما في ذلك من فوائد.

5-2- التأثيرات بين الوسائط وتقنيات ضبط الملوثات المتعددة

21- سيؤدي العديد من تقنيات ضبط إطلاقات الزئبق في الأراضي والمياه إلى توليد نفايات صلبة، مثل الحمأة أو الراسب أو راتنج التبادل الأيوني المستهلك. وحيثما تستوفي هذه النفايات تعريف نفايات الزئبق الوارد في الفقرة 2 من المادة 11 من الاتفاقية، ينبغي للأطراف أن تتخذ التدابير المناسبة بحيث تدار هذه النفايات بطريقة سليمة بيئياً من أجل تجنب التلوث الثانوي بالزئبق.

22- وقد يكون لتقنيات ضبط انبعاثات الزئبق في الهواء أيضاً تأثيرات بين الوسائط. وتشمل التوجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط انبعاثات الزئبق النظر في هذه التأثيرات بين الوسائط، وتتناول هذه التوجيهات أيضاً ضبط الإطلاقات الناجمة عن نظم مكافحة تلوث الهواء.

23- وهناك تقنيات يمكن استخدامها لضبط إطلاقات مجموعة متنوعة من الملوثات، مثل الجسيمات الدقيقة العالقة والمعادن بما في ذلك الزئبق والملوثات العضوية. على سبيل المثال، سيؤدي ترسيب كبريتيد الزئبق أيضاً إلى تقليل تركيز المعادن الأخرى في المياه. وينبغي إيلاء الاعتبار لمزايا استخدام التقنيات القادرة على ضبط عدة ملوثات في آن واحد، لتحقيق منافع مشتركة. وينبغي عند النظر في تقنيات ضبط الإطلاقات، أن تؤخذ في الاعتبار عوامل مثل مدى كفاءتها في ضبط كل من الزئبق والملوثات الأخرى وما إذا كانت تنطوي على أي عواقب ضارة محتملة. فعلى سبيل المثال، قد يكون من الضروري إجراء تقييم للإطلاقات المحتملة من العوامل المساعدة للمعالجة والملوثات المنبعثة أثناء تجديد وسائط أو معدات المعالجة في حالات محددة.

3- التقنيات الشائعة لضبط الإطلاقات

24- تتصل معظم تقنيات ضبط إطلاقات الزئبق في الأراضي والمياه بإزالة الزئبق من مياه الصرف الصحي، حيث يذوب الزئبق في مياه الصرف الصحي، أو يُمتز على الجسيمات الدقيقة العالقة، أو يكون داخل المصفوفة المعدنية للجسيمات الدقيقة العالقة. وتصف الأقسام الفرعية 3-1 إلى 3-7 تقنيات إزالة الزئبق من مياه الصرف الصحي، بينما يغطي القسم الفرعي 3-8 أشكالاً أخرى من إطلاقات الزئبق.

25- وقد تبدأ عملية ضبط الإطلاقات بعمليات لإزالة الجسيمات الدقيقة العالقة، مثل الفصل بالجاذبية. ويمكن إزالة الزئبق المذاب بتقنيات تشمل الترسيب والامتزاز، في حين أن إزالة الزئبق الممتز في التربة أو النفايات الصلبة تنطوي أولاً على فصله (المعروف أيضاً باسم الانتزاز) عن المواد التي تُمتز عن طريق المعالجة الفيزيائية أو الكيميائية أو الحرارية.

26- ويمكن إزالة الزئبق الموجود في مياه الصرف الصحي بعدة تقنيات باستخدام المعالجات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية. وقد تؤدي تقنيات الإزالة إلى تقليل الزئبق أو أكسدته لجعله أكثر قابلية لتقنيات الامتزاز أو المعالجات البيولوجية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة.

27- ويوفر الفرع 3 معلومات عامة عن تقنيات الضبط القابلة للتطبيق عبر جميع فئات المصادر ذات الصلة المدرجة في القسم الفرعي 1-5. ويمكن الاطلاع على معلومات إضافية ذات صلة بقطاعات فردية محددة في الفرع 4.

إزالة المحتوى الصلب -1-3

28- حيثما يوجد محتوى الزئبق داخل المصفوفة المعدنية للجسيمات الدقيقة العالقة، يلزم استخدام تقنيات الفصل التي تتجنب تعبئته أو إطلاقه. وتشمل تقنيات الفصل أو التنقية المناسبة ما يلي:

- (أ) الفصل بالجابية (فصل الحبيبات المعلقة، الترسيب)
- (ب) التخثر والتلبد
- (ج) التعويم
- (د) الفصل بالطارد المركزي
- (هـ) الرش.

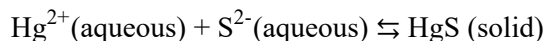
29- ويلزم أن تكون بعض تقنيات إزالة الزئبق المذاب أو الممتز من مياه الصرف الصحي خالية قدر الإمكان من المحتوى الصلب، مما يجعل خطوة الرش الأولي في كثير من الأحيان ضرورياً. على سبيل المثال، غالباً ما تكون الأسطح النشطة الممتزة عرضة للانسداد والانحباس، وفي حالة التبادل الأيوني، يجب أن تكون الجسيمات الدقيقة العالقة في التغذية الأولية عادة أقل من 50 ملغ لكل لتر لمنع الانسداد. ويعد الانسداد والانحباس أيضاً مشكلة كبيرة في عملية الرش ويجب أخذه في الاعتبار عند صيانة نظام الرش.

ترسيب المعادن -2-3

30- الترسيب هو عملية تشكل جسيمات دقيقة عالقة غير قابلة للذوبان (راسب صلب) في المياه، تليها عملية إضافية لفصل تلك الجسيمات عن المياه. وهو عبارة عن تكنولوجيا كثيراً ما تُستخدم لمعالجة المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي الملوثة بالزئبق. ومن غير المرجح أن تقلل خصائص المياه أو الملوثات التي قد تؤثر على تقنيات أخرى، مثل الصلابة أو وجود معادن ثقيلة أخرى، من فعالية هذه التكنولوجيا. وتتطلب الأنظمة التي تستخدم الترسيب عموماً عاملين مدربين تدريباً جيداً، مما يعني أن هذه التكنولوجيا تكون أكثر فعالية من حيث التكلفة عند إدارتها على نطاق واسع، بحيث يمكن توزيع تكاليف العمالة على كمية أكبر من المياه المعالجة. ويمكن استكمالها بتقنيات معالجة أخرى لتحسين كفاءة المعالجة. ويتكون أفضل أداء له من مزيج من الترسيب مع الرش والترسيب المشترك والامتزاز.

31- وعادة ما ينطوي الترسيب على تعديل الرقم الهيدروجيني وإضافة مادة كيميائية مُرسبة أو مُخرثة لتحويل المعادن القابلة للذوبان والملوثات غير العضوية إلى معادن غير قابلة للذوبان وأملاح غير عضوية. وعادة ما تشمل إزالة الزئبق تغيير الرقم الهيدروجيني للمياه المراد معالجتها لأن حجم الإزالة يتزايد إلى أقصى حد عند مستوى الرقم الهيدروجيني الذي تصبح فيه الأنواع المترسبة أقل قابلية للذوبان. ويعتمد نطاق الرقم الهيدروجيني الأمثل للترسيب على النفايات التي تتم معالجتها وعملية المعالجة المحددة. وعادة ما تتم إزالة المادة الصلبة المترسبة عن طريق التنقية أو الرش.

32- ويُعرف ترسيب الكبريتيد بأنه تقنية شائعة تستخدم لإزالة الزئبق غير العضوي من مياه الصرف الصحي. ويمكن إزالة أيونات الزئبق الذائبة في مياه الصرف الصحي عن طريق الترسيب بإضافة كواشف الكبريتيد. وفي هذه العملية، يتراوح نطاق الرقم الهيدروجيني المعدل بين 7 و9، وتؤدي إضافة كواشف الكبريتيد لمحلول مائي من أيونات الزئبق (Hg^{2+}) إلى تكوين كبريتيد الزئبق، وهو غير قابل للذوبان ويترسب خارج المحلول. وقد تكون هناك آثار ضارة على الصحة المهنية أثناء ترسيب كبريتيد المعادن. والمواد الكيميائية النموذجية المستخدمة لترسيب كبريتيد الزئبق هي كبريتيد الصوديوم والكبريتيدات المتعددة العضوية. ويتمثل التفاعل الكيميائي المبسط على النحو التالي:



33- ويتوجب في العادة التخلص من المرسبات كجزء من الحمأة. وحسب عامل الترسيب المستخدم، قد تحتوي هذه النفايات على كربونات، وفلوريدات، وهيدروكسيدات (أو أكاسيد) وفوسفات، وكبريتات، وكبريتيد من المعادن الثقيلة. كما أن الإفراط في استخدام رواسب الكبريتيد الكيميائي يمكن أن يشكل أنواعاً من كبريتيد الزئبق القابلة للذوبان. ويمكن للزئبق أن يذوب من حمأة الكبريتيد في ظل الظروف القائمة في مدافن القمامة، مما قد يؤدي إلى تلوث الرشيح بالزئبق واحتمال تلوث المياه الجوفية. وقد تتطلب النفايات السائلة الناتجة عن ترسيب الزئبق أيضاً مزيداً من المعالجة، مثل تعديل الرقم الهيدروجيني، قبل عملية التخلص أو إعادة الاستخدام. وقد يُؤد ترسيب كبريتيد الزئبق كبريتيد متبقي في النفايات السائلة، وقد يلزم معالجته لإزالته قبل التخلص منه.

3-3 استرداد الزئبق عن طريق الاختزال والالتحام

34- كمعالجة أولية، قبل استخدام تقنيات مثل الامتزاز بالكربون المنشط، يمكن استخدام عوامل مختزلة مثل هيدروكسيل أمين لتحويل الزئبق الأيوني بالكامل إلى شكله الأولي. ويمكن بعد ذلك إزالته عن طريق الالتحام، ويمكن استعادة الزئبق المعدني.

3-4 التبادل الأيوني

35- التبادل الأيوني هو إزالة المكونات الأيونية غير المرغوب فيها أو الخطرة لمياه الصرف الصحي واستبدالها بأيونات أكثر قبولاً من راتنج التبادل الأيوني، حيث يتم الاحتفاظ بها مؤقتاً ثم إطلاقها في سائل تجديد أو سائل غسل عكسي. وإزالة الزئبق عن طريق التبادل الأيوني، يجب أولاً أكسدته إلى الكاتيون الزئبقي (Hg^{2+}) مع عناصر مؤكسدة مثل أملاح هيبوكلوريت أو الكلور أو بيروكسيد الهيدروجين.

36- ولا يُستخدم التبادل الأيوني في معالجة الزئبق بشكل شائع لأنه من المرجح أن يتأثر بخصائص الوسائط والملوثات الأخرى غير الزئبق أكثر من تقنيات الترسيب المشترك وترسيب الكبريتيد. ويكون استخدام الامتزاز والتبادل الأيوني أكثر ملاءمة عندما يكون الزئبق هو الملوث الوحيد الذي يتعين معالجته، في نظم أصغر حجماً في طاقتها الاستيعابية ولمعالجة النفايات السائلة المعالجة مسبقاً.

37- وينطوي التبادل الأيوني على استهلاك راتجات التبادل الأيوني، وسوائل التجديد، ومياه الشطف والغسل العكسي، والطاقة اللازمة لتشغيل المضخات. وقد يكون من الضروري أيضاً إضافة مواد كيميائية أخرى -على سبيل المثال، لمنع التلوث الميكروبيولوجي. وينتج عن تجديد راتجات التبادل الأيوني كمية صغيرة من الحمض المركز أو المحلول الملحي، والذي يحتوي على الأيونات التي تمت إزالتها من الراتنج. ويجب معالجة هذا السائل المخصب بشكل منفصل لإزالة هذه الأيونات -على سبيل المثال، عن طريق الخضوع للترسيب لإزالة المعادن الثقيلة.

3-5 الامتزاز

38- يُستخدم الامتزاز لإزالة الزئبق غير العضوي من المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي. ومن المرجح أن تتأثر فعاليته بخصائص المياه غير المعالجة والملوثات الأخرى غير الزئبق الموجودة فيه، بصورة تفوق عملية الترسيب. وقد يكون الامتزاز بمثابة طريقة للمعالجة الأولية، ولكنه غالباً ما يُستخدم لإزالة الزئبق المتبقي في مجرى النفايات بعد عملية المعالجة الأولية.

39- وهناك ميل إلى استخدام الامتزاز في كثير من الأحيان عندما يكون الزئبق هو الملوث الوحيد الذي يتعين معالجته، وبالنسبة للنظم الأصغر حجماً في طاقتها الاستيعابية نسبياً وتكنولوجيا معالجة للنفايات السائلة من النظم الأكبر حجماً في طاقتها الاستيعابية. وتميل الأنظمة الأصغر حجماً في طاقتها الاستيعابية التي تستخدم تقنيات الامتزاز إلى خفض تكاليف التشغيل والصيانة وتتطلب مشغل يتمتع بخبرة ضئيلة.

3-5-1- الكربون المنشط

40- يُستخدم الكربون المنشط عادةً، وهو مادة كربونية مسامية للغاية، لإزالة المواد العضوية من مياه الصرف الصحي، ولكنه يُستخدم أيضاً في إزالة الزئبق والمعادن الثمينة. على سبيل المثال، يتمتع الكربون المنشط الحبيبي بقدر كبير من الفعالية ولا يقتصر على المركبات القطبية أو غير القطبية. ومعالجة أولية، يمكن استخدام عوامل اختزال مثل هيدروكسيل أمين لتحويل الزئبق الأيوني بالكامل إلى شكله الأولي لإزالته لاحقاً عن طريق التحام الزئبق المعدني واسترداده، يليه الامتزاز بالكربون المنشط.

41- ويُطبق امتزاز مسحوق الكربون المنشط على نفس الملوثات مثل الكربون المنشط الحبيبي. ويُضاف بجرعات إلى مياه الصرف الصحي ليتم معالجته كطين سائل ثم إزالته لاحقاً عن طريق عمليات الفصل مثل الترسيب والرشح.

42- وعندما تُستنفد القدرة الاستيعابية للمادة الممتزة، سيتم استبدالها وتجديدها لاحقاً (باستثناء مسحوق الكربون المنشط، الذي يتم التخلص منه مع حمأة مياه الصرف الصحي الأخرى). ولكل مادة ممتزة طريقتها الخاصة لإعادة التكوين. ومع ذلك، فإن القاسم المشترك بين هذه الطرق يتمثل في الحاجة إلى الطاقة و/أو المواد الكيميائية لتشغيلها. ويتم تجديد الكربون المنشط الحبيبي حرارياً عند درجات حرارة تصل إلى ما بين 750-1 000 درجة مئوية. وإذا تعذر إعادة تكوين الكربون المنشط الحبيبي، فيجب التخلص منه وحرقة باعتباره نفايات كيميائية.

3-5-2- الراتنجات المخليبية

43- الراتنجات المخليبية هي راتنجات تتكون من مجموعات وظيفية تشكل مخلبات (معقدات) مع أيونات معادن معينة. وهي تُستخدم لإزالة المعادن الثقيلة السامة مثل الزئبق والنحاس والزنك والكاديميوم كما تُستخدم لاسترداد المعادن الثمينة والقيمة مثل الذهب والبلاتين والبلاديوم.

44- يتم إجراء الامتزاز الانتقائي وإزالة الزئبق عموماً بواسطة الراتنجات ذات المجموعات المكونة للمخلبات المحتوية على الكبريت، مثل مجموعة الكحول الكبريتي (-SH) ومجموعة ثيويوريا (NH₂ · CS · NH₂). ويبين الجدول 2 الطبيعة المحددة لبعض مجموعات التبادل. وبعد رشح وفصل المادة العالقة وجزيئات مركب الزئبق غير القابلة للذوبان في مياه الصرف الصحي، تُضاف كمية صغيرة من الكلور في الظروف الحمضية (تتراوح درجة الحموضة بين 2-6 تقريباً) لتأمين الزئبق بالكامل. ثم يمر السائل عبر برج تفاعل مملوء بالراتنج الاستخلاصي لامتصاص الزئبق وإزالته. ونظراً لأن المجموعة الوظيفية للكبريت في الراتنج الاستخلاصي الزئبقي سريعة التأثير بالكلور، فينبغي أن تقتصر كمية الكلور المضافة على 5 ملغ لكل لتر.

45- ويمكن أن تدوم الراتنجات المخليبية لفترة أطول مقارنة بالمواد الممتزة الأخرى ولكن يعتبر إعادة تكوينها صعباً وباهظ التكلفة. وعندما يكون تركيز الزئبق مرتفعاً، فإنه من المستصوب إزالة أقصى قدر من الزئبق مسبقاً باستخدام طريقة الكبريتيد.

الجدول 2

مجموعات وسماوات تبادل الراتنج المخليبي

مجموعة التبادل	الأيون الممتز	السماوات
نظام الكحول الكبريتي	Hg ²⁺	• يمكن إزالة الزئبق بشكل انتقائي
نظام ثيويوريا	Hg ²⁺ , Cd ²⁺ , Pb ²⁺ , Zn ²⁺ , Cu ²⁺	• سريع التأثير بالأكسدة حيث تحتوي المجموعة المكونة للمخلبات على الكبريت

46- ويمكن امتزاز المعادن الثمينة (مثل الذهب والبلاتين والبلاديوم) بالإضافة إلى الزئبق.

47- ولا تمتص الراتنجات المخليبية إلا أيونات الزئبق الذائبة في المياه. ومن ثم فإن الزئبق الذي لا يكون في شكل أيوني، مثل الزئبق في شكل زئبق معدني، يحتاج إلى أن يتأين بواسطة عامل مؤكسد ويزوب في الماء لكي تمتصه الراتنجات المخليبية.

48- ولا يمكن استخدام الراتنجات المخليبية لمعالجة المحاليل المؤكسدة لأن المواد المؤكسدة ستتسبب في تحلل الراتنج.

49- وبشكل عام، تُستخدم أبراج الامتزاز المخليبية خلال الخطوة الأخيرة من العملية، حيث أنه بحلول ذلك الوقت تكون المكونات الأخرى التي يحتمل أن تكون متداخلة في مياه الصرف الصحي قد تم إزالتها.

3-5-3- المواد الممتازة الأخرى

50- تشمل المواد الممتازة الأخرى شائعة الاستخدام الكربون المنشط المشبع بالكبريت، وأوكسيد الألمنيوم المنشط الوظيفي، والطبقات الأحادية الجزئ المجمع ذاتياً على دعائم مسامية متوسطة.

3-6- المعالجة البيولوجية

51- يتضمن الاختزال البيولوجي للملوثات العضوية الأيض بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، بدلاً من المعالجات الكيميائية، لإجراء تفاعلات الأكسدة والاختزال. وفي حين أن الزئبق ملوث غير عضوي، يمكن استخدام المعالجة البيولوجية لتحويل مركبات الزئبق الخطرة القابلة للذوبان في مياه الصرف الصحي إلى أشكال أقل قابلية للذوبان يمكن إزالتها بعد ذلك باستخدام تقنيات إضافية، مثل الامتزاز أو الترسيب. وتختزل هذه التقنية الأنواع المؤكسدة من الزئبق إلى الزئبق الأولي باستخدام الأيض الميكروبي في ظروف نقص الأكسجين أو الظروف اللاهوائية.

52- وتتم المعالجة البيولوجية عادة في المفاعلات الحيوية ذات الأغشية الثابتة باستخدام الكربون المنشط كحامل لمياه الصرف الصحي الناتجة عن أنظمة التخفيف الرطب في منشآت الحرق الكبيرة. وتستخدم المعالجة البيولوجية الخالية من الأكسجين/اللاهوائية لإزالة الزئبق بالاقتران مع تقنيات أخرى، مثل الامتزاز في الكربون المنشط. وتستخدم بعض محطات الطاقة العاملة بالفحم الحجري نظماً بيولوجية خالية من الأكسجين/اللاهوائية لتقليل بعض الملوثات، بما في ذلك الزئبق الأيوني، وقد أفادت بأنها أكثر فعالية من الترسيب أو الترسب الكيميائي أو عمليات المعالجة البيولوجية الهوائية. غير أنه على العكس من ذلك، فقد تبين أن المعالجة البيولوجية للزئبق في مياه الصرف الصحي من مصانع الكلور والقلويات لها تركيزات متبقية من الزئبق أعلى من تلك التي خلفتها تقنيات التخفيف الشائعة الأخرى.

53- وتشكل نظم الحمأة المنشطة المقترنة بحرق الحمأة ومعالجة الغازات العادمة تقنية أخرى للحد من إطلاقات الزئبق في مياه الصرف الصحي. ويمكن امتزاز الزئبق على الحمأة بسهولة، ومن ثم يلزم ضبط الزئبق الموجود في غازات الانبعاثات إذا تم حرق الحمأة. وفي حالة عدم حرقها، فيجب إدارة الحمأة بطريقة سليمة بيئياً ولا ينبغي أن تُستخدم، على سبيل المثال، لتغذية الحيوانات أو لأغراض التسميد.

3-7- الرشغ الغشائي

54- يمكن للرشغ الغشائي إزالة مجموعة واسعة من الملوثات من المياه. وقد استخدمت هذه التكنولوجيا في عدد محدود من التطبيقات الواسعة النطاق لمعالجة مياه الصرف الصحي الملوثة بالزئبق. وقبل عملية الرشغ الغشائي، يمكن استخدام خطوة ما قبل المعالجة لإحداث تكوين الزئبق لرواسب أو رواسب مشتركة يمكن إزالتها بفعالية أكبر بواسطة هذه التكنولوجيا.

55- ويعد الرشغ الغشائي فعالاً في معالجة الزئبق ولكنه يستخدم بتواتر أقل لأنه يؤدي إلى تكلفة أكثر وينتج كمية أكبر من المخلفات مقارنة بتكنولوجيات معالجة الزئبق الأخرى. وبالإضافة إلى ذلك، يعد الرشغ الغشائي سريع

التأثر بمجموعة متنوعة من الملوثات في المياه غير المعالجة وخصائصها. ويمكن أن تتسبب العوالق الصلبة والمركبات العضوية والغروانيات والملوثات الأخرى في تلوث الغشاء.

3-8- تقنيات أخرى لضبط الإطلاقات في الأراضي والمياه

56- قد تشمل المصادر الرئيسية للانبعاثات البشرية المنشأ في الأراضي والمياه إطلاقات مياه الصرف الصحي أو الإطلاقات المباشرة في المياه أو في مدافن النفايات غير الخاضعة للرقابة. وتتناول المادة 11 الإطلاقات من إدارة نفايات الزئبق، التي تقتضي من الأطراف أن تدير، بطريقة سليمة بيئياً، نفايات الزئبق على النحو المحدد في الفقرة 2 من تلك المادة، مع مراعاة المبادئ التوجيهية الموضوعية بموجب اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

57- وعندما يُستخدم الزئبق عن قصد في العمليات الصناعية أو تحتوي عليه المواد الخام أو الوقود، فإن التحول إلى استخدام العمليات الخالية من الزئبق أو المواد الخام أو أنواع الوقود التي تحتوي على نسبة منخفضة من الزئبق يساهم في الحد من إطلاقات الزئبق في الأراضي والمياه.

4- التقنيات الخاصة بفئات المصادر المحددة للإطلاقات

4-1- الإطلاقات من نظم مكافحة تلوث الهواء

58- تشمل نظم مكافحة تلوث الهواء المستخدمة في المرافق المدرجة في قائمة المصادر الثابتة ذات الصلة المحتملة ما يلي:

- (أ) المرشحات الكهروستاتيكية
- (ب) المرشحات النسيجية
- (ج) أجهزة التنظيف الرطب للجسيمات
- (د) التنظيف الرطب لإزالة الكبريت من غاز المداخن
- (هـ) التنظيف الجاف لإزالة الكبريت من غاز المداخن
- (و) الاختزال الحفزي الانتقائي.

59- وتنتج جميع نظم التنظيف الرطب لغاز المداخن في منشآت الحرق مياه صرف صحي تحتوي على الزئبق، ضمن مكونات أخرى، بسبب الوقود والمواد المستخدمة. ويتمثل أحد المصادر الرئيسية لمياه الصرف الصحي في هذا السياق في جهاز تنقية الحجر الجيري الرطب المستخدم في عدد كبير من مصانع الحرق لإزالة الكبريت من غاز المداخن.

60- ومن بين تقنيات منع ومراقبة تلوث المياه بالزئبق بسبب الانبعاثات من المنشآت التي تعمل في معالجة غاز المداخن تقنيات مثل الترسيب والتبادل الأيوني والمعالجة البيولوجية. وعادة ما تتم إزالة المعادن الذائبة عن طريق الترسيب بهيدروكسيد وكبريتيدات (عضوية). وعلى الرغم من أنه لا يمكن ترسيب الزئبق بالهيدروكسيد، إلا أنه يمكن ترسيبه بالكبريتيدات (العضوية).

61- ويمكن استخدام الرشح بأغشية مثل أغشية السيراميك المصنوعة من كربيد السيليكون لمعالجة مياه الصرف الصحي من أجهزة التنظيف الرطب للغاز (متكثفات غاز المداخن في الفرن).

62- وتستخدم تقنية تنقية مياه البحر الخصائص المتأصلة لمياه البحر لامتصاص وتحييد ثاني أكسيد الكبريت في غازات المداخن. ويتيح حقن الكربون المنشط في تيار غاز المداخن، إلى جانب استخدام مرشح كيسي، قبل إزالة الكبريت من غاز المداخن في مياه البحر، خفض انبعاثات الزئبق في المياه. وستزيل مياه البحر الزئبق المؤكسد

القابل للذوبان من غاز المداخن، ولكن على عكس إزالة الكبريت من غاز المداخن من الحجر الجيري، حيث يجري الاحتفاظ بالزئبق في المنتج العرضي للجبس، يتم إطلاق مياه البحر مرة أخرى في البيئة جنباً إلى جنب مع الزئبق الملتقط من غاز المداخن. وسيحتوي التصريف في المياه أيضاً على أيونات الكبريتات والكلور، وهي مكونات طبيعية لمياه البحر. ويتم توجيهه إما نحو البحر مع تدفق المياه أو قد يتم فصله عن المياه وإطلاقه في الغلاف الجوي المحلي بالقرب من أحواض تهوية المياه المستخدمة للتبريد.

63- وتنتج تقنيات التخفيض الجاف مثل المرشحات النسيجية نفايات صلبة مثل الغبار والرماد. ويلزم التخلص من هذه النفايات بطريقة سليمة بيئياً لمنع إطلاقات الزئبق من خلال النض.

2-4- حرق الفحم

64- يمكن تطبيق التقنيات المستخدمة في نظم مكافحة تلوث الهواء الموصوفة في القسم الفرعي 4-1 على مرافق حرق الفحم.

65- وتجرى المعالجة المسبقة للوقود قبل الاحتراق في كثير من الأحيان لأسباب تتعلق بالحد من التلوث، بما في ذلك ضبط انبعاثات الزئبق. ويمكن أن تتضمن هذه المعالجة الأولية التنظيف والمزج مع وقود آخر و/أو استخدام المواد المضافة. وتفاوت فعالية إزالة الزئبق من الفحم أثناء التنظيف التقليدي للفحم تفاوتاً كبيراً وتعتمد على مصدر الفحم وعلى طبيعة الزئبق الموجود فيه.

66- ويؤدي التنظيف الرطب للفحم إلى نقل الزئبق إلى مياه الصرف الصحي. ويمكن ترسيب الزئبق المذاب بالكبريتيدات كما هو الحال في تقنية إزالة الكبريت من غاز المداخن المعتادة المستخدمة في مياه الصرف الصحي، لكن لن يتم اختزال الكربون العضوي المذاب بالتقنيات المعتادة المستخدمة في أي من محطات توليد الطاقة.

3-4 النفط والغاز

67- يتكون النفط الخام والغاز الطبيعي بشكل أساسي من الهيدروكربونات. كما أنهما يحتويان على مجموعة واسعة من العناصر، بما في ذلك الزئبق، بتركيزات متفاوتة حسب الخزان ومرحلة المعالجة وكيفية استخدامهما. ويوجد الزئبق، في أشكاله الكيميائية، في النفط الخام والغاز الطبيعي بتركيزات منخفضة، بين 0,1 و 20 000 جزء من البليون في النفط الخام وبين 0,05 و 5 000 ميكروغرام لكل متر مكعب عادي في الغاز الطبيعي⁽¹⁾.

68- ويضر الزئبق، بوصفه مكوناً طبيعياً للنفط الخام والغاز الطبيعي، بنظم معالجة النفط. وعند معالجة الغاز، قد يلوث الزئبق المعدات ويتلفها مثل المبادلات الحرارية المبردة. وقد يسبب الزئبق، عند التصنيع الكيميائي والتكرير، تسمم بعض المواد الحفازة، ويلوث عمليات المعالجة الكيميائية (مثل ثلاثي إيثيلين الجلايكول، والذي يمكن إعادة استخدامه في معالجة الغاز) ويدخل إلى مياه الصرف الصحي.

69- ويختلف التخلص من الزئبق الذي يُجمع عن طريق نظام إزالة الزئبق (نفايات الزئبق) حسب نوع النظام المستخدم. وتبقى كبريتيدات الفلزات الموجودة على مادة دعم خاملة (مثل أكسيد الألمنيوم) أو الكربون المشبع بالكبريت أكثر الوسائط استخداماً لوحدة إزالة الزئبق. ويمكن اعتبار هذه المواد ممتزة غير متجددة. وينبغي التخلص من المادة الممتزة المستعملة بطريقة سليمة بيئياً، ومن ثم يلزم تكثيف الزئبق والتقاطه والتخلص منه في حالة حرق النفايات.

70- أما المواد الممتزة للزئبق المتجددة التي تستخدم التقارب الكبير للزئبق بالنسبة للمعادن الثمينة مثل الذهب والفضة فهي أقل استخداماً. وتتجدد وحدة إزالة الزئبق بواسطة غاز التجديد الساخن، والتي تحدث عادةً عند درجات حرارة تقارب 290 درجة مئوية، مع تكرار الدورة في جدول زمني محدد مسبقاً يعتمد على السعة. ويتم إزالة الزئبق

(1) David Lang, Murray Gardner and John Holmes, *Mercury arising from oil and gas production in the United Kingdom and UK continental shelf* (Department of Earth Sciences, University of Oxford, 2012)

من تيار العملية الرئيسي ويتركز في تيار التجديد. ويحتاج تيار التجديد إلى إزالة الزئبق بعد ذلك. ويتحقق ذلك عادة باستخدام وحدة أصغر حجماً لإزالة الزئبق غير المتجدد والتي قد تحتاج بعد ذلك إلى المادة الممتزة للخضوع للمعالجة المناسبة. وتستخدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي للتقنية النموذجية تقنيات لإزالة المواد غير المرغوب فيها التي تشمل إزالة الزيت، وفصل الزيت/الماء/المواد الصلبة، والمعالجة البيولوجية والمعالجات الإضافية مثل ترشيح الرمل و/أو الترشيح الفائق متبوعاً بترشيح الكربون المنشط و/أو التناضح العكسي لإزالة الملح. كما تستخدم تقنيات أخرى، مثل الامتزاز بأعمدة من الكربون المشبع بالكبريت والترسيب بكلوريد الحديد، لإزالة الزئبق من المياه في صناعة النفط. ويتعين إدارة الحمأة والنفايات الناتجة عن هدم المباني وغيرها من النفايات بطريقة سليمة بيئياً لمنع إطلاقات الزئبق.

4-4- الإنتاج الأولي لمعدن الزئبق

71- تشكل مناجم الزئبق شاغلاً بيئياً بسبب وجود مخلفات المناجم، التي يطلق عليها عادةً "المكلسات"، التي تسهم في نقل الرواسب المخصبة بالزئبق إلى مستجمعات المياه. وفي بعض المناجم، يؤثر الصرف الصحي للمناجم، الذي غالباً ما يكون حمضياً ويحتوي على مستويات مرتفعة من الزئبق والمعادن السامة الأخرى، على نوعية المياه والكائنات الحية. ويعالج ركاز الزئبق الذي يتكون أساساً من الزئبق في أفران دوارة ومعوجات، ويُسترد الزئبق النقي من نُظْم التثقيب. وتتشكل مراحل الزئبق الأكثر قابلية للذوبان أثناء عملية التحميص، من الزئبق وترتكز في المكلسات. وتتعكس الاختلافات في علم المعادن وفي الكيمياء الجيولوجية للمعادن النزرة في تكوين الصرف الصحي للمنجم. وتكون تركيزات الزئبق وميثيل الزئبق في الصرف الصحي للمناجم منخفضة نسبياً عند نقطة التصريف من أعمال المناجم، ولكن تركيز كلا النوعين من الزئبق يزيد بشكل ملحوظ في الصرف الصحي للمناجم الذي يتدفق عبر المكلسات ويتفاعل معها.

72- وبالإضافة إلى ذلك، تتولد مياه الصرف الصحي والحمأة ويتم تصريفها للمعالجة الأولية (الترسيب) أثناء عملية تنقية الزئبق. وتُفرغ الكمية الفائضة في بركة تبخر. وبعد إزالة المكونات السائلة، تعاد المواد الصلبة الغنية بالزئبق إلى الفرن الدوار، الناجمة عن كل من عملية الترسيب وبركة التبخر، لاستخراج الزئبق. ويتم فصل مياه الصرف الصحي والحمأة الناتجة عن الإنتاج المعدني عن النفايات السائلة الصناعية الأخرى للمصنع ومعالجتها باستخدام التقنيات الموضحة في الفرع 3 والقسم الفرعي 4-1.

4-5- إنتاج المعادن غير الحديدية

73- يوجد الزئبق كعنصر نادر في كثير من ركاز المعادن غير الحديدية، وينطوي تعدين هذه الأركزة وتجهيزها على إمكانية تجميع الزئبق وانبعاثه في الغلاف الجوي أو إطلاقه في الأراضي والمياه. ويمكن أن يختلف تركيز الزئبق في الركاز والمركبات تبعاً للظروف الجيولوجية. ويمكن أن يؤدي تكوين المخلفات أثناء التعدين وتجديد الخامات إلى تعرض المعادن الحاملة للزئبق للأكسجين والماء ولعمليات النض، مما قد يؤدي إلى إطلاق الزئبق في نُظْم المياه أو التربة.

74- وخلال إنتاج المعادن غير الحديدية، فإن المعالجة الحرارية (مثل عمليات الصهر والتحميص وغيرها من العمليات ذات درجة حرارة عالية) للمواد الخام المعدنية لديها القدرة على انبعاث الزئبق في الغلاف الجوي أو إطلاقه في الأراضي والمياه. ويتمثل الهدف الرئيسي من عمليات الصهر والتحميص في تحويل المعادن من حالتها الأصلية المتمثلة في صورة ركاز إلى شكل معدن نقي. وتوجد المعادن عادة في الطبيعة على شكل أكاسيد أو كبريتيدات أو كربونات، وتتطلب تقنية الصهر تفاعلاً كيميائياً في وجود عامل اختزال لإطلاق المعدن. ويصبح الزئبق في درجات الحرارة العالية، شديد التقلب ويُطلق في الطور الغازي أو يتكثف على الجسيمات الدقيقة الناتجة أثناء المعالجة. ولذلك فإن المعالجة الحرارية تستلزم استخدام تقنيات مناسبة لمكافحة تلوث الهواء لالتقاط الزئبق في أشكال سائلة أو صلبة مختلفة. ويلزم معالجة هذه النفايات و/أو التخلص منها بطريقة سليمة بيئياً لمنع إطلاقات الزئبق في الأراضي أو في المياه.

75- ويرتبط إنتاج المعادن غير الحديدية باستخدام طرق المعالجة التعدينية الحرارية وطرق التعدين الرطب بتوليد النفايات السائلة المختلفة. ويمكن استخدام التقنيات الموصوفة في القسم الفرعي 4-1 لمعالجة هذه النفايات السائلة لإزالة المعادن السامة، بما في ذلك الزئبق.

76- ويمكن معالجة المياه غير القابلة لإعادة التدوير أو غير القابلة لإعادة الاستخدام لتقليل تركيز الملوثات مثل المعادن والمواد الحمضية والجزيئات الصلبة إلى أدنى حد في النفايات السائلة النهائية التي يتم تصريفها في البيئة المائية. ولتقليل تركيز الملوثات في المياه، يمكن استخدام العديد من التقنيات، مثل الترسيب الكيميائي أو الترسيب أو التعويم والرشح والتبادل الأيوني. ويمكن استخدام هذه التقنيات معاً على التوالي أو بالتوازي، تبعاً لخطة إدارة المياه في الموقع. ويمكن أيضاً بذل الجهود لترسيب المواد الصلبة و/أو ترسيب المعادن قبل خلط تيار سائل المعالجة مع النفايات السائلة الأخرى.

6-4 إنتاج الكلور والقلويات

77- وفقاً للمادة 5 والمرفق باء من اتفاقية ميناماتا، يتعين التخلص التدريجي من إنتاج الكلور والقلويات باستخدام خلايا الزئبق بحلول عام 2025، أو بحلول عام 2030 إذا حصلت الأطراف على تسجيل إعفاء. ويتمثل الغرض من هذا القسم الفرعي في دعم الأطراف في مراقبة إطلاقات الزئبق في الأراضي والمياه إلى أن يتم تحويل مرافق الكلور والقلويات باستخدام الخلايا الزئبقية أو وقف تشغيلها.

78- ويمكن أن ينبعث الزئبق المستخدم كقطب كهربائي في إنتاج الكلور والقلويات في الهواء أو يُطلق في الأراضي والمياه. وتتنطبق التقنيات الموضحة في الفرع 3 على مياه الصرف الصحي. وفي مثالين على المصانع التي قامت منظمة يورو كلور Euro Chlor باستعراضها، وهي رابطة الصناعة التي تمثل مصالحي منتجي الكلور والقلويات في أوروبا، تمت معالجة مياه الصرف الصحي بالهيدرازين ثم إخضاعها للترسيب وترشيح الرمل وعمليات ترشيح الكربون المنشط.

7-4 حرق النفايات

79- ينشأ الزئبق الموجود في النفايات السائلة الناتجة عن ترميد النفايات، من الزئبق الموجود في النفايات الأولية. ومن الشائع أن تطبق المحارق حداً لكمية الزئبق في النفايات المراد حرقها.

80- وتتنطبق التقنيات الموضحة في الفرع 3 والقسم الفرعي 4-1 على مياه الصرف الصحي.

81- وفي عملية فصل الزئبق باستخدام التبادل الأيوني، تمر الأحماض الخام والمعادن المرتبطة أيونياً في مياه الصرف الصحي من المرحلة الحمضية الأولى من جهاز التنظيف الرطب عبر مبادل أيوني زئبقي. ويُفصل الزئبق عن طريق ترشيح الراتنج. ويتم تحييد الحمض بعد ذلك باستخدام لبن الجير.

82- وتحقق المصانع المزودة بتقنيات التبادل الأيوني و/أو الامتزاز بوجه عام مستويات انبعاثات أقل. ومن المنظور الاقتصادي، تفيد التقارير أن التبادل الأيوني مكلف فيما يتعلق بالبدائل.

8-4 دفن النفايات

83- تشمل مصادر مياه الصرف الصحي في مرافق مدافن النفايات تصريف مياه الأمطار الملوثة، والرشيح، ومكثفات غازات مدافن النفايات، وأنشطة إدارة الموقع مثل الصرف الصحي من الموقع، وغسل العجلات والأنشطة التي تتم في مناطق الأرضية الصلدة.

84- وبدون ضوابط كافية، يمكن أن يتسبب الرشيح في تلوث كبير للمياه الجوفية والمياه السطحية. وينبغي تصميم مدافن النفايات بحيث تقلل إلى أدنى حد من توليد الرشيح وإمكانية تسرب الرشيح غير المعالج من الموقع. وتختلف كمية وطبيعة الرشيح اختلافاً كبيراً وتتأثر بطبيعة النفايات والرص واستخدام أغطية مدافن النفايات والطقس (هطول الأمطار).

85- وتوفر المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات المكونة من الزئبق أو مركبات الزئبق، أو المحتوية عليها أو الملوثة بها بموجب اتفاقية بازل، مزيداً من التوجيهات فيما يتعلق بدفن النفايات.

5- الرصد

86- يعد رصد إطلاقات الزئبق في البيئة جزءاً أساسياً من تنفيذ أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط إطلاقات الزئبق هذه وللحفاظ على مستويات عالية من الكفاءة التشغيلية من حيث تقنيات التخفيض المستخدمة. وينبغي إجراء رصد إطلاقات الزئبق وفقاً لأفضل الممارسات العامة باستخدام الأساليب المعتمدة أو المقبولة. وهناك حاجة إلى بيانات تمثيلية وموثوقة وحسنة التوقيت المستمدة من رصد إطلاق الزئبق لتقييم وضمان فعالية تقنيات ضبط إطلاقات الزئبق المستخدمة في المرفق.

87- وتتمثل الخطوة الأولى في إجراء رصد إطلاقات الزئبق في وضع خط أساس للأداء، إما عن طريق إجراء قياسات مباشرة لتركيزات الزئبق في مياه الصرف الصحي أو باستخدام قياسات غير مباشرة لتقدير الإطلاقات. وتوجد معايير دولية، مثل المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس: 12846 (ISO 12846)⁽²⁾ والمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس: 17852 (ISO 17852)⁽³⁾، لقياس الزئبق في المياه. وبعد ذلك، يتعين إجراء المزيد من القياسات على فترات زمنية محددة (على سبيل المثال، يومياً و/أو أسبوعياً و/أو شهرياً) للتأكد من تركيز الزئبق في مياه الصرف الصحي أو إطلاقات الزئبق في نقطة زمنية معينة. ثم يتم إجراء الرصد عن طريق تجميع وتحليل بيانات القياس لتحديد الاتجاهات في الإطلاقات والأداء التشغيلي. وإذا أشارت بيانات القياس إلى أي مجال من مجالات الاهتمام، مثل زيادة تركيزات الزئبق بمرور الوقت أو الذروة في إطلاقات الزئبق المرتبطة ببعض عمليات المصنع، ينبغي للمرفق أن يتخذ إجراءات سريعة لتصحيح الوضع.

(2) المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس ISO 12846:2012 - نوعية المياه - تحديد الزئبق - طريقة استخدام قياس طيف الامتصاص الذري مع وبدون تخصيب.

(3) المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس ISO 17852:2006 - نوعية المياه - تحديد الزئبق - طريقة استخدام قياس طيف امتصاص التآلق الفوتوني.

المرفق الثاني

مشروع المقرر ا م-5/[--]: توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط إطلاقات الزئبق من المصادر ذات الصلة (المادة 9)

إن مؤتمر الأطراف،

إن يشير إلى الفقرة الفرعية 7 (أ) من المادة 9 من اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق، التي تنص على أن يعتمد مؤتمر الأطراف، في أقرب وقت من الناحية العملية، توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط الإطلاقات من المصادر ذات الصلة، آخذاً في الاعتبار مراعاة أي فرق بين المصادر الجديدة والقائمة والحاجة إلى تقليل الآثار الشاملة لعدة أوساط إلى أدنى حد،

وإن يشير أيضاً إلى التوجيهات المتعلقة بمنهجية لإعداد قوائم جرد الإطلاقات التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اجتماعه الرابع عملاً بالفقرة الفرعية 7 (ب) من المادة 9 من الاتفاقية⁽¹⁾، في مقرره ا م-5/4 بشأن إطلاقات الزئبق،

وإن يعرب عن تقديره لعمل فريق الخبراء التقنيين المعني بوضع توجيه فيما يتعلق بإطلاقات الزئبق، الذي أنشئ عملاً بالمقرر ا م-3/2 بشأن الإطلاقات والذي مُنح ولاية مستكملة في المقرر ا م-4/3 بشأن إطلاقات الزئبق،

1- يعتمد، عملاً بالفقرة الفرعية 7 (أ) من المادة 9 من الاتفاقية توجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لضبط إطلاقات الزئبق من المصادر ذات الصلة⁽²⁾؛

2- يدعو الأطراف التي لديها مصادر ذات صلة لإطلاقات الزئبق إلى مراعاة التوجيهات عند اتخاذ تدابير لضبط إطلاقات الزئبق وإعداد خطة وطنية في هذا الشأن، إن وجدت، عملاً بالفقرة 4 من المادة 9؛

3- يطلب إلى الأمانة أن تدعم استخدام الأطراف للتوجيهات وأن تُبقي هذه التوجيهات قيد الاستعراض.

(1) UNEP/MC/COP.4/30.

(2) UNEP/MC/COP.5/8، المرفق.