

Distr.: General
14 July 2008

Arabic
Original: English

برنامج الأمم المتحدة للبيئة



الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية
المعني بالزئبق

الاجتماع الثاني

نيروبي، كينيا، ٦ - ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨
البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت*

استعراض وتقييم خيارات تعزيز التدابير الطوعية
والصكوك القانونية الدولية القائمة أو الجديدة

تقرير عن العرض والطلب بشأن الزئبق في الوقت الراهن، بما في ذلك إسقاطات تأخذ
في اعتبارها التخلص التدريجي من التعدين الأولي للزئبق

مذكرة من الأمانة

إضافة

يحتوي مرفق هذه الإضافة على النص الكامل للتقرير المشار إليه في الوثيقة

.UNEP(DTIE)/Hg/OEWG.2/6



برنامج الأمم المتحدة للبيئة
شعبة المواد الكيميائية



تلبية الطلب المنتظر على
الزئبق بدون القيام بتعددين أولي للزئبق

بناء على طلب
الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية المعني بالزئبق

تموز/يوليه ٢٠٠٨

موجز تنفيذي

١- السند المنطقي لهذه الدراسة

أنشأ مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية لاستعراض وتقييم خيارات تعزيز التدابير الطوعية والصكوك القانونية الدولية الجديدة أو القائمة بشأن معالجة مشاكل الزئبق. ومن أعلى الأولويات في هذا الشأن تقليل المعروض من الزئبق في الأسواق العالمية، مع التركيز بوجه خاص على التخلص التدريجي من إنتاج زئبق جديد (أي، من مناجم الزئبق) لأن هذا الزئبق يزيد مباشرة من الكمية الإجمالية من الزئبق الذي يدور في الاقتصاد. وفي تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧، طلب الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية إلى أمانة اليونيب أن تدرس ما إن كان يمكن تلبية الطلب على الزئبق في المستقبل إذا ما تم التخلص التدريجي من تعدين الزئبق، وأن تنظر على وجه الخصوص في تعدين الزئبق من أجل التصدير والذي يجري في الوقت الراهن في قبرغيزستان فقط.

٢- الزئبق من التعدين الأولي

قبرغيزستان هي البلد الوحيد الذي يقوم في الوقت الراهن بتعدين كميات لها شأن من الزئبق من أجل التصدير. وتستخدم مناجم الزئبق في الصين من أجل حاجاتها الخاصة ولا تصدر زئبقاً سائلاً، في حين أنه تم إغلاق مناجم الزئبق في إسبانيا والجزائر، ولم تعد تمد الأسواق العالمية بالزئبق (أنظر الجدول أدناه).

إنتاج مناجم الزئبق الرئيسية، ٢٠٠٥ - ٢٠٠٠

٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	تعدين الزئبق (أطنان مترية)
صفر	صفر	٧٤٥	٧٢٧	٥٢٣	٢٣٦	إسبانيا
صفر	٩٠	٢٣٤	٣٠٧	٣٢٠	٢١٦	الجزائر
١٠٩٤-٨٠٠	١١٤٠-٧٠٠	٦١٢	٤٩٥	١٩٣	٢٠٣	الصين
٣٠٤	٤٨٨	٣٩٧	٥٤٢	٥٧٤	٥٩٠	قبرغيزستان

٣- الاستهلاك العالمي من الزئبق

يبين الجدول التالي استهلاك الزئبق بحسب الاستخدامات الرئيسية في عام ٢٠٠٥، علاوة على إسقاطات بشأن الاستهلاك في المستقبل حتى عام ٢٠١٥. ويجري وصف السيناريوهين المتوقعين مستقبلاً. ويمثل السيناريو الأول أعلى استهلاك في المستقبل، ويعكس الاتجاهات والتشريعات والمبادرات المتواضعة الموضوعة بالفعل موضع التنفيذ. ويعكس السيناريو الثاني^(١) مستويات أكثر انخفاضاً من استهلاك الزئبق في المنتجات المحتوية على الزئبق. وتعتمد تلك الأهداف إلى حد ما على تدابير أكثر تدريجية مثل مبادرات السياسات الجديدة، أو التمويل الخاص أو عوامل تشجيع أخرى لم تتأكد بعد.

(١) وضعته شراكة الزئبق العالمية التابعة لليونيب في إطار تخفيض الزئبق في مجال شراكة المنتج.

الاستهلاك العالمي من الزئبق، ٢٠٠٥ - ٢٠١٥

التطبيقات	نطاق الاستهلاك في ٢٠٠٥ (بالأطنان)	إسقاطات "الوضع الحالي" المتحفظة حتى ٢٠١٥	أهداف شراكة المنتج الأكثر تدريجية من أجل ٢٠١٥ التابعة لليونيب
تعددين حرقي	٦٥٠ - ١٠٠٠	لا يوجد تغيير له شأنه	لا ينطبق*
مونمر كلوريد الفينيل/كلوريد متعدد الفينيل	٧١٥ - ٨٢٥	زيادة إلى ١٢٥٠، يعقبها نقص تدريجي	لا ينطبق*
كلور - قلوي	٤٥٠ - ٥٥٠	تخفيض بنسبة ٣٠٪	لا ينطبق*
بطاريات	٢٦٠ - ٤٥٠	تخفيض بنسبة ٥٠٪	تخفيض بنسبة ٧٥٪
الملغم السني	٣٠٠ - ٤٠٠	تخفيض بنسبة ١٠٪	تخفيض بنسبة ١٥٪
أجهزة القياس والتحكم	٣٠٠ - ٣٥٠	تخفيض بنسبة ٤٥٪	تخفيض بنسبة ٦٠٪
المصابيح	١٢٠ - ١٥٠	تخفيض بنسبة ١٠٪	تخفيض بنسبة ٢٠٪
الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	١٧٠ - ٢١٠	تخفيض بنسبة ٤٠٪	تخفيض بنسبة ٥٥٪
تطبيقات أخرى	٢٠٠ - ٤٢٠	تخفيض بنسبة ١٥٪	تخفيض بنسبة ٢٥٪
الاستهلاك الإجمالي	٣١٦٥ - ٤٣٦٥		
الزئبق المعاد تدويره والمستعاد	(٦٥٠ - ٨٣٠)	زيادة من ٢٠٪ من الاستهلاك إلى حوالي ٢٨٪	لا ينطبق*
الاستهلاك الصافي	٢٥٠٠ - ٣٥٠٠		

* ليست مغطاة في إطار شراكة المنتجات

ومن المتوقع في معظم الحالات أن يتناقص استهلاك الزئبق حتى عام ٢٠١٥. بيد أنه لا يمكن توقع انخفاض في استهلاك الزئبق في تعددين الذهب الحرقي بدون بذل جهود مركزة لمعالجة هذا الاستخدام للزئبق. وبالمثل، فعلى الرغم من الخطوات الأولية التي اتخذتها الحكومة الصينية، فمن المتوقع أن يزيد استهلاك الزئبق في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل والكلوريد المتعدد الفينيل بأكثر من ذلك قبل أن يبدأ في التناقص.

٤ - استهلاك الزئبق في المستقبل مقابل المعروض من الزئبق

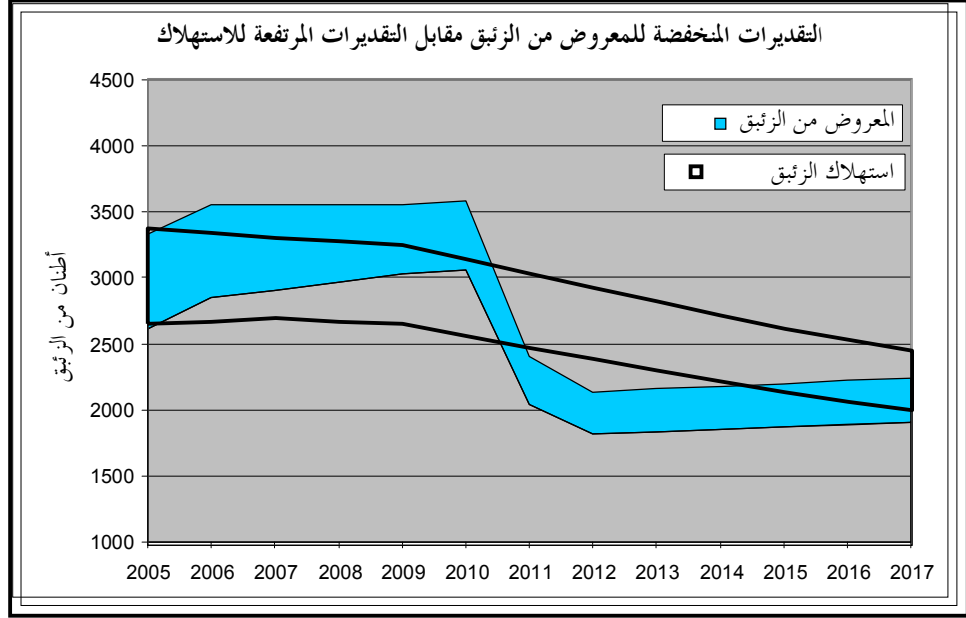
يفترض هذا التقرير أنه يوجد، بالنسبة للسنوات العشر المقبلة، ثلاثة تصدعات في إمدادات الزئبق. والأهم، يمكن أن الحظر المفروض على صادرات الزئبق من الاتحاد الأوروبي سيدخل حيز النفاذ في عام ٢٠١١. ومن شأن ذلك أن يزيل من المعروض العالمي الزئبق المستعاد بالدرجة الأولى من صناعة الكلور - القلوي في الاتحاد الأوروبي، علاوة على الزئبق من صهر الركازات وتنقية الغاز الطبيعي.

ويتمثل التصدع الثاني للمعروض في التخلص التدريجي المحتمل من تعددين الزئبق في فيرغيزستان. ومن المفترض، فيما يتعلق بحسب مقاصد هذا التحليل الذي يتطلب النظر في آثار إغلاق جميع مناجم الزئبق الأولى، أن يتوقف إنتاج المنجم في عام ٢٠١١. ومن الملاحظ أن الاحتياطي المتاحة في فيرغيزستان من أجل التنمية التجارية ستؤازر الإنتاج عند المستويات الراهنة لمدة ٨ إلى ١٠ سنوات فقط، مع حدوث انخفاض لاحق في الإنتاج حتى بدون قرار سياسي بإغلاق المنجم.

والتصدع الثالث، والذي أدرج لكفالة أن ينظر هذا التحليل في سيناريو "أسوأ الفروض" للمعروض من الزئبق، يفترض حدوث انخفاض في إنتاج منجم الزئبق الصيني اعتباراً من عام ٢٠١٢، استناداً إلى احتياطي المنجم المحدودة.

وتنعكس هذه التصدعات، والتي لها تأثير مضاف، في الرسم البياني التالي لعرض الزئبق واستهلاكه في المستقبل، بمقارنة التقديرات الأكثر انخفاضاً للمعروض من الزئبق مع التقديرات الأعلى لاستهلاك الزئبق من أجل تخيل سيناريو "أسوأ الفروض".

المعروض العالمي للزئبق مستقبلاً مقابل استهلاكه



ويكشف هذا الشكل، إذ يعكس شتى تصدعات العرض، عن انخفاض حاد في المعروض من الزئبق في ٢٠١١ - ٢٠١٢. بيد أنه حتى إذا ما حدث سيناريو "أسوأ الفروض" هذا، فإن المعروض من الزئبق بالمقارنة مع الاستهلاك بالنسبة لكامل الفترة ٢٠١٧ - ٢٠٠٥ يبلغ ١٥٠٠ - ١٦٠٠ طن فقط، أو نصف الاستهلاك العالمي في ٢٠٠٥. وكان من الطبيعي في سوق الزئبق على مدار فترة ١٠ سنين أن تخزن الفوائض من الزئبق المولدة في بعض السنوات وأن تسترجع بعد ذلك عندما يحدث عرض غير كاف.

ومع ذلك، ففي حالة ظهور حاجة إلى المزيد من المعروض من الزئبق، فإن هناك مصادر أخرى متاحة لتلبية العجز. وبالإضافة إلى ذلك، ستكون هناك بعض المرونة في تاريخ الإغلاق المحتمل لمنجم فيرغيزستان إذا ما اعتبر ذلك ضرورياً.

٥- مصادر الزئبق البديلة

هناك عدد من مصادر الزئبق - بخلاف التعدين - التي تستغل في المعهود لاستيفاء الطلب. وأهم هذه المصادر هو الزئبق من صناعة الكلور. فهناك كمية كبيرة من الزئبق في قاع "الخلايا" الإنتاجية والتي تعتبر ضرورية لكي تعمل عملية الزئبق على الوجه الصحيح. وعندما يغلق مرفق "خلية زئبق كلورية - قلووية" أو تحول إلى عملية خالية من الزئبق، يزال الزئبق من الخلايا.

كما أن الزئبق المعاد تدويره أو المستعاد من المنتجات (موازن الحرارة وحشوات الأسنان والمصاييح الفلورية والبطاريات) وغيرها من عمليات التصنيع، رغم أنه ليس "مصدراً" للزئبق بنفس المعنى، يقلل من الحاجة إلى تعدين زئبق جديد. وبالمثل، قد يستعاد الزئبق من حمأة المجاري ومن النفايات مثل تلك التي تولدها صناعة الكلور القلوي.

وأكبر مخزون تملكه منظمة بمفردها من الزئبق المتاح بصفة تجارية موجود في إسبانيا. وقد تراكم هذا المخزون على مدار عدد من السنين من شتى المصادر، ولا يزال يبعه مستمراً حسب الحاجة إلى الكثير من الزبائن الطويلي الأمد للمنجم المغلق في الوقت الحالي.

وكثيراً ما يحتوي القصدير والنحاس والرصاص والركازات غير المعدنية الأخرى على تركيزات نزره من الزئبق. ونظراً إلى درجة الحرارة المرتفعة لعملية الصهر، ينبعث الزئبق التزر في المعهود إلى الجو ما لم يتم احتباسه قصداً قبل إطلاقه. وبالنظر إلى كميات الركاز الهائلة التي يتم تصنيعها عالمياً، فمن المحتمل أن يكون للزئبق المتاح من مصادر "المنتج الثانوي" هذه شأنه. وبالمثل، يحتوي معظم الغاز الطبيعي على الزئبق بكميات نزره يتم إزالتها في المعهود عندما يتم "تنقية" الغاز.

وتفاوتت كميات الزئبق التي تقدمها هذه المصادر تفاوتاً كبيراً من سنة إلى أخرى. وحيث أنها متباينة جداً فإنها تكون قادرة على الاستجابة بسرعة نسبياً للطلب المتغير. بيد أن تنوعها يزيد أيضاً في الوقت نفسه من صعوبة رصدها على وجه الدقة.

ويوجز الجدول التالي المصادر الرئيسية للزئبق على نحو ما سبق وصفه. والمصادر الرئيسية في الوقت الحاضر هي الزئبق المستعدن والزئبق المستعاد من صناعة الكلور - القلوي.

المعروض العالمي من الزئبق، ٢٠٠٥

المعروض من الزئبق (بالأطنان المترية)	المصادر الرئيسية
١١٥٠ - ١٥٠٠	تعدين الزئبق
٤١٠ - ٥٨٠	الزئبق كمنتج ثانوي من الركاز الأخرى، بما في ذلك تنقية الغاز الطبيعي
(أ)	الزئبق المعاد تدويره من المنتجات والعمليات المحتوية على زئبق
٧٠٠ - ٩٠٠	زئبق من خلايا الكلور-القلوي (بعد وقف العمل بها) (ب)
٣٠٠ - ٤٠٠	الأرصدة والمخزونات
٢٥٦٠ - ٣٣٨٠	المجموع
ملاحظات:	
(أ)	مدرجة في الجدول السابق لتحديد الاستهلاك "الصافي" من الزئبق.
(ب)	"الزئبق من خلايا الكلور - القلوي" يعتبر زئبقاً أولياً مُرَافاً من الخلايا بعد وقف العمل فيها.

وفي بعض الحالات، تعتبر تكلفة تعبئة مصادر إضافية للزئبق اعتباراً رئيسياً. وفي حالات أخرى، تكون للتكلفة وثاقه صلة أقل. فمثلاً، حيث أن إعادة التدوير تعتبر خياراً صالحاً بشكل متزايد لمعالجة النفايات، فإن الزئبق المزال من النفايات يكون قد تم تسديد تكلفته بالفعل في المعهود من قبل المنظمة التي أرسلت نفايات الزئبق لإعادة تدويرها. ومن ناحية أخرى، إذا ما تعين على المرء أن يركب مُعدة لإزالة الزئبق من غازات المداخن الصناعية من أجل زيادة المعروض من الزئبق فحسب، فإن التكلفة تكون مانعة.

وفيد الجدول التالي أنه يمكن استعادة كميات إضافية هائلة من الزئبق من شتى المصادر بتكلفة تعادل ما يصل إلى ٥٠ دولاراً أمريكياً للكيلوغرام الواحد، وهو ما يعتبر قريباً جداً من سعر الزئبق في الوقت الحالي بحيث يمكن اعتبار هذه المصادر موارد إضافية صالحة. كما يبين الجدول الكميات الأخرى من الزئبق التي قد تتاح مقابل ٤ - ٥ أمثال السعر

الحالي. وقد حدثت زيادة بهذا الحجم في منتصف عام ٢٠٠٣ ومنتصف عام ٢٠٠٥، وقد تحدثت ثانية في ظروف متوقعة من المعروض المتناقص حوالي ٢٠١١ - ٢٠١٢.

زئبق إضافي مستعاد من مصادر رئيسية مقابل تكلفة معقولة (أطنان/سنة)

استعادة معززة من الزئبق من:	استهلاك الزئبق	زئبق مستعاد بالفعل في صورة زئبق معدني	زئبق إضافي مستعاد مقابل ٥٠ دولاراً للكيلوغرام	زئبق إضافي مستعاد مقابل ١٠٠ - ٥٠ دولار للكيلوغرام
التعدين الحرقي	٦٥٠ - ١٠٠٠	صفر	٤٠٠ - ٥٠٠	١٠٠ - ٢٠٠
إنتاج موثر كلوريد الفينيل/كلوريد متعدد الفينيل	٧١٥ - ٨٢٥	٣٥٠	١٠٠ - ١٥٠	١٥٠ - ٢٠٠
صناعة الكلور والقلويات	٤٥٠ - ٥٥٠	١٠٠ - ١٢٠	٨٠ - ١٠٠	٨٠ - ١٠٠
الملغم السنّي	٣٠٠ - ٤٠٠	٥٠ - ٨٠	صفر	صفر
منتجات أخرى تحتوي على زئبق، وتطبيقات "أخرى"	١٠٥٠ - ١٥٨٠	١٥٠ - ٢٥٠	١٠٠ - ٢٠٠	١٠٠ - ٢٠٠
مصادر منتجات ثانوية (تعدين فلزات غير حديدية، غاز طبيعي)	١١٠٠ - ١٤٠٠	٤٠٠ - ٦٠٠	٥٠ - ١٠٠	١٠٠ - ١٥٠
انبعاثات احتراق الفحم	١٥٠٠	ضئيل	صفر	صفر
المجموع			٧٥٠ - ١٠٠٠	٥٥٠ - ٨٠٠

٦ - الملاحظات الرئيسية

هناك ملحوظتان رئيسيتان تبرزان على وجه الخصوص كنتيجة لهذا التحليل. أولاً، فبغض النظر عن الوضع الحالي في الصين، فإن تعدين الزئبق لا يعتبر عنصراً أساسياً. لقد كانت مساهمات قبرغيزستان في المعروض العالمي من الزئبق على مر السنين هامة ولكن ليس مما لا يمكن الاستغناء عنه. لقد دلت التجربة الحديثة العهد الخاصة بإغلاق عمليات التعدين في كل من إسبانيا والجزائر، وهو ما كان يمثل جزءاً أكبر بكثير في المعروض العالمي مما كان يمثل منجم قبرغيزستان، على أنه يمكن تلبية الطلب على الزئبق بسهولة بدون الزئبق الأولي من قبرغيزستان.

وثانياً، دلت التجارب أيضاً على أن شتى عناصر سوق الزئبق العالمية تعمل بفعالية وفقاً لمبادئ السوق الأساسية. وقد تلي إغلاق منجم الزئبق الهام في إسبانيا، والذي أعقبه عن كثب إغلاق المنجم في الجزائر، في عامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٤، زيادة حادة في أسعار الزئبق. ونتيجة لذلك، تناقص استهلاك الزئبق العالمي في المنتجات، فيما تدافع ضرب من المصادر غير المنجمية لتلبية الطلب. وما أن يتم تحقق توازن بين العرض والطلب، فإن سعر الزئبق يستقر إلى حد ما، رغم أنه يظل أعلى بعدة مرات من سعره قبل مستوى ٢٠٠٣.

ونتيجة للتقلبات المحيطة بهذه التعديلات السوقية، يجري حالياً معالجة عدد أكبر من أنواع وكميات نفايات الزئبق لاستعادة الزئبق مما كان يحدث من قبل، ويتم فصل المزيد من المنتجات المحتوية على الزئبق من تيار النفايات، ويتم توليد المزيد من الزئبق كمنتج ثانوي، ويتم الاحتفاظ حالياً بالمزيد من الزئبق في المخازن لمعالجة تصدعات العرض المستقبلية. وبمعنى آخر، أصبح المعروض العالمي من الزئبق أكثر تنوعاً، فيما تستمر أسعار الزئبق المرتفعة (ناهيك بالوعي المتزايد بالشواغل البيئية والصحية) في إضافة ضغوط على مستخدمي الزئبق من أجل مواصلة تخفيض الاستهلاك والتحول إلى البدائل الحالية من الزئبق الصالحة للاستمرار.

التحدي المتمثل في تلبية الطلب على الزئبق بدون القيام بتعدين أولي

المحتويات

١١	معلومات أساسية	١ - ١
١١	الهدف العالمي	١-١
١١	الاستجابات على الصعيد الإقليمي	٢-١
١١	١-٢-١ تخفيض الطلب على الزئبق	١-٢-١
١٢	٢-٢-١ تخفيض كمية المعروض من الزئبق	٢-٢-١
١٣	٣-١ الأساس المنطقي لهذا التحليل	٣-١
١٣	استهلاك الزئبق العالمي في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧	٢ - ١٣
١٣	معلومات أساسية	١-٢
١٣	١-١-٢ "استهلاك" الزئبق	١-١-٢
١٤	٢-١-٢ استهلاك الزئبق "الإجمالي"	٢-١-٢
١٤	٣-١-٢ سنة الأساس ٢٠٠٥	٣-١-٢
١٤	٤-١-٢ أقاليم العالم	٤-١-٢
١٤	٥-١-٢ تدفقات الزئبق في الجنوب والشرق	٥-١-٢
١٤	٢-٢ التطبيقات الرئيسية التي يستخدم فيها الزئبق	٢-٢
١٥	١-٢-٢ تعدين الذهب بواسطة الحرفيين	١-٢-٢
١٥	٢-٢-٢ إنتاج مونمر كلوريد الفينيل	٢-٢-٢
١٦	٣-٢-٢ إنتاج الكلور القلوي	٣-٢-٢
١٦	٤-٢-٢ البطاريات	٤-٢-٢
١٧	٥-٢-٢ التطبيقات في مجال طب الأسنان	٥-٢-٢
١٨	٦-٢-٢ أجهزة القياس والتحكم	٦-٢-٢
١٨	٧-٢-٢ المصابيح الكهربائية	٧-٢-٢
١٩	٨-٢-٢ الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	٨-٢-٢
٢٠	٩-٢-٢ التطبيقات الأخرى التي يُستخدم فيها الزئبق	٩-٢-٢
٢٠	٣-٢ تقدير استهلاك الزئبق في الحالات التي تكون البيانات فيها غير كافية	٣-٢
٢٣	٤-٢ الاستهلاك الإقليمي للزئبق في عام ٢٠٠٥	٤-٢
٢٦	١-٤-٢ حالة الصين	١-٤-٢
٢٧	٥-٢ استهلاك الزئبق في المستقبل حسب القطاع	٥-٢
٢٨	١-٥-٢ تعدين الذهب بواسطة الحرفيين	١-٥-٢
٢٩	٢-٥-٢ إنتاج مونمر كلوريد الفينيل	٢-٥-٢
٢٩	٣-٥-٢ إنتاج الكلور القلوي	٣-٥-٢
٣٠	٤-٥-٢ البطاريات	٤-٥-٢
٣٠	٥-٥-٢ التطبيقات في مجال طب الأسنان	٥-٥-٢
٣١	٦-٥-٢ أجهزة القياس والتحكم	٦-٥-٢
٣١	٧-٥-٢ المصابيح الكهربائية	٧-٥-٢
٣٢	٨-٥-٢ الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	٨-٥-٢

٣٢	التطبيقات الأخرى التي يُستخدم فيها الزئبق	٩-٥-٢
٣٣	إسقاطات "الوضع الراهن" مقابل أهداف اليونيب	١٠-٥-٢
٣٣	الاستهلاك العالمي للزئبق في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥	٦-٢
٣٣	الاستهلاك الإجمالي للزئبق خلال الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥	١-٦-٢
٣٤	إعادة تدوير الزئبق واسترداده	٢-٦-٢
٣٦	استهلاك الزئبق الصافي في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥	٣-٦-٢
٣٧	إمدادات الزئبق العالمية ٢٠١٧-٢٠٠٥	٣-٣
٣٧	المصادر الرئيسية لإمدادات الزئبق	١-٣
٣٨	تعددين خام الزئبق الأوّلي	١-١-٣
٤٠	الزئبق المتخلف من صناعة الكلور القلوي	٢-١-٣
٤٢	الزئبق كمنتج ثانوي	٣-١-٣
٤٦	أرصدة ومخزونات الزئبق	٤-١-٣
٤٧	المعروض العالمي من الزئبق في عام ٢٠٠٥	٥-١-٣
٤٨	الآثار المترتبة على حظر الاتحاد الأوروبي لتصدير الزئبق	٦-١-٣
٤٩	المعروض العالمي من الزئبق في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥	٢-٣
٥٠	استهلاك الزئبق (الصافي) العالمي مقابل المعروض منه في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥	٤-٤
٥٠	استهلاك الوضع الراهن (الصافي) مقابل العرض	١-٤
٥١	بيان أسباب عدم اليقين	٢-٤
٥٢	"مصادر" الزئبق الإضافية التي يمكن حشدها	٥-٥
٥٢	خيارات جانب العرض مقابل خيارات جانب الطلب	١-٥
٥٣	تكلفة حشد كميات إضافية من الزئبق	٢-٥
٥٣	تحسين أساليب إعادة تدوير الزئبق المُستخدم في تعدين الذهب بواسطة الحرفيين	١-٢-٥
٥٤	تحسين استرداد الزئبق المُستخدم في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل	٢-٢-٥
٥٤	تحسين استرداد الزئبق من نفايات إنتاج الكلور القلوي	٣-٢-٥
٥٤	تحسين عمليات الفصل والتجميع وإعادة التدوير المتعلقة بالخلائط الزئبقية التي تُستخدم في طب الأسنان وبالمنتجات التي تحتوي على زئبق، وإلخ	٤-٢-٥
٥٥	تحسين استرداد الزئبق من عمليات التعدين والصهر	٥-٢-٥
٥٦	تحسين استرداد الزئبق من نفايات تنقية الغاز الطبيعي	٦-٢-٥
٥٦	تحسين استرداد الزئبق من غازات المداخن	٧-٢-٥
٥٧	موجز المصادر الإضافية التي تتسم بفعالية التكاليف	٨-٢-٥
٥٨	ملاحظات	٦-٦
٥٩	المراجع	

الجدول

الجدول ١-٢	السكان والنشاط الاقتصادي في الأقاليم	٢١
الجدول ٢-٢	الاستهلاك الإجمالي للزئبق على الصعيد العالمي حسب الإقليم ووجه الاستخدام الرئيسي ..	٢٣
الجدول ٣-٢	استهلاك الزئبق في الصين	٢٧
الجدول ٤-٢	التنبؤات باستهلاك الزئبق على الصعيد العالمي لعام ٢٠١٥	٣٣
الجدول ٥-٢	استهلاك الزئبق الإجمالي على الصعيد العالمي (الوضع الراهن) بالأطنان	٣٤
الجدول ٦-٢	الوضع الراهن لإعادة تدوير الزئبق وإمكاناتها الحقيقية	٣٤
الجدول ٧-٢	الاستهلاك العالمي للزئبق (الوضع الراهن)، ٢٠٠٥-٢٠١٧ (بالأطنان)	٣٦
الجدول ١-٣	إنتاج المنجم السنوي من الزئبق (بالأطنان المترية) في إسبانيا، ٢٠٠٠-٢٠٠٥	٣٨
الجدول ٢-٣	الإنتاج السنوي لمناجم الزئبق (بالأطنان المترية) في الصين، ٢٠٠٠-٢٠٠٥	٣٨
الجدول ٣-٣	إمدادات الزئبق (بالأطنان المترية) في الصين، ٢٠٠٤-٢٠٠٥	٣٩
الجدول ٤-٣	إنتاج مناجم الزئبق (بالأطنان المترية) في قيرغيزستان، ٢٠٠٠-٢٠٠٥	٤٠
الجدول ٥-٣	الزئبق المحرر نتيجة لإخراج مرافق إنتاج الكلور القلوي من الخدمة، ٢٠٠٥-٢٠١٥	٤٢
الجدول ٦-٣	الإنتاج العالمي للزئبق كمنتج ثانوي (٢٠٠٥)	٤٥
الجدول ٧-٣	المعروض العالمي من الزئبق ٢٠٠٥	٤٧
الجدول ٨-٣	الزئبق عبر المتاح في السوق العالمية بعد حظر الاتحاد الأوروبي للتصدير في عام ٢٠١٠	٤٨
الجدول ٩-٣	المعروض العالمي من الزئبق (الوضع الراهن) مع مساهمة قيرغيزستان	٤٩
الجدول ١٠-٣	المعروض العالمي من الزئبق (الوضع الراهن) بدون مساهمة قيرغيزستان	٤٩
الجدول ١-٤	استهلاك الزئبق (الصافي) مقابل المعروض منه بدون مساهمة قيرغيزستان	٥٠
الجدول ٢-٤	التأثير العام لأوجه عدم اليقين الأخرى	٥١
الجدول ١-٥	الزئبق الإضافي الذي يمكن استرداده من مصادر رئيسية (طن/سنة)	٥٧

١ - معلومات أساسية

١-١ الهدف العالمي

يتمثل الهدف العالمي الشامل لبرنامج الزئبق التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (اليونيب) في تخفيض المخاطر التي تلحق بالصحة البشرية والبيئة من جراء الزئبق. وقد خلص التقييم العالمي^(٢) للزئبق إلى نتيجة مفادها أنه لا يمكن بلوغ هذا الهدف إلا عن طريق تخفيض "عبء الزئبق" في المحيط الحيوي.

وقد حدّد مجلس إدارة اليونيب (في المقرّر ٣/٢٤) أن من بين التدابير ذات الأولوية لتخفيض مخاطر الزئبق على صحة الإنسان والبيئة ما يلي:

- تخفيض الطلب العالمي على الزئبق، المتصل باستخدامه في المنتجات والعمليات الإنتاجية؛
- تخفيض المعروض من الزئبق عالمياً، بما في ذلك النظر في إيقاف التعدين الأوّلي للزئبق مع مراعاة ترتيب أهمية المصادر.

٢-١ الاستجابات على الصعيد الإقليمي

١-٢-١ تخفيض الطلب على الزئبق

يُتخذ على الصعيدين الوطني والدولي عدد من التدابير الرامية إلى تخفيض الطلب على الزئبق وتشجيع استخدام بدائل خالية من الزئبق في طائفة من التطبيقات المتصلة بالمنتجات والعمليات.

وإذا أخذنا مثال الزئبق في المنتجات وحده، نجد أن كميات كبيرة منه تستخدم على الصعيد العالمي في صنع واستعمال منتجات كثيرة وذلك يمثل ثلث الطلب العالمي على الزئبق تقريباً، مع أن هناك بدائل ناجعة لمعظم هذه المنتجات. والمصاييح الكهربائية ذات الكفاءة في استخدام الطاقة والتي تحتوي على الزئبق، هي أوضح مثال حيث أن البدائل الخالية من الزئبق لا تزال محدودة أو ذات تكلفة باهظة فعلاً. ومن المهم تخفيض الزئبق المستخدم في المنتجات أو إزالته تماماً إن أمكن، لأن أي تخفيض في استخدام الزئبق سيؤدي في نهاية المطاف إلى تخفيض انبعاثات الزئبق في الهواء أو الأرض أو الماء وإلى تخفيض إمكانية تعرّض الإنسان له وأثره على البيئة. وسوف يؤدي التصدي لاستخدام الزئبق في المنتجات إلى تخفيض الطلب العالمي على الزئبق ويساعد في نهاية المطاف على كسر دورة انتقال الزئبق من وسط بيئي إلى آخر.

والجهد الرئيسي الذي يبذل حالياً من أجل تنسيق الأنشطة الرامية إلى تخفيض الزئبق في المنتجات هو مجال شراكة المنتجات الحاوية للزئبق في إطار شراكة الزئبق العالمية التابعة لليونيب^(٣). ويقوم مجال للشراكة بتنسيق ودعم مجموعة من المبادرات التي ترمي إلى تشجيع الإحلال حيثما كان ذلك عملياً وتطوير بدائل خالية من الزئبق في المجالات التي لا توجد فيها حالياً هذه البدائل؛ وتحديد وتخفيض وإزالة انبعاثات الزئبق العالمية في الهواء أو الأرض أو الماء المتصلة بصنع المنتجات الحاوية للزئبق؛ وتوفير منافع اقتصادية وتعليمية للشركاء وعامة الجمهور عن طريق تشجيع الحلول القادرة على المنافسة تجارياً والمسؤولة بيئياً والتي تهدف إلى تخفيض استخدام المنتجات ذات الإضافات الزئبقية؛ وتحديد أماكن استخدام الزئبق في

(٢) اليونيب، ٢٠٠٢.

(٣) موقع المراجع على شبكة الإنترنت.

المنتجات وقطاعات التصنيع، وتقوم بتنفيذ استراتيجيات فعّالة لتعزيز استخدام البدائل العملية للمنتجات ذات الإضافات الزئبقية وتتبع التخفيضات في استخدام الزئبق والحلج....

٢-٢-١ تخفيض كمية المعروض من الزئبق

تم أيضاً الاضطلاع بعدد من المبادرات بهدف تخفيض الكمية الإجمالية للمعروض من الزئبق في الأسواق، مع التركيز بصفة خاصة على التخلص التدريجي من إنتاج الزئبق الأوّلي (من مناجم الزئبق) لأن هذا الزئبق يحدث زيادات مباشرة في الكمية الإجمالية للزئبق الدائر في الاقتصاد.

وفي العقود القليلة الماضية كان تعدين الزئبق يجري بصفة رئيسية في ثلاث دول تنتجه بغرض التصدير (إسبانيا والجزائر وقيرغيزستان) وفي دولة رابعة (الصين) تنتجه لتغطية استهلاكها الداخلي. بيد أن إسبانيا والجزائر قد أنهتا في السنوات القليلة الماضية عمليات تعدين الزئبق التي تقومون بها والتي كانت تمثل ما يزيد على نصف الإنتاج السنوي من الزئبق الأوّلي. وتشمل الأسباب التي دفعتها إلى ذلك عدداً من العوامل الاقتصادية والتقنية والسياسية، ولكن قرارهما تطابقت مع زيادة المراقبة الدولية الدقيقة لمواقع تعدين الزئبق الأوّلي، ومع توافق آراء متنام مفاده أن تعدين الزئبق الأوّلي لم يعد مرغوباً فيه بل لعله صار غير ضروري.

والمنجم الرئيسي الوحيد الذي لا يزال يُصدّر الزئبق هو مجمعّ التعدين المسمى "خايدراكان" في قيرغيزستان. وعلى الرغم من التحديات اللوجستية التي تواجه المجمع بما في ذلك وعورة مسالكه النسيية وصعوبة الحصول على قطع الغيار، يظل هذا المنجم هاماً بالنسبة للاقتصاد الوطني وهو لا يزال قيد التشغيل. و بدعم من حكومي سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية بدأ مشروع لتطوير خطة عمل لمعالجة مسألة تعدين الزئبق الأوّلي في قيرغيزستان.

وفي السنوات القليلة الماضية وضعت جمهورية الصين الشعبية قيوداً على واردات الزئبق وزادت الإنتاج المحلي للزئبق من أجل تلبية احتياجاتها الداخلية الكبيرة. وتاريخياً لم تكن الصين تُصدّر كمية كبيرة من الزئبق وعلى ما يبدو ليست لديها القدرة على فعل ذلك أو الرغبة فيه. بيد أنه نظراً لكميات الزئبق الضخمة التي تستهلكها الصين ونظراً إلى الزيادة السريعة في الطلب على الزئبق في قطاعات معينة، فقد تضطر الصين إلى إعادة النظر في واردات الزئبق في المدى القريب ما لم تُتخذ تدابير أخرى لتقليل الطلب.

تشمل التدابير الأوسع نطاقاً الرامية إلى تقليل تداول الزئبق وتوفيره مبادرات من قبيل عمليات حظر تصدير الزئبق المقترحة من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية. وفي حالة الاتحاد الأوروبي يقترن، حظر التصدير بجملة أمور منها اشتراط يتعلق بتخزين "فائض" الزئبق الآتي من صناعة الكلور القلوي. أما في الولايات المتحدة الأمريكية فقد قررت الحكومة الاتحادية أن تضع المخزونات الحكومية من الزئبق في التخزين طويل الأجل عوضاً عن بيعها في السوق المفتوحة. وتؤدي هذه التدابير كلها إلى الحد من كمية المعروض من الزئبق واضعة بذلك ضغطاً تصاعدياً على أسعار الزئبق مما يسهم في تقليل الطلب عليه.

وفي إطار شراكة الزئبق العالمية التابعة لليونيب، تم الشروع في عدد من الأنشطة الرامية إلى الحد من المعروض العالمي من الزئبق. وعلى سبيل المثال هناك اعتراف بأن العمل المركّز من أجل مساعدة قيرغيزستان على التصديّ لمسألة التحوّل المحتّم لمنجم "خايدراكان" للزئبق يمثل أولوية بالنسبة للمجتمع الدولي. ويجري النظر في الاضطلاع بأعمال أخرى في إطار مجال الشراكة هذا.

١-٣ الأساس المنطقي لهذا التحليل

قام مجلس إدارة اليونيب بإنشاء الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية المعني بالزئبق من أجل استعراض وتقييم خيارات تعزيز التدابير الطوعية والصكوك القانونية الجديدة أو القائمة بشأن الزئبق^(٤).

وعقد الفريق العامل مفتوح العضوية أول اجتماع له في بانكوك، تايلند في الفترة من ١٢ إلى ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧. وطلب الاجتماع من أمانة اليونيب أن تطلع ببعض الأعمال تحضيراً لاجتماعه الثاني. ومن بين المهام الأخرى التي كُلفت بها الأمانة، طُلب منها أن تقوم بإعداد "تقييم لما إن كان من الممكن تلبية الطلب المتوقع [على الزئبق] إذا ما تم التخلص التدريجي من تعدين الزئبق الأوّلي، وأن تُقدّم، بناءً على المعلومات المتاحة، موجزاً مقتضباً للمصادر الرئيسية لإطلاقات الزئبق بحسب البلدان، أو إن لم يكن ذلك متاحاً فبحسب الأقاليم، مستفيدة في ذلك من جملة مصادر من بينها دراسة الانبعاثات الجوية، التي تغطي المجالات التالية: الانبعاثات من محطات توليد الكهرباء التي تستخدم الفحم الحجري، والانبعاثات الصناعية (مثل حرق النفايات والفلزات غير المعدنية وإنتاج الأسمنت)، والاستخدام في تعدين الذهب بواسطة الحرفيين والانبعاثات الناجمة عن ذلك واستخدام الزئبق في المنتجات والعمليات".

وكما هو مذكور أعلاه، فقد تم في السنوات الأخيرة التخلص تدريجياً من عددٍ كبير من عمليات تعدين هامة للزئبق، ومع ذلك ظلّ بالإمكان تلبية الطلب العالمي على الزئبق وإن ارتفعت أسعاره في الأسواق خلال هذه الفترة. ويهدف هذا التحليل إلى تقييم مدى الاستمرار في تخفيض المعروض العالمي من الزئبق الأوّلي المستخرج من المناجم، أي إجراء دراسة أدقّ لمدى التخلص التدريجي من الإنتاج في فيرغيزستان. وعلى افتراض استمرار تخفيض المعروض من الزئبق الأوّلي، فإن المسألة بالغة الأهمية التي تدرس هنا هي هل سيظل هناك معروض من الزئبق كافٍ لتلبية الطلب المتوقع. وهذا هو محور تركيز التحليل والسيناريوهات القادمة للطلب - العرض الواردة في بقية أجزاء هذا التقرير.

وجدير بالذكر أن هذا التحليل لا يمثّل سوى جزء صغير من عملية تقييم أثر أوسع نطاقاً بكثير - بما في ذلك مراعاة الكاملة للرفاه الاقتصادي للسكان المحليين - ينبغي الاضطلاع بها قبل اتخاذ أي إجراء جوهري بشأن عمليات التعدين في فيرغيزستان.

٢- استهلاك الزئبق العالمي في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

١-٢ معلومات أساسية

١-٢-١ "استهلاك" الزئبق

يجب علينا منذ البداية أن نؤكد أنه لأغراض الاتساق، يتم تعريف "استهلاك" الزئبق على أنه استهلاك الزئبق في المنتجات والعمليات على الصعيد الإقليمي وليس "الطلب" الشامل في الإقليم

فمثلاً على الرغم من أن معظم أجهزة القياس والتحكّم تُنتج في الصين (مما يعكس "الطلب" الإقليمي الصيني على الزئبق)، فإن عدداً كبيراً من هذه المنتجات يتم تصديره و"استهلاكه" والتخلص منه في بلدان أخرى.

(٤) انظر المقرر ٢٤/٣، الفقرة ٢٩.

٢-١-٢ استهلاك الزئبق "الإجمالي"

وتجدر الإشارة كذلك إلى أن استهلاك الزئبق، ما لم يُذكر خلافًا لذلك، يعتبر استهلاكاً "إجماليًا"، أي قبل أي عمليات إعادة تدوير أو استعادة.

وهذا تمييز مهم لأنه بالنسبة للصناعات القادرة على القيام بإعادة تدوير جزء كبير من نفايات الزئبق أو المنتجات المرفوضة، يمكن أن يكون استهلاكها "الصافي" من الزئبق أقل كثيراً من استهلاكها "الإجمالي". ويتم في التحليل التالي تقييم استهلاك الزئبق الإجمالي أولاً ثم يعقب ذلك مناقشة عامة لإعادة تدوير الزئبق في جميع القطاعات الرئيسية.

٢-١-٣ سنة الأساس ٢٠٠٥

تم في هذا التحليل اختيار عام ٢٠٠٥ ليكون "سنة الأساس" لاستهلاك الزئبق. ولكي يتسنى إجراء تحليل لفترة ١٠ سنوات مقبلة ابتداءً من التاريخ الحالي، تم إجراء إسقاطات لاستهلاك الزئبق حتى عام ٢٠١٧. ويوجد جزء كبير من تقييم خط الأساس في تقرير التجارة الصادر عن اليونيب^(٥). بيد أن المناقشة التالية قد نقحت أرقام خط الأساس هذه في الحالات التي ظهرت فيها معلومات جديدة منذ نشر تقرير التجارة.

٢-١-٤ أقاليم العالم

يُطلق هذا التحليل على أجزاء العالم المختلفة مسمى "الأقاليم". وبصفة عامة فإن الأقاليم التي اختيرت بما في ذلك البلدان المدرجة في التذييل ١ تتسق مع تصنيفات الأمم المتحدة لأقاليم العالم، التي تعكس عادة الجوار الجغرافي و/أو أوجه التماثل الجغرافية.

٢-١-٥ تدفقات الزئبق في الجنوب والشرق

مع استمرار الانخفاض طويل الأجل في استهلاك الزئبق في معظم البلدان ذات الدخل المرتفع، يظل هذا الاستهلاك كبيراً نسبياً في كثير من الاقتصادات ذات الدخل الأقل، ولا سيما في جنوب وشرق آسيا (مثل الاستخدام الكبير للزئبق في المنتجات وإنتاج موغمر كلوريد الفينيل وتعددين الذهب بواسطة الحرفيين) وفي أمريكا الوسطى والجنوبية (بصفة خاصة استخدام الزئبق في تعددين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير). والعوامل الرئيسية وراء انخفاض استهلاك الزئبق في البلدان ذات الدخل الأعلى هي التخفيض الكبير في كمية الزئبق وإحلال مواد أخرى محلها في المنتجات والعمليات التي تشملها الضوابط التنظيمية (مثل الدهانات والبطاريات ومبيدات الآفات وصناعة الكلور القلوي وما إلى ذلك)، وزيادة الضوابط التنظيمية المتعلقة بالنفايات الخطرة والنقل التدريجي لعمليات تصنيع المنتجات التي يُستخدم فيها الزئبق (مثل موازين الحرارة والبطاريات وما إلى ذلك) من البلدان ذات الدخل الأعلى إلى البلدان ذات الدخل الأقل. وتناقش أدناه التطبيقات الرئيسية التي يُستخدم فيها الزئبق كل على حدة.

٢-٢ التطبيقات الرئيسية التي يُستخدم فيها الزئبق

إذا لم يُذكر خلاف ذلك، فإن المصادر الرئيسية للمعلومات الواردة في هذا الفصل هي تقرير التجارة الصادر عن اليونيب، الذي يتضمن عرضاً عاماً لاستخدامات الزئبق على الصعيد العالمي؛ وتحليلاً مستفيضاً وورقة من إعداد كاين وآخرين

يركّز على استخدامات الزئبق في الولايات المتحدة الأمريكية؛ ومشروع تحليل جارٍ للمفوضية الأوروبية يبيّن بالتفصيل التطبيقات التي يُستخدم فيها الزئبق في الاتحاد الأوروبي^(٦).

١-٢-٢ تعدين الذهب بواسطة الحرفيين

يظل تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير أكبر استخدام للزئبق على الصعيد العالمي، وهو، حسبما تفيد التقارير مستمر في الازدياد مع اتجاه أسعار الذهب نحو الصعود، كما أنه يمثل أكبر مصدر للإطلاقات ويرتبط ارتباطاً لا فكاك منه بقضايا الفقر وصحة الإنسان.

وطبقاً لمشروع الزئبق العالمي المشترك بين منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/مرفق البيئة العالمية يعتمد، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ١٠٠ مليون شخص على الأقل في أكثر من ٥٥ بلداً في معيشتهم على تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير. وهم يقطنون بصفة رئيسية في إفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية^(٧). والتعدين بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير يمثل ما يُقدَّر بحوالي ٢٠-٣٠٪ من إنتاج الذهب عالمياً، أي ما يقارب ٨٠٠-٥٠٠ طن في السنة. ويعمل في هذا المجال ما يُقدَّر بـ ١٠-١٥ مليون من عمال المناجم من بينهم ٤,٥ مليون امرأة و١ مليون طفل. ويعتمد هذا النوع من التعدين على أساليب وتكنولوجيات بدائية، ويقوم به في العادة عمال مناجم لا يملكون رأسمال أو لديهم رأسمال اقتصادي صغير، وهم يعملون في القطاع الاقتصادي غير الرسمي في أغلب الأحيان بصورة غير قانونية وبشيء قليل من التنظيم. وبالنظر إلى عدم كفاءة ممارسات التعدين المتبعة في مجال التعدين بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير، ينجم عن اندماج الزئبق استهلاك وإطلاق كمية تقدَّر بما يتراوح بين ٦٥٠ و ١ ٠٠٠ طن من الزئبق في السنة^(٨).

في القسم ٢-٤، تم اشتقاق التقديرات الإقليمية لاستخدام الزئبق في عمليات التعدين بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير من التقديرات القطرية المستندة إلى اتصالات شخصية مع عددٍ من الخبراء المرتبطين ارتباطاً مباشراً بمشروع الزئبق العالمي المشترك بين منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية/برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/مرفق البيئة العالمية^(٩).

٢-٢-٢ إنتاج مومر كلوريد الفينيل

ثمّة مجال آخر يبعث على القلق الشديد هو حجم الاستخدام الكبير والمتزايد بصفة رئيسية في الصين لكلوريد الزئبق كعامل حفّاز في إنتاج مومر كلوريد الفينيل. وأكّدت الدراسات التي أجريت في الصين استهلاك ما يُقدَّر بـ ٦١٠ طناً مترياً من الزئبق في هذا التطبيق في عام ٢٠٠٤. وأخذ هذا الاستخدام للزئبق يزداد بنسبة ٢٥-٣٠٪ في السنة مع ازدهار

(٦) اليونيب، ٢٠٠٦؛ CAIN, 2007؛ DG ENV 2008.

(٧) تجدر الإشارة إلى أن الحرفيين العاملين في تعدين الذهب على نطاق صغير لا يستخدمون كلهم الزئبق. فالبعض يستخدم السيانيد الذي يسمح باستخراج كمية من الذهب أكبر مما يُستخرَج باستخدام الزئبق. ويستخدم آخرون أساليب جرافومترية دون حاجة إلى زئبق أو سيانيد.

(٨) اليونيب، ٢٠٠٦.

(٩) انظر تيلمر، ٢٠٠٨. وتجدر الإشارة إلى أن الكاتين اقترحا، في ورقة صادرة منذ فترة وجيزة جداً (تيلمر وفييغا، ٢٠٠٨) استخدام النطاق ٦٤٠-٣٥٠ طناً بالنسبة لاستخدام الزئبق في قطاع التعدين بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير والإشادة إلى نشاط التعدين بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير في ٧٠ بلداً.

الاقتصاد الصيني وزيادات الطلب الصيني على المنتجات النهائية لمونمر كلوريد الفينيل. وحسب التقديرات فقد تصاعد هذا الاستخدام إلى ٧٠٠-٨٠٠ طن من الزئبق في عام ٢٠٠٥^(١٠).

وفي دراسة "خطة عمل المجلس القطبي الشمالي" لقطاع الصناعة الكيميائية الروسي، أبلغ تريغور عن استهلاك محدود يبلغ حوالي ١٥ طناً من الزئبق لنفس الغرض^(١١). ويُعتَقَد أنه توجد في منطقة كمنولث الدول المستقلة استخدامات أخرى ولكنها لم تُعرَف بصورة محددة.

وتفيد التقارير بأنه في روسيا والصين تتم في مرحلة لاحقة استعادة أقل من نصف كمية الزئبق الذي يستهلك في إنتاج مونمر فلوريد الفينيل من بقايا المادة الحافزة المستنفدة. أما بقية الزئبق فتدخل بصفة رئيسية في المنتج الثانوي وهو حامض الكلور المهدرج الذي يمكن أن يُسترد منه الزئبق أيضاً مع بعض الانبعاثات في الهواء والنفايات المائية المنخفضة جداً في العادة.

٢-٢-٣ إنتاج الكلور القلوي

صناعة الكلور القلوي هي المستخدم الرئيسي الثالث للزئبق عالمياً. وقام كثير من مشغلي المصانع بالتخلّص تدريجياً من هذه التكنولوجيا والتحوّل إلى العملية الغشائية الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة والحالية من الزئبق، بينما يخطّط آخرون لفعل ذلك ولا يزال هناك آخرون أيضاً لم يعلنوا عن أي خطط من هذا النوع. وفي كثير من الحالات تتعاون الحكومات مع ممثلي الصناعة و/أو توفّر حوافز اقتصادية لتيسير التخلّص التدريجي من التكنولوجيا القائمة على استخدام الزئبق. وفي الآونة الأخيرة قامت الحكومات والوكالات الدولية بإنشاء شراكات مع قطاع الصناعة بهدف تشجيعه على توسيع نطاق الإصلاحات المتعلقة بإدارة الزئبق وإطلاقاته.

ويستند نطاق الاستهلاك العالمي للزئبق^(١٢) الوارد في القسم ٢-٤ إلى دراسات سابقة. كما يستند استهلاك الزئبق في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية إلى الأرقام التي يقرها قطاع الصناعة كما هو الحال بالنسبة للهند والبرازيل وروسيا. أما تقديرات استهلاك الزئبق بالنسبة للمكسيك وبعض البلدان الأخرى فتستند إلى قدرات فرادى المصانع التي توفرها مختلف الجهات الصناعية مصحوبة بعوامل استهلاك زئبق تمثيلية على النحو المحدد بالنسبة لمختلف أقاليم العالم^(١٣).

٢-٢-٤ البطاريات

إن استخدام الزئبق في البطاريات، رغم أنه لا يزال كبيراً، مستمر في الانخفاض لأن دولاً كثيرة قد أخذت تنفّذ سياسات لمعالجة المشاكل المتصلة بإطلاقات الزئبق الانتشارية المتصلة بالبطاريات.

وفي الوقت الذي تأكد فيه أن استخدام الزئبق في البطاريات الصينية كان مرتفعاً خلال عام ٢٠٠٠، فقد أفادت التقارير بأن معظم الصانعين الصينيين ينتقلون حالياً إلى تصميمات تستخدم كميات أقل من الزئبق تماشياً مع الاتجاهات التشريعية

(١٠) NRDC, 2006؛ و تسينجهوا، ٢٠٠٦.

(١١) ACAP, 2005.

(١٢) والإجراء المتبع هنا هو حساب "استهلاك" الزئبق قبل أي عمليات إعادة تدوير للنفايات علماً بأنه يتم كما هو الحال في كثير من الصناعات، إعادة تدوير لبعض النفايات بغية استرداد الزئبق بينما يرسل الجزء الأكبر من نفايات الزئبق للتصريف.

(١٣) اليونيب، ٢٠٠٦، EEB, 2006؛ Euro Chlor, 2007؛ WCC, 2006؛ SRIC, 2005.

الدولية وطلبات المستهلكين في أجزاء العالم الأخرى. بيد أنه لا تزال تُنتج في الصين كميات ضخمة (عشرات البلايين) من البطاريات ذات المحتوى الزئبقي المنخفض نسبياً، وكميات أقل في بلدان أخرى كذلك. وعلاوة على ذلك تدل الإحصاءات التجارية على وجود تجارة في البطاريات التي تستخدم أكسيد الزئبق، وذلك بمعدلات منخفضة، ولكنها لا تزال كبيرة. وبعض هذه البطاريات ينتج في الجزء القاري من الصين كما تنتج على ما يبدو أعداد أخرى كبيرة في مناطق التجارة الحرة الجمركية في أراضي الصين^(١٤).

وهناك أيضاً عدد كبير من خلايا البطاريات الزرارية التي تُصنَّع في كثير من البلدان المختلفة وتحتوي على الزئبق بنسب تصل إلى ٢٪. وهذه الخلايا سوف يستعاض عنها في نهاية المطاف بخلايا زرارية خالية من الزئبق^(١٥)، ولكنها في الوقت الراهن تُنتج أيضاً بعشرات البلايين وتستهلك كميات كبيرة من الزئبق. لذلك فإن الاستهلاك العالمي للزئبق المستخدم في البطاريات لا يزال فيما يبدو في عداد المئات من الأطنان المترية سنوياً.

وفي الآونة الأخيرة وضع مشروع دراسة للمفوضية الأوروبية تقديراً للزئبق المستخدم في البطاريات بالنسبة لدول الاتحاد الأوروبي -٢٥. وتقدير الاتحاد الأوروبي هذا لا يُفسَّر تماماً الإحصاءات التجارية التي تدل على استهلاك كبير لبطاريات أكسيد الزئبق (ومعظمها أكبر من حجم الزرار)، نظراً لأنه لم يقدم حتى الآن إثبات مادي لمستويات الاستهلاك هذه. ومنذ فترة وجيزة قام الدكتور كاين وزملاؤه بإعداد تقديرات للزئبق المستخدم في البطاريات في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو تقدير استنبطت منه هذه الدراسة البيانات الخاصة بكندا. ويفترض أن تكون هناك علاقة متبادلة تربط بين التقديرات الإقليمية الأخرى للزئبق المستهلك في البطاريات والنشاط الاقتصادي الإقليمي على النحو الموصوف في القسم ٢-٣ أدناه.

٢-٢-٥ التطبيقات في مجال طب الأسنان

قامت الدانمرك والسويد وفنلندا والنرويج واليابان، من بين بلدان أخرى، بتنفيذ تدابير رامية إلى الحدّ بدرجة كبيرة من استخدام الخلائط المحتوية على زئبق في مجال طب الأسنان^(١٦). وفي هذه البلدان وبعض البلدان الأخرى ذات الدخل الأعلى (مثل الولايات المتحدة الأمريكية) ما فتئ استخدام الزئبق في مجال طب الأسنان ينخفض حالياً. والبدائل الرئيسية هي المواد التركيبية (وهي الأكثر شيوعاً)؛ والايونوميرات الزجاجية والكموميرات (مواد تركيبية معدّلة). بيد أن معدل سرعة الانخفاض يختلف اختلافاً كبيراً، حيث أن استخدام الزئبق لا يزال كبيراً في معظم البلدان، في الوقت الذي توقّف فيه توقفاً كاملاً تقريباً في بعض البلدان (السويد والنرويج). وفي كثير من البلدان ذات الدخل الأقل، يمكن أن يؤدي تغير أنواع الطعام وتحسّن فرص الوصول إلى العناية بالأسنان في الواقع إلى زيادة مؤقتة في استخدام الزئبق.

(١٤) تشير هذه الفقرة إلى NRDC, 2006. وبالنسبة لنوع واحد فقط من البطاريات هو الحجم دال "بطارية معجونية"، بلغ الإنتاج الصيني المعروف ٩ ٣٤٩ بليون بطارية في عام ٢٠٠٤. وقد قدّر الكاتبان كمية كلوريد الزئبق المستهلكة في إنتاج هذه البطاريات بما يساوي ٤٧,١١ بالأطنان، وتقدر كمية الزئبق فيها بما يساوي ٤٣,٩١ من الأطنان. وتزعم البطاقة المركبة على البطارية أن كمية الزئبق تقل عن ٢٥٠ جزء في المليون.

(١٥) دعت رابطة المصنّعين الوطنيين للأجهزة الكهربائية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى التخلص التدريجي من كل الزئبق المستخدم في خلايا البطاريات الزرارية في الولايات المتحدة الأمريكية بحلول عام ٢٠١١.

(١٦) فرضت النرويج حظراً عاماً على استخدام الزئبق في المنتجات. وتعترم السويد فرض حظر مماثل لاستخدام الزئبق في المنتجات قبل نهاية عام ٢٠٠٨.

ويرد في القسم ٢-٤ استهلاك الزئبق الإقليمي في استخدامات طب الأسنان، وذلك على أساس مشروع العمل الخاص بالمفوضية الأوروبية وتقديرات قطاع الصناعة. والتقديرات الخاصة بأمريكا الشمالية المستخدمة في القسم ٢-٤، متسقة مع بيانات "مؤسسة تبادل المعلومات فيما بين الولايات للتثقيف بشأن الزئبق واحتزاله"، وهي تشمل كندا كذلك^(١٧).

٢-٢-٦ أجهزة القياس والتحكّم

هنالك طائفة واسعة من أجهزة القياس والتحكّم المحتوية على الزئبق منها موازين الحرارة ومقاييس الضغط الجوي وأجهزة قياس الضغط وإلخ... التي لا يزال تصنيعها جارياً، مع غلبة موازين الحرارة وأجهزة قياس الضغط الشرياني من حيث استخدام الزئبق. ومع ازدياد الوعي السوقي، أخذ معظم الموردّين الدوليين يعرضون حالياً بدائل خالية من الزئبق. ومن بين الإجراءات الأخرى، يجري تنفيذ تشريع أوروبي يرمي إلى التخلص التدريجي من مثل هذه المعدات وتشجيع استخدام البدائل الخالية من الزئبق لأن هذه البدائل صارت متاحة بالنسبة لكل التطبيقات تقريباً.

وفي القسم ٢-٤، يستند النطاق العالمي لاستخدام الزئبق في هذه التطبيقات بدرجة كبيرة إلى الإنتاج الصيني من أجهزة قياس الضغط وموازين الحرارة الذي يزيد، وفقاً لحسابات السلطات الصينية، على ٢٧٠ طناً من الزئبق المستخدم في إنتاج هذين النوعين وحدهما من الأجهزة في عام ٢٠٠٤^(١٨)، رغم أنه من المحتمل أن يمثّل الإنتاج الصيني ٨٠-٩٠٪ من الإنتاج العالمي لهذين المنتجين. وعلى نفس المنوال، يعتبر أن موازين الحرارة وأجهزة قياس الضغط تمثّل حوالي ٨٠٪ من استهلاك الزئبق الإجمالي في هذا القطاع.

إن تقدير الاتحاد الأوروبي - ٢٥ الوارد في القسم ٢-٤ مستمد من مشروع الدراسة المعدة للمفوضية الأوروبية الذي يؤكد حدوث انخفاض ملحوظ في السنوات الأخيرة في استخدام الزئبق في هذه التطبيقات في الاتحاد الأوروبي. أما التقدير الخاص بأمريكا الشمالية المستند إلى ما أورده كايون فهو يولي اهتماماً خاصاً لكميات الزئبق المستهلكة في أجهزة قياس الضغط المرتبطة بإنتاج الألبان وموازين الحرارة وأجهزة الضغط الصناعية وغيرها. أما التقديرات الإقليمية الأخرى للزئبق المستهلك في أجهزة القياس والتحكّم فيفترض أن تكون مرتبطة بعلاقة متبادلة مع النشاط الاقتصادي الإقليمي على النحو الموصوف في القسم ٢-٣ أدناه.

٢-٢-٧ المصايح الكهربائية

تظل المصايح الكهربائية المحتوية على الزئبق (المصايح الفلورية الأنبوبية والمصايح الفلورية صغيرة الحجم ومصايح التفريغ ذات الكفاءة العالية وما إلى ذلك) هي المعيار بالنسبة للمصايح الكهربائية ذات الكفاءة في استخدام الطاقة، حيث تبذل الصناعة جهوداً متواصلة لخفض كمية الزئبق في كل مصباح كهربائي، إلى حد ما، عن طريق الزيادة المستمرة في عدد المصايح ذات الكفاءة في استخدام الطاقة التي تُشترى وتركّب في جميع أنحاء العالم. وما من شك في أنه سوف يزداد بشكل مطرد توافر البدائل الخالية من الزئبق مثل الصمامات الثنائية المشعة للضوء، ولكن البدائل بالنسبة إلى معظم التطبيقات ما تزال محدودة و/أو باهظة الثمن للغاية.

(١٧) Industry؛ قام موظفو البيئة الولائيون في الولايات المتحدة الأمريكية بإنشاء "مؤسسة تبادل المعلومات فيما بين الولايات للتثقيف بشأن الزئبق واحتزاله"، وذلك لمساعدتهم في تنفيذ القوانين والبرامج الرامية إلى إزالة الزئبق من المنتجات الاستهلاكية وتيّار النفايات والبيئة. وتمثّل هذه المؤسسة وقاعدة بياناتها برنامجاً من برامج رابطة موظفي إدارة النفايات في الجزء الشمالي الشرقي من الولايات المتحدة.

(١٨) SEPA, 2008

وباللقاء نظرة على الماضي، نجد أن تقرير التجارة الصادر عن اليونيب يتضمن تقديراً أقل مما يجب للاستهلاك العالمي للزئبق في المصابيح الكهربائية. ويعكس النطاق المستخدم في القسم ٢-٤ بصورة أفضل حجم الاستخدام الكبير للزئبق في إنارة خلفية أجهزة العرض البلورية السائلة من جميع الأحجام - ابتداءً من لوحات التحكم الإلكترونية إلى أجهزة الحاسوب والتلفازات. وعليه فقد تم رفع الجزء المنخفض من النطاق المستخدم في دراسة اليونيب. وتم بالنسبة للصين وحدها تقدير الزئبق المستخدم بصفة غالبية في إنتاج المصابيح الفلورية الأنبوبية والمصابيح الفلورية صغيرة الحجم بما يعادل ٦٤ طناً لعام ٢٠٠٥^(١٩)، وما فتى الإنتاج الصيني يزداد منذ ذلك الحين. وقد تم تصدير جزء كبير من هذه المصابيح الكهربائية، وعليه يمكن القول بأن استهلاك الصين من الزئبق في سوقها الداخلي أقل إلى حد ما.

ويتضمن تقدير الاتحاد الأوروبي الوارد في القسم ٢-٤ استخداماً ملحوظاً للزئبق في المصابيح الكهربائية الصغيرة التي تُستخدم في إضاءة خلفية أجهزة العرض البلورية السائلة. أما تقرير أمريكا الشمالية بشأن المصابيح الكهربائية الذي عرضه كاي لا يتضمن إنارة خلفية أجهزة العرض البلورية السائلة. ويُفترض أن تكون التقديرات الإقليمية الأخرى للزئبق المستخدم في المصابيح الكهربائية مرتبطة بعلاقة متبادلة مع النشاط الاقتصادي الإقليمي على النحو الموصوف في الفرع ٢-٣ أدناه.

٢-٢-٨ الأجهزة الكهربائية والإلكترونية

في أعقاب تنفيذ توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض قيود على المواد الخطرة وغيره من المبادرات المماثلة في أماكن منها اليابان والصين وكاليفورنيا يجري بنشاط تشجيع استخدام البدائل الخالية من الزئبق للمفاتيح والمرحلات الكهربائية التي تستخدم الزئبق^(٢٠). وقد انخفض استخدام الزئبق في هذه التطبيقات انخفاضاً ملموساً في السنوات الأخيرة. وفي الوقت نفسه، توضح قاعدة بيانات مؤسسة تبادل المعلومات فيما بين الولايات للتثقيف بشأن الزئبق واختزاله في الولايات المتحدة^(٢١) أن استخدام الزئبق في هذه الأجهزة لا يزال كبيراً.

في القسم ٢-٤ تم تخفيض النطاق العالمي لاستهلاك الزئبق في هذا القطاع من الرقم المقدر لليونيب على أساس البيانات المحسنة الواردة من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية. وفي الوقت نفسه، رفع النطاق الأقل لذلك التقدير، لأن الورقة التي قدمها كاي توضح أن تقديرات استهلاك الزئبق في هذه الفئة، بما في ذلك أجهزة تنظيم الحرارة وأجهزة ومفاتيح ومرحلات الشبكات الكهربائية، أعلى من التقديرات السابقة. ويسلم تقدير الاتحاد الأوروبي-٢٥ الوارد في القسم ٢-٤ بحدوث انخفاض ملحوظ في استخدام الزئبق في هذه التطبيقات في السنوات الأخيرة نتيجة للتشريع المتعلق بتوجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض قيود على المواد الخطرة، الذي يؤكد مشروع التقييم المعدل للمفوضية الأوروبية ويفترض أن تكون التقديرات الإقليمية الأخرى للزئبق المستهلك. في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية مرتبطة بعلاقة متبادلة مع النشاط الاقتصادي الإقليمي على النحو الموصوف في القسم ٢-٣ أدناه.

(١٩) Lennett, 2007.

(٢٠) وللاطلاع على التشريع الكوري المماثل للتشريع RoHS/WEEE/ELV ، المسمى "The Act for Resource Recycling of Electrical/Electronic Products and Automobiles" انظر: www.europeanleadfree.net/pooled/articles/BF_NEWSART/ وبالنسبة لليابان انظر: www.jeita.or.jp/index.htm and farnell.com/jsp/view.asp?Q=BF_NEWSART_195645. bespoke/bespoke8.jsp?bespokepage=farnell/en/rohs/rohs/facts.jsp

(٢١) يطلب من جميع موردي المنتجات المحتوية على زئبق إلى الجزء الشمالي الشرقي من الولايات المتحدة تقديم تقارير سنوية على النحو الموصوف في: <http://www.newmoa.org>

٢-٢-٩ التطبيقات الأخرى التي يُستخدم فيها الزئبق

تشمل هذه الفئة عادة استخدام الزئبق ومركباته في تطبيقات متنوعة من قبيل مبيدات الآفات ومبيدات الفطريات والمواد الكيميائية المخبرية وفي المستحضرات الصيدلانية وكمواد حافظة في الدهانات والطب التقليدي والاستخدامات المتعلقة بالثقافة والطقوس وموارد للتجميل وما إلى ذلك. بيد أنه هناك بعض التطبيقات الأخرى التي ظهرت مؤخراً إلى الوجود والتي يكون استهلاك الزئبق فيها ملحوظاً بصفة خاصة.

وعلى وجه الخصوص فإن الاستخدام المستمر للزئبق في إنتاج المطاط الصناعي يمثل واحداً من هذه الاستخدامات المنتشرة إلى حدٍ ما^(٢٢). كذلك لم يحظ بملاحظة خاصة، إلا مؤخراً، استخدام كميات كبيرة من الزئبق في بعض الأجهزة التقنية.

وفي القسم ٢-٤ نجد أن النطاق العالمي للزئبق المستهلك في "تطبيقات أخرى" أكبر بدرجة ملحوظة من ما هو وارد في التقديرات السابقة لليونيب، على أساس مشروع الدراسة المعدة للمفوضية الأوروبية التي تحدّد استخدام الزئبق بصورة ملحوظة في المركبات التي تُستخدم كوسائط كيميائية ومواد حافزة، باستثناء إنتاج مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل، فضلاً عن عنصر الزئبق الذي لا يزال يُستخدم بكميات كبيرة في أدوات البحوث والتجارب ناهيك عن الاستخدامات الأقل نطاقاً في أغراض الصيانة الروتينية للمناثر وما إلى ذلك.

ويعتمد التقدير الخاص بأمريكا الشمالية والوارد في القسم ٢-٤ لكمية الزئبق المستهلكة في "التطبيقات الأخرى" على دلائل تشير إلى أن التطبيقات الجارية في هذا الإقليم هي تقريباً نفس التطبيقات التي تم تحديدها في إقليم الاتحاد الأوروبي. أما التطبيقات الأخرى في الأقاليم الأخرى فتختلف اختلافاً كبيرة، بما في ذلك الاستخدامات المتعلقة بالنواحي الثقافية والطقوسية في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، والاستخدامات التقليدية في الطب الصيني والاستخدامات الثقافية/الدينية في الهند والاستخدامات في أغراض التجميل مثل دهانات تفتيح البشرة في كثير من البلدان. ونظراً لعدم وجود بيانات أدق، يُفترض أن تكون تقديرات استهلاك الزئبق في التطبيقات "الأخرى" الخاصة بالأقاليم الأخرى مرتبطة بعلاقة متبادلة مع النشاط الاقتصادي الإقليمي على النحو الموصوف في القسم ٢-٣ أدناه.

٢-٣ تقدير استهلاك الزئبق في الحالات التي تكون البيانات فيها غير كافية

حظيت استخدامات الزئبق المتنوعة بقدر جيد من الدراسة في إقليمي الاتحاد الأوروبي وأمريكا الشمالية وفي عدة بلدان مثل روسيا وماليزيا وغيرهما. بيد أنه، باستثناء تطبيقات محدّدة، لا توجد سوى تقديرات تقريبية فقط لاستخدام الزئبق في معظم الأقاليم الأخرى. ويتضمّن تقرير التجارة الذي يصدره اليونيب أفضل عرض عام متاح في الوقت الراهن^(٢٣). وسوف يضيفي هذا التحليل مزيداً من التحسين على التقديرات السابقة، وذلك عن طريق الربط بين استهلاك الزئبق في المنتجات (ولا سيما البطاريات والمصابيح الكهربائية وأجهزة القياس والتحكّم والأجهزة الإلكترونية والكهربائية

(٢٢) تُستخدَم "المواد الحفازة" الزئبقية (أساساً مواد التقسية أو المعالجة) في بعض الأحيان في إنتاج لدائن البوليويثيران، التي تُستخدَم بوصفها ضرباً من "المطاط الصناعي" في عجالات التزلج السكاكينية وإلخ... التي تظل فيها المواد الحفازة باقية في المنتج النهائي.

(٢٣) اليونيب، ٢٠٠٦.

و"التطبيقات الأخرى") بالنسبة للأقاليم والتطبيقات التي لا توجد فيها بيانات أفضل، والنشاط الاقتصادي الإقليمي معبر عنه بتكافؤ القوة الشرائية^(٢٤).

يبيّن الجدول ٢-١ أدناه تعداد سكان الأقاليم المحدّدة في عام ٢٠٠٥ والنسبة المئوية لسكان الحواضر في الإقليم (وهي نسبة لها صلة باستخدام المنتجات الحاوية للزئبق والتخلص منها) والنتاج المحلي الإجمالي للفرد وللإقليم وحصّة الإقليم من النشاط الاقتصادي العالمي مُعبّرًا عنها بـ "القوة الشرائية" الإجمالية لكل إقليم.

الجدول ٢-١ السكان والنشاط الاقتصادي في الأقاليم

الخصبة من النشاط الاقتصادي العالمي الناتج المحلي الإجمالي، المجموع الكلي، تكافؤ القوة الشرائية (%)	النشاط الاقتصادي الإقليمي (الناتج المحلي الإجمالي، تكافؤ القوة الشرائية (ببلايين الدولارات عام ٢٠٠٥ الدولية))	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، تكافؤ القوة الشرائية (ببلايين الدولارات عام ٢٠٠٥ الدولية)	سكان الحواضر ^٢ (%) من عدد السكان الإجمالي ^١	السكان، العدد الإجمالي (بالملايين)	
٢٧,٦%	١٦ ٨٨٢	٨ ١٨٥	٤٤%	٢ ٠٦٣	شرق وجنوب شرق آسيا
٧,٨%	٤ ٧٣٨	٣ ١٧٤	٢٩%	١ ٤٩٣	جنوب آسيا
٢٠,٩%	١٢ ٧٦٠	٢٧ ٧٠٦	٧٤%	٤٦٠	الاتحاد الأوروبي (٢٥ بلداً)
٥,١%	٣ ١١٠	٩ ٣٠٦	٦٣%	٣٣٤	كومونولث الدول المستقلة وبلدان أوروبية أخرى
٣,٥%	٢ ١٢٦	٨ ٩٤٣	٦٦%	٢٣٧	دول الشرق الأوسط
١,٤%	٨٤٤	٥ ٥٤٢	٥٤%	١٥٢	شمال أفريقيا
٢,٥%	١ ٥١١	١ ٩٩٧	٣٥%	٧٥٧	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
٢٢,٣%	١٣ ٦٣٧	٤١ ٠٦٢	٨١%	٣٣٢	أمريكا الشمالية (باستثناء المكسيك)
٢,٧%	١ ٦٢٣	٩ ٠٠١	٦٨%	١٨٠	أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي
٥,١%	٣ ١٣١	٨ ٤١٢	٨٢%	٣٧٢	أمريكا الجنوبية
١,٢%	٧٥٦	٢٨ ٨٧٢	٨٤%	٢٦	استراليا ونيوزلندا وأقيانوسيا

حواشي:

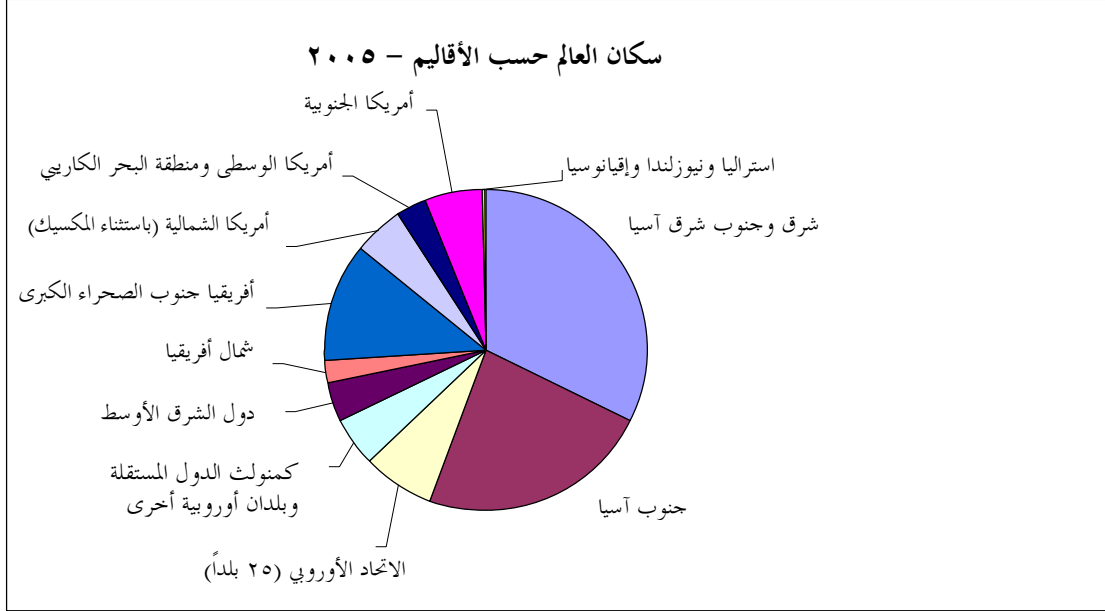
- ١ - الأمم المتحدة، ٢٠٠٧ آفاق النمو السكاني العالمي ١٩٥٠-٢٠٥٠: تنقيح عام ٢٠٠٦، قاعدة بيانات إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، نيويورك، تم الحصول عليه في تموز/يوليه ٢٠٠٧.
- ٢ - الأمم المتحدة، ٢٠٠٦، آفاق النمو الحضري العالمي: تنقيح عام ٢٠٠٥، قاعدة البيانات. إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، نيويورك.
- ٣ - البنك الدولي، ٢٠٠٧، مؤشرات التنمية العالمية ٢٠٠٧. قرص مدمج. واشنطن العاصمة، قيم إجمالية تقديرية لمكتب تقرير التنمية البشرية، البنك الدولي.

المصدر: البيانات المتاحة في تقارير التنمية البشرية التي يصدرها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي: http://hdrstats.undp.org/indicators/indicators_table.cfm

(٢٤) تُستخدَم نظرية تكافؤ القوة الشرائية أسعار صرف عملتين في حالة توازن طويل الأجل للمقارنة بين قوتيهما الشرائيتين بالنسبة لسلة معيّنة من السلع. ويمكن استخدام تكافؤ القدرة الشرائية للمقارنة بين مستويات المعيشة في الدول لأن هذا التكافؤ يأخذ في اعتباره تكلفة المعيشة النسبية ومعدلات التضخم في مختلف البلدان، خلافاً لقيمة الناتج المحلي الإجمالي.

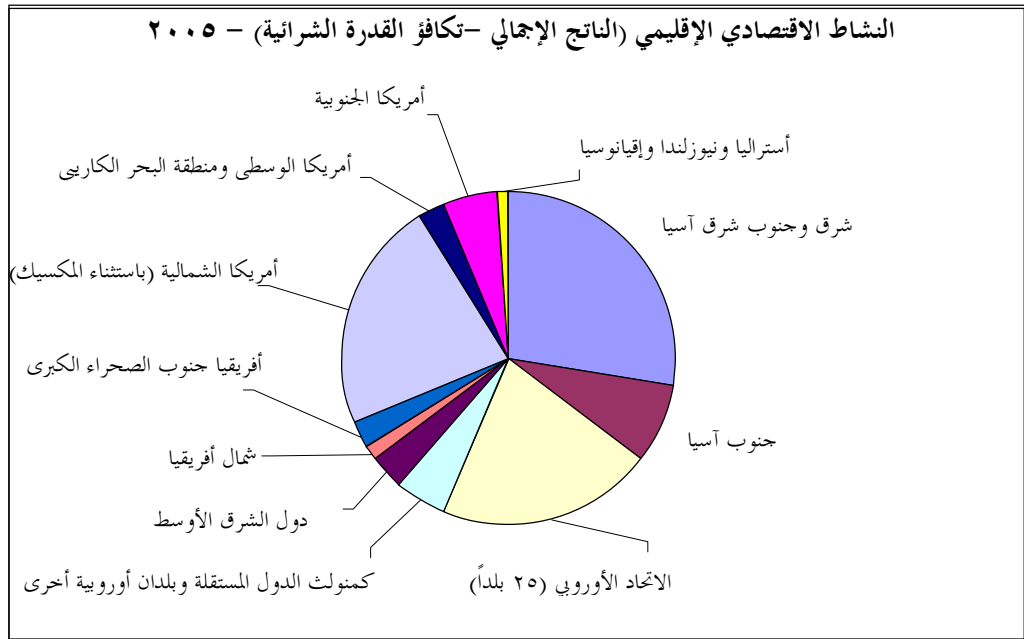
كما يتضح من الشكل ٢-١، فإن ما يقرب من ثلثي سكان العالم يقطنون في شرق وجنوب شرق آسيا وجنوب آسيا والمنطقة الأفريقية الواقعة جنوب الصحراء الكبرى.

الشكل ١-٢ سكان العالم حسب الأقاليم - ٢٠٠٥



وعلى النقيض من ذلك، يبين الشكل ٢-٢ أن ما يقرب من ثلثي النشاط الاقتصادي العالمي يحدث في شرق وجنوب شرق آسيا وأمريكا الشمالية والاتحاد الأوروبي. ورغم وجود بعض الاختلافات الرئيسية فيما يتعلق بالاستهلاك الإقليمي لمختلف المنتجات الحاوية للزئبق، فمن الواضح أن هذه الأقاليم الثلاثة (ومعها أمريكا الجنوبية على النحو الموصوف أدناه) وبصفة غالبية شرق وجنوب شرق آسيا هي المسؤولة عن جزء كبير من استهلاك الزئبق في المنتجات والعمليات في مختلف أرجاء العالم.

الشكل ٢-٢ النشاط الاقتصادي الإقليمي - ٢٠٠٥



٢-٤ الاستهلاك الإقليمي للزئبق في عام ٢٠٠٥

في حالات الافتقار إلى إحصاءات مفيدة، يأخذ النهج المذكور أعلاه في الاعتبار الرفاه الاقتصادي النسبي لمختلف الأقاليم بغية إيجاد علاقة متبادلة بين القوة الشرائية للإقليم واستهلاكه من المنتجات الحاوية للزئبق.

واستناداً إلى الافتراضات التي نوقشت في القسم ٢-٣، تم تطبيق هذا النهج على الأقاليم والاستخدامات الرئيسية للزئبق في حالات ندرة البيانات، استكمالاً للجدول ٢-٢ في الصفحة التالية.

الجدول ٢-٢ الاستهلاك الإجمالي للزئبق على الصعيد العالمي حسب الإقليم ووجه الاستخدام الرئيسي^١

البطاريات			إنتاج الكلور القلوي			إنتاج مونومر كلوريد الفينيل			تعددين الذهب بواسطة الحرفيين			عنصر الزئبق ٢٠٠٥ (بالأطنان المترية)
المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	
٢٤٠	٣٠٠	١٨٠	٨	١٠	٥	٧٥٠	٨٠٠	٧٠٠	٤٦٤	٥٢٠	٤٠٨	شرق وجنوب شرق آسيا
٣٣	٤٥	٢٠	٣٨	٤٠	٣٥	صفر	صفر	صفر	٧	١٠	٣	جنوب آسيا
١٨	٢٥	١٠	١٧٥	١٩٧	١٥٢	صفر	صفر	صفر	٤	٥	٣	الاتحاد الأوروبي (٢٥ بلداً)
١٢	١٥	٨	١٠٨	١١٥	١٠٠	٢٠	٢٥	١٥	٢٩	٤٠	١٨	كمنولث الدول المستقلة وبلدان أوروبية أخرى
٨	١٠	٥	٥٤	٥٨	٥٠	صفر	صفر	صفر	٢	٣	١	دول الشرق الأوسط
٣	٤	٢	٩	١٠	٧	صفر	صفر	صفر	٥	١٠	صفر	شمال أفريقيا
٦	٧	٤	١	٢	١	صفر	صفر	صفر	٨٩	١١٨	٥٩	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
١٩	٢٠	١٧	٦٠	٦٥	٥٥	صفر	صفر	صفر	٣	٤	٢	أمريكا الشمالية
٦	٧	٤	١٧	١٨	١٥	صفر	صفر	صفر	٢٠	٢٥	١٥	أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي
١١	١٤	٨	٣٣	٣٥	٣٠	صفر	صفر	صفر	٢٠١	٢٦٠	١٤١	أمريكا الجنوبية
٣	٣	٢	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٣	٥	صفر	استراليا ونيوزلندا وأقيانوسيا
٣٥٥	٤٥٠	٢٦٠	٥٠٠	٥٥٠	٤٥٠	٧٧٠	٨٢٥	٧١٥	٨٢٥	١٠٠٠	٦٥٠	الكمية الإجمالية بالنسبة لكل وجه استخدام

المصابيح الكهربائية			أجهزة القياس والتحكم			التطبيقات في مجال طب الأسنان			عنصر الزئبق ٢٠٠٥ (بالأطنان المترية)
المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	
٤٧	٥٠	٤٤	١٢٩	١٣٦	١٢٢	٧٨	٨٦	٧٠	شرق وجنوب شرق آسيا
١٤	١٥	١٣	٣٦	٣٨	٣٤	٢٧	٣٢	٢٢	جنوب آسيا
١٤	١٦	١١	١٠	١٥	٥	٩٠	١٠٠	٨٠	الاتحاد الأوروبي (٢٥ بلداً)
٩	١٠	٨	٢٤	٢٥	٢٢	١١	١٢	١٠	كمنولث الدول المستقلة وبلدان أوروبية أخرى
٦	٧	٥	١٧	١٨	١٥	١٩	٢٣	١٥	دول الشرق الأوسط
٢	٢	١	٦	٦	٦	٥	٦	٤	شمال أفريقيا

المصابيح الكهربائية			أجهزة القياس والتحكم			التطبيقات في مجال طب الأسنان			عنصر الزئبق ٢٠٠٥ (بالأطنان المترية)
٤	٤	٣	١٢	١٣	١١	٧	٩	٥	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
٢٧	٣٠	٢٣	٥٠	٥٥	٤٥	٣٩	٤٥	٣٣	أمريكا الشمالية
٥	٥	٤	١٣	١٣	١٢	٢٤	٢٧	٢٠	أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي
٨	٩	٧	٢٤	٢٥	٢٣	٤٧	٥٥	٣٨	أمريكا الجنوبية
٢	٢	١	٦	٦	٥	٤	٥	٣	استراليا ونيوزلندا وأقيانوسيا
١٣٥	١٥٠	١٢٠	٣٢٥	٣٥٠	٣٠٠	٣٥٠	٤٠٠	٣٠٠	الكمية الإجمالية لكل وجه من استخدام

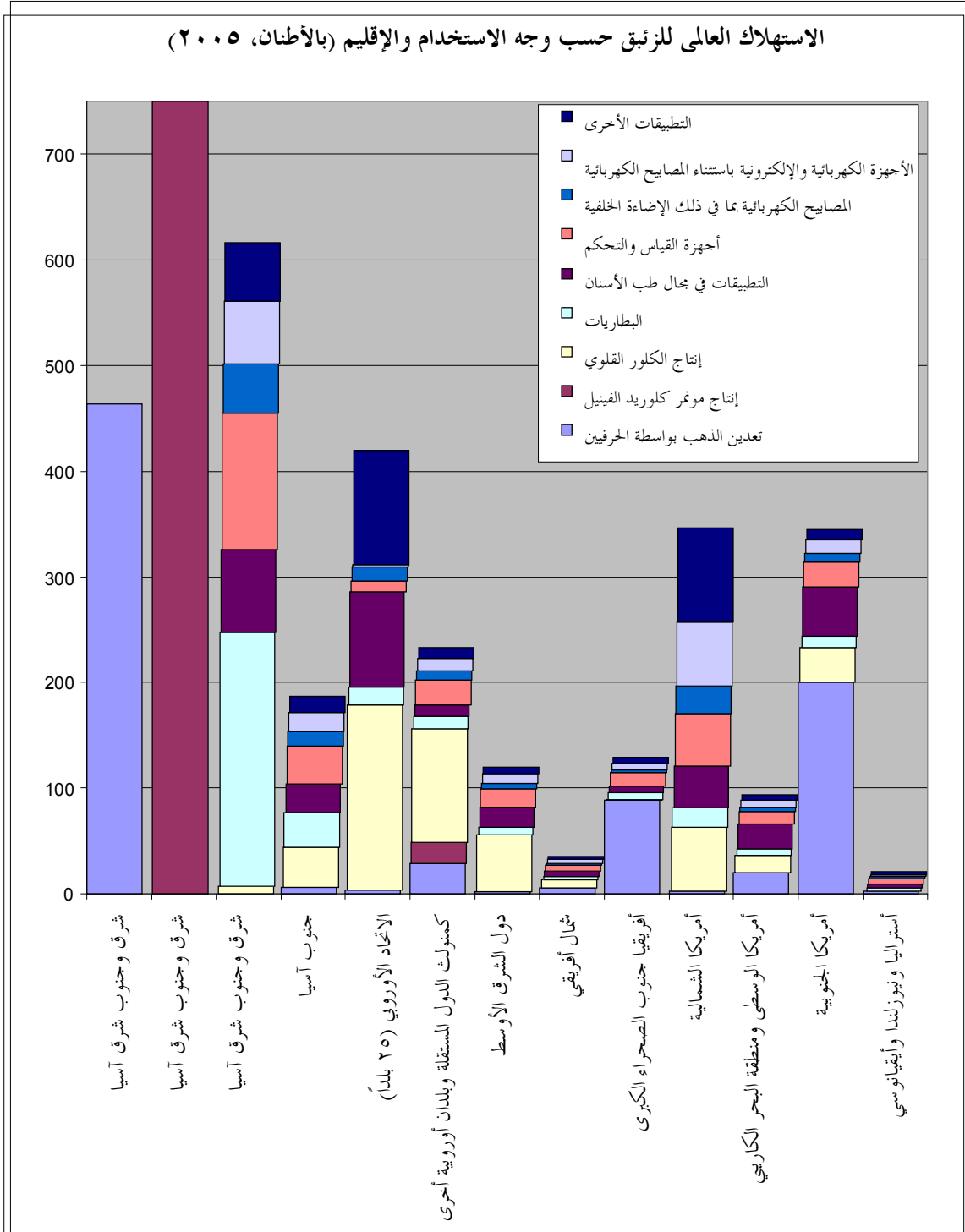
المجموع الإقليمية			تطبيقات أخرى ^٢			الأجهزة الكهربائية والإلكترونية			عنصر الزئبق ٢٠٠٥ (بالأطنان المترية)
المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأقصى	الحد الأدنى	
١٨٣١	٢٠٣٣	١٦٢٨	٥٥	٦٦	٤٤	٦٠	٦٥	٥٥	شرق وجنوب شرق آسيا
١٨٧	٢٢٠	١٥٣	١٥	٢٠	١٠	١٨	٢٠	١٦	جنوب آسيا
٤٢٠	٥٣٤	٣٠٥	١٠٩	١٧٤	٤٣	٢	٢	١	الاتحاد الأوروبي (٢٥ بلداً)
٢٣٣	٢٦٧	١٩٩	١٠	١٢	٨	١٢	١٣	١٠	كمنولث الدول المستقلة وبلدان أوروبية أخرى
١٢٠	١٣٧	١٠٣	٧	٨	٥	٩	١٠	٧	دول الشرق الأوسط
٣٥	٤٥	٢٥	٣	٣	٢	٤	٤	٣	شمال أفريقيا
١٢٩	١٦٦	٩٢	٥	٦	٤	٦	٧	٥	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
٣٤٧	٣٩٤	٣٠٠	٩٠	١١٠	٧٠	٦٠	٦٥	٥٥	أمريكا الشمالية
٩٤	١٠٨	٧٩	٥	٦	٤	٦	٧	٥	أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي
٣٤٥	٤٢٤	٢٦٦	١٠	١٢	٨	١٣	١٤	١١	أمريكا الجنوبية
٢١	٢٧	١٥	٣	٣	٢	٣	٣	٢	استراليا ونيوزلندا وأقيانوسيا
٣٧٦٠	٤٣٥٥	٣١٦٥	٣١٠	٤٢٠	٢٠٠	١٩٠	٢١٠	١٧٠	المجموع لكل وجه استخدام

الحاشية ١ يعرف "الاستهلاك" الإقليمي للزئبق على أنه الطلب السوقي الإقليمي على منتجات الزئبق. وعلى سبيل المثال، بالرغم من أن معظم أجهزة القياس والتحكم تنتج في الصين، فإن الكثير منها يصدر ويستهلك فيما بعد في الأسواق الإقليمية الأخرى.

الحاشية ٢ تشمل التطبيقات "الأخرى" استخدامات الزئبق في إنتاج مبيدات الآفات ومبيدات الفطريات والمواد الحفازة والدهانات والمواد الكيميائية الوسيطة والتطبيقات في المختبرات والعيادات ومعدات الأبحاث والتجارب والمواد الصيدلانية و مواد التجميل وصيانة عدسات المناثر وغير ذلك من المعدات في مجال الطب التقليدي والاستخدامات المتصلة بالجوانب الثقافية والطقوسية وما إلى ذلك.

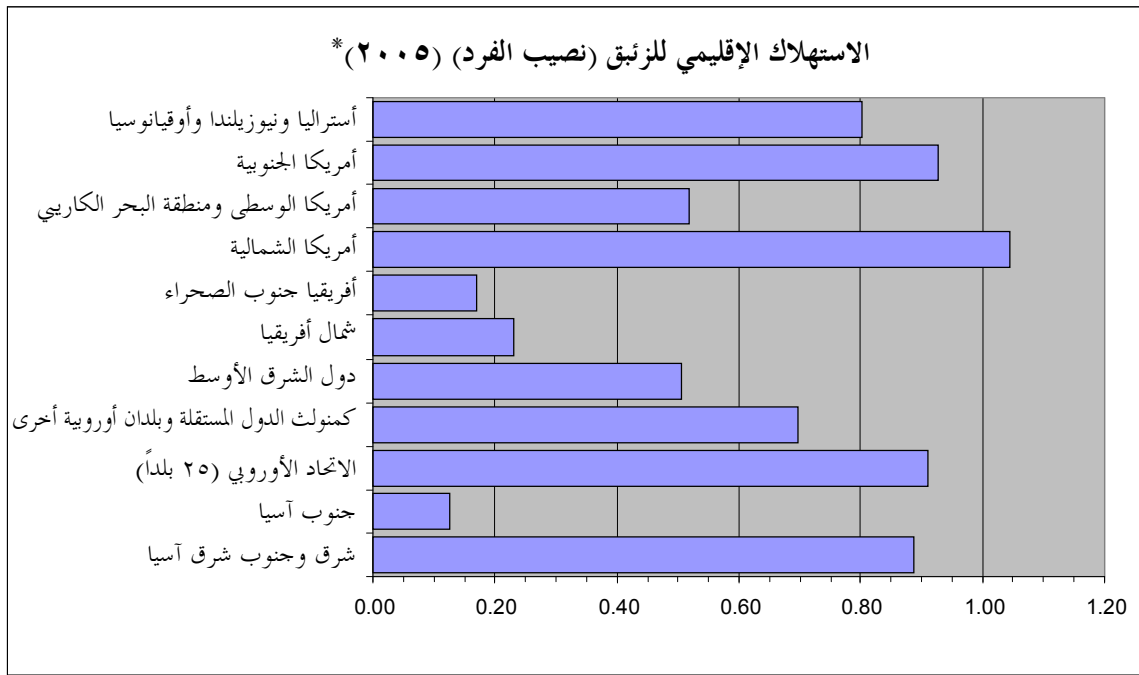
يتضمن الشكل ٢-٣ رسماً بيانياً يوضح استئثار الصين وجيرانها في شرق وجنوب شرق آسيا بنصيب الأسد فيما يتعلق بالاستهلاك الشامل للزئبق. وتجدر الإشارة إلى أن معظم استهلاك هذا الإقليم يتم في قطاعات اقتصادية معينة - تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وإنتاج مومر كلوريد الفينيل /الكلوريد متعدد الفينيل والبطاريات وأجهزة القياس والتحكم. كذلك تجدر الإشارة إلى أن هذا الرقم يمثل استهلاك الزئبق الإجمالي أي قبل حساب أي إعادة تدوير أو استرجاع.

الشكل ٢-٣ استهلاك الزئبق العالمي حسب وجه الاستخدام والإقليم



الشكل ٢-٤ يبين استهلاك الزئبق الإقليمي الشامل بطريقة مختلفة، حيث يمكن أن نرى أن نصيب الفرد من استهلاك الزئبق لا يختلف اختلافاً كبيراً فيما بين الأقاليم الاقتصادية الرئيسية الأربعة. وأن تقدير نصيب الفرد من استهلاك الزئبق في شرق وجنوب شرق آسيا وأمريكا الشمالية (يتم أكبر استهلاك في إنتاج الكلور القلوي وأجهزة القياس والتحكّم والأجهزة الكهربائية والإلكترونية والاستخدامات في التطبيقات "الأخرى") وأمريكا الجنوبية (استهلاك كبير نسبياً في تعدين الذهب بواسطة الحرفيين) والاتحاد الأوروبي (أكبر استهلاك في إنتاج الكلور القلوي والاستخدامات في مجال طب الأسنان وفي مجال التطبيقات "الأخرى") يتراوح بين ٠,٩ غرام للفرد تقريباً وحوالي ١,٠٥ غرام للفرد. ويبدو أن نصيب الفرد من استهلاك الزئبق في هذه الأقاليم الأربعة يزيد بما يقارب رتبة عشرية على نصيب الفرد من استهلاك الزئبق في جنوب آسيا كما هو وارد في هذا التحليل.

الشكل ٢-٤ نصيب الفرد من استهلاك الزئبق، حسب الإقليم



* استهلاك الزئبق الإجمالي أي قبل إعادة التدوير إلخ...

غرام من الزئبق للفرد

٢-٤-١ حالة الصين

يعكس الطلب العالمي على الزئبق التأثير القوي لاستهلاك الصين المحلي وإنتاج المنتجات الحاوية للزئبق. بيد أن حالة العرض والطلب على الزئبق في الصين لا تؤثر تأثيراً كبيراً على توازن العرض والطلب في بقية أنحاء العالم، نظراً لأن معظم الإمدادات الصينية من الزئبق تأتي من مصادر محلية. كذلك بما أن تعدين الزئبق محلياً كان في الماضي يزداد استجابة للطلب الصيني، فيمكن أن نفترض أن إمدادات الزئبق المحلية في الصين سوف تنخفض بصورة موازية لتخفيض الصين لاستهلاكها من الزئبق.

يتضمن الجدول ٢-٣ تقديراً تقريبياً للطلب الصيني الشامل على الزئبق. وجددير بالذكر أن هذا الجدول يمثل جميع استخدامات الزئبق في الصين قبل حساب أي إعادة تدوير أو استرجاع ويشمل الزئبق المستخدم في صنع السلع التي تُصدّر فيما بعد (وبصفة خاصة البطاريات والمصابيح الكهربائية وأجهزة القياس). والغرض من هذا العرض الخاص بالصين هو تيسير المقارنة فيما بعد مع مصادر إمدادات الزئبق الشاملة في الصين.

الجدول ٢-٣ استهلاك الزئبق في الصين

الاتجاه في الآونة الأخيرة (٢٠٠٥-٢٠٠٠)	استهلاك الزئبق (بالأطنان المترية)	سنة الأساس للمحاسب أو التقدير	
---	٢٥٠-١٥٠	٢٠٠٥	البطاريات
+++	٨٠٠-٧٠٠	٢٠٠٥	مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل
+	٧٠-٦٠	٢٠٠٥	المصاييح الكهربائية
++	٣١٠-٢٨٠	٢٠٠٥	أجهزة القياس
?	٢٤٠-١٢٠	٢٠٠٠	تعددين الذهب على نطاق صغير
+	٨٠-٤٠	٢٠٠٥	تطبيقات أخرى (مركبات الزئبق وإلخ...)
++	١ ٧٥٠-١ ٤٠٠		المجموع
		زيادة طفيفة	+ انخفاض طفيف
		زيادة متوسطة	++ انخفاض متوسط
		زيادة كبيرة	+++ انخفاض كبير

المصادر: اليونيب، ٢٠٠٦؛ NRDC، 2006؛ CRC، 2007.

٢-٥ استهلاك الزئبق في المستقبل حسب القطاع

يصف هذا القسم تطوُّر "الوضع الراهن" لاستهلاك الزئبق العالمي (الإجمالي) في الفترة بين عامي ٢٠٠٦ و ٢٠١٥. ويمكن اعتبار إسقاطات الوضع الراهن لاستهلاك الزئبق في المستقبل حالة "سير العمل كالمعتاد"، التي تعكس الاتجاهات الظاهرة والتشريعات والمبادرات المتواضعة القائمة بالفعل. ولا تعكس هذه الإسقاطات التداير الأكثر تدريجية التي يمكن أن تكون متوقعة على مبادرات سياسية جديدة أو تمويل خاص أو عوامل أخرى غير مؤكدة.

وخلال السنوات الخمس القادمة، سوف يتوقف معدل انخفاض استهلاك الزئبق بصورة رئيسية على حدوث تخفيضات في قطاعات تصنيع البطاريات والمنتجات الكهربائية وأجهزة القياس؛ والاستخدامات في مجال طب الأسنان؛ ومرافق إنتاج الكلور القلوي. وتتمثل في هذه القطاعات أكبر الإمكانات لإحداث تخفيضات قصيرة الأجل وذلك لأن التكنولوجيات أو المنتجات البديلة الخالية من الزئبق متوفرة بسهولة، وأنها ذات نوعية مساوية أو أفضل كما أن أسعارها تنافسية في معظم الأحيان. والتحديات بالنسبة لهذه القطاعات ليست تقنية، بل هي بالأحرى متصلة بمدى التشجيع الذي توفره البلدان أو الأقاليم من خلال المساعدة المالية والآليات القانونية أو الطوعية.

وفي المقابل، فإن تخفيض استهلاك الزئبق في تعددين الذهب على نطاق صغير يمثل تحدياً رئيسياً خلال السنوات الخمس أو العشر القادمة، وتحديات أخرى حتى فيما بعد هذا الإطار الزمني. وأخيراً فإن تخفيض استهلاك الزئبق المستخدم في صنع مونمر كلوريد الفينيل يمثل، على الأصح، تحدياً متوسط الأجل إلى طويل الأجل، على الرغم من أن استهلاك الزئبق الصافي يمكن بالفعل تخفيضه أكثر من خلال إعادة تدوير أنشط.

ومع ذلك، فإن هذه التنبؤات بشأن استهلاك الزئبق في المستقبل لا يمكن اعتبارها أكثر من تخمينات مستتيرة. وسوف يجري في القسم ٤-٢ مزيد من المناقشة لأوجه عدم اليقين.

وجدير بالذكر أن اليونيب منخرط في عدد من الشراكات والمبادرات الأخرى التي يتناول كثير منها مسألة تخفيض استهلاك الزئبق في المنتجات - والتي من المأمول أن تدفع في المستقبل مستويات استهلاك الزئبق إلى مستويات أقل بكثير من هذه التقديرات.

وفي كثير من أسواق السلع، تزداد صعوبة التنبؤ بالطلب في المستقبل تعقيداً بسبب تأثير أسعار السلع على الطلب. بيد أن تكلفة الزئبق في هذه الحالة تشكل نسبة مئوية ضئيلة بصفة عامة من التكلفة الشاملة للعملية أو الجهاز الذي يُستخدم فيه الزئبق، ولذلك فإن الطلب على الزئبق يتغير تغيراً طفيفاً نسبياً بتغيرات الأسعار - على الأقل في حدود النطاقات ٥-٢٥ دولار/كيلوغرام التي شوهدت منذ عام ٢٠٠٠. وحتى في حالة تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير التي هي أكثر حساسية لأسعار الزئبق وقيود الإمداد، فإن تكلفة الزئبق المستهلك تمثل جزءاً صغيراً من قيمة الذهب الذي يتم استخراجه عادة.

وقد تم إعداد بعض الإسقاطات لاستهلاك الزئبق في المستقبل من أجل تقرير التجارة الذي يصدره اليونيب^(٢٥). وتتضمن المناقشة التالية معلومات جديدة كُشِفَ النقاب عنها منذ نشر تقرير التجارة، وترد مصادرها في الحواشي.

٢-٥-١ تعدين الذهب بواسطة الحرفيين

لا توجد أي علامات تدل على انخفاض في الاستخدام المكثف للزئبق في مجال تعدين الذهب بواسطة الحرفيين في كثير من أجزاء العالم. وفي المدى القريب، يتوقع أن يجتذب ارتفاع أسعار الذهب أعداداً أكبر من العاملين في قطاع تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير، وأن يؤدي إلى ازدياد استهلاك الزئبق في هذا القطاع. وفي الوقت نفسه، يمكن أيضاً أن تتوقع أن تحفز أسعار الذهب المرتفعة أنشطة المناجم الأكبر (غير أنشطة التعدين بواسطة الحرفيين) وما يتصل بذلك من إنتاج الزئبق كمنتج ثانوي.

وفيما عدا هذا من الصعب وضع تنبؤات بشأن قطاع التعدين غير الرسمي. فبينما يبدو أن النشاط في قطاع تعدين الذهب بواسطة الحرفيين على نطاق صغير أخذ في الازدياد، توجد علامات تدل على أن ارتفاع سعر الزئبق يشجع بالفعل بعض المشتغلين بالتعدين على التماس سبل لاستخدام الزئبق بكفاءة أكبر أو عدم استخدامه على الإطلاق. وبناءً على الخبرة المكتسبة خلال السنوات الخمس الماضية، فإنه إذا ازداد سعر الزئبق في السوق عن ٢٥ دولار/الكيلوغرام، فسوف تُبدل جهود أكثر جدية في مجال تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير من أجل استخدام الزئبق بكفاءة أكبر؛ وإذا انخفض سعر الزئبق في السوق عن ١٠ دولار/الكيلوغرام، فسوف يقل اهتمام العاملين في مجال التعدين باتخاذ مثل هذه التدابير، ما لم تضاعف منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية وغيرها من البرامج الميدانية الرئيسية جهودها. وفي الوقت الراهن يتراوح سعر الزئبق بين ١٥ و ٢٠ دولار/الكيلوغرام. وإذا بقي السعر في هذا النطاق في المستقبل المنظور، فيمكن أن تتوقع أنه لن تحدث في الاستخدام الإجمالي للزئبق في مجال تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير زيادات كبيرة في المستقبل المنظور فوق المستوى الحالي المرتفع، كما أنه لا يمكن توقع انخفاضه بدرجة كبيرة.

٢-٥-٢ إنتاج مونمر كلوريد الفينيل

الصين هي موطن الأغلبية الساحقة من الجهات المصنّعة التي تستخدم كلوريد الزئبق كمادة حفّازة في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل. وقد تضافرت طلبات السوق مع توفّر الفحم الرخيص في الصين لإحداث توسّع سريع في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل، كما أخذت تستخدم عملية الحفز الزئبقي في جزء كبير من ذلك الإنتاج. ويقدر مجلس حماية الموارد الطبيعية أن استهلاك الزئبق لأغراض إنتاج مونمر كلوريد الفينيل في الصين، يمكن أن يكون قد ازداد من ٧٠٠-٨٠٠ طن متري في عام ٢٠٠٥ إلى أكثر من ١ ٠٠٠ طن متري في عام ٢٠٠٧^(٢٦).

الشكل ٥-٢ مصنع لإنتاج مونمر كلوريد الفينيل في الصين



بعد شيء من الزيادة المستمرة إلى عام ٢٠٠٩، من الممكن أن نتوقع حدوث ضغط متزايد من خارج الصين وجهوداً متزايدة داخل الصين من أجل تشجيع الاستثمار في البدائل الحالية من الزئبق وفي زيادة استرجاع الزئبق. وقد بدأت المنافسة الأوروبية تعرب عن قلقها من أن الصين تُنتج مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل لأغراض التصدير باستخدام عملية زهيدة التكلفة للغاية ولكنها لم تعد "مقبولة" - لأسباب بيئية - في أقاليم العالم الأخرى.

٣-٥-٢ إنتاج الكلور القلوي

تبيّن أن الزئبق المستخدم في أي مرفق لإنتاج الكلور القلوي يتحول عبر مسارات كثيرة إلى جزء من الانبعاثات الجوية والمائية ويدخل في المنتجات الكيميائية وفي النفايات الصلبة وفي فواقد "غير مفسّرة"^(٢٧)، وفي الوقت نفسه تتم إعادة تجهيز أو إعادة تدوير بعض النفايات بغية استخلاص الزئبق.

ويمكن أن نتوقع انخفاض قدرة خلايا الكلور الزئبقية من حوالي ١٠ مليون طن متري في عام ٢٠٠٥ إلى أقل من ٤ مليون طن متري بحلول عام ٢٠٢٠. وبناءً على ذلك يمكن توقّع انخفاض استهلاك الزئبق الإجمالي خلال عام ٢٠٠٥ من حوالي

(٢٦) NRDC, 2006.

(٢٧) تشير إليه أيضاً "يورو - كلور"، وهي جمعية مُصنّعي الكلور القلوي الأوروبيين بعبارة "الفرق - إلى - الرصيد".

٥٠٠ طن متري إلى حوالي ٣٥٠ طناً مترياً من الزئبق بحلول عام ٢٠١٥. وهذه التخفيضات غير متناسبة لأنه على الصعيد العالمي، يرجح أن تكون كمية الزئبق، لكل طن من القدرة الإنتاجية التي يستهلكها مصنع الزئبق المتوسط الذي يتوقف عن العمل أقل مما يستهلكه المرفق المتوسط الذي يواصل العمل في جزء آخر من العالم.

٢-٥-٤ البطاريات

في عام ٢٠٠٥ قُدِّر استهلاك الزئبق في البطاريات بما يعادل ٢٦٠-٤٥٠ طناً. وفي الوقت الراهن تخصص كمية كبيرة من الزئبق المستخدم في هذا القطاع لإنتاج خلايا البطاريات الزرارية، على الرغم من أن هناك تساؤلات ما زالت قائمة بشأن استمرار إنتاج واستخدام بطاريات أكسيد الزئبق أيضاً^(٢٨). وعليه فإن سرعة الانتقال إلى الخلايا الزرارية الخالية من الزئبق سوف تؤثر على انخفاض استخدام الزئبق في هذا القطاع. ولما كانت جهات التصنيع في الولايات المتحدة قد التزمت بالفعل بإنتاج الخلايا الزرارية الخالية من الزئبق دون سواها بحلول عام ٢٠١١ (المراجع)، فالسؤال الرئيسي هو متى تحذو حذوها جهات التصنيع في الأقاليم الأخرى. وبالنظر إلى طابع المنافسة الشديدة الذي يتسم به قطاع صنع البطاريات، وتطبيق التشريعات الصينية وغيرها من التشريعات الرامية إلى زيادة تخفيض كمية الزئبق في البطاريات^(٢٩) والضغط التنظيمية التي ستوضع على هذا القطاع، يجوز التنبؤ بأن كبار مُصنّعي البطاريات سوف يقدمون على هذا الانتقال بحلول عام ٢٠١٥، مما يُرجح أن يؤدي إلى تخفيض استهلاك الزئبق السنوي في هذا القطاع إلى أقل من ٢٠٠ طن، وإن كانت هذه الأرقام تعتمد إلى حدٍ ما على المعلومات الأخرى التي قد يتم الحصول عليها بشأن بطاريات أكسيد الزئبق.

٢-٥-٥ التطبيقات في مجال طب الأسنان

تتوفر حالياً على نطاق واسع المواد التركيبية وغيرها من المواد التي تُستخدم كبدايل لحشوات الأسنان المصنوعة من خلائط "الفضة" المحتوية على الزئبق. والتقدم المحرز في مجال استخدام وسائل خالية من الزئبق في العناية بالأسنان وتخفيض كمية الزئبق في كثير من البلدان قد تقابله زيادة تحدث في بلدان أخرى نتيجة لتحسن العناية بالأسنان ومعالجة الثقوب. بما في ذلك بعض الزيادة في استخدام حشوات مصنوعة من الخلائط الزئبقية زهيدة الثمن، وذلك على الأقل في المدى القريب إلى المتوسط. ويجب أن يوضع في الاعتبار أيضاً التغيرات في نوع الطعام في كثير من بلدان آسيا وأفريقيا، التي يصاحبها في بعض الأحيان ازدياد في استهلاك السكر، مما يدفع أعداد أكبر من المواطنين لالتماس العلاج لدى أطباء الأسنان. ومع أن الاعتبارات الجمالية تدعو إلى استخدام حشوات أسنان أكثر بياضاً وأن مواداً جديدة أرخص سعراً ستدخل بصورة تدريجية إلى الأسواق، فمن الممكن ألا يتجاوز ١٠٪ الانخفاض في استخدام الزئبق لأغراض طب الأسنان على الصعيد العالمي بحلول عام ٢٠١٥. ومن ناحية أخرى، قد يزداد هذا الاتجاه تسارعاً بسبب تغيير السياسات في إدارة الأغذية والأدوية التابعة للولايات المتحدة التي أقرت مؤخراً بأن الخلائط قد لا تكون مأمونة تماماً^(٣٠).

(٢٨) كما جاء في تقرير التجارة الصادر عن اليونيب (اليونيب، ٢٠٠٦)، تظل هناك أسئلة بدون إجابات بشأن البطاريات المسلحة في قاعدة البيانات "كومتريد" على أنها "بطاريات أكسيد زئبق". وتبين قاعدة البيانات واردات عالمية في عام ٢٠٠٥ تساوي أكثر من ٣٠٠٠ طن من هذه البطاريات، زنة كل منها ٦٥ غرام في المتوسط - لذا فإن معظمها ليس بخلايا زرارية. وحتى لو افترض المرء أن كثيراً من هذه البطاريات قد بيع عدة مرات خلال السنة، فهي مع ذلك تمثل عدة مئات من الأطنان من الزئبق. وفي الختام، لن يعرف تماماً النطاق الكامل للزئبق المستخدم في البطاريات، إلى أن يتم فهم هذه التجارة الدولية في "بطاريات أكسيد الزئبق" على نحو أفضل.

(٢٩) .NRDC, 2006

(٣٠) .FDA, 2008

٢-٥-٦ أجهزة القياس والتحكّم

قُدِّر استهلاك الزئبق في أجهزة القياس والتحكّم في عام ٢٠٠٥ بما يعادل ٣٠٠ - ٣٥٠ طناً على أساس تقرير صدر مؤخراً بشأن الإنتاج واسع النطاق لموازن الحرارة ومقاييس الضغط في الصين^(٣١). ونظراً لتوافر بدائل خالية من الزئبق ومأمونة على نطاق واسع، فقد حظر الاتحاد الأوروبي تسويق واستعمال بعض هذه الأجهزة المحتوية على الزئبق، وهو عاكف على دراسة المزيد من التقييدات. كذلك ما فتئت بعض الولايات في الولايات المتحدة الأمريكية تتخذ تدابير لحظر تصنيع وبيع بعض أجهزة القياس والتحكّم. وقطاع الرعاية الصحية هو القطاع الذي تتركز فيه معظم أنشطة المنظمات غير الحكومية المتعلقة بأجهزة القياس، والذي حققت فيه أكبر قدر من النجاح في تخفيضات الزئبق. ويتوقع بعض الخبراء أن يحدث تخفيض في استخدام الزئبق بنسبة ٦٠-٧٠٪ خلال السنوات العشر القادمة^(٣٢). وعلى الرغم من ذلك، فإن تخفيضاً بنسبة ٤٠-٥٠٪ بحلول عام ٢٠١٥ يكون على ما يبدو تنبؤاً أكثر محافظة بشأن "الوضع الراهن" لاستهلاك الزئبق في هذا القطاع.

٢-٥-٧ المصابيح الكهربائية

قُدِّر استهلاك الزئبق المستخدم في المصابيح الكهربائية في عام ٢٠٠٥ بما يعادل ١٢٠-١٥٠ طناً. وبعتماد الصين واليابان وبلدان أخرى أو نظرها في اعتماد تشريعات مماثلة للتشريعات الواردة في توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض قيود على المواد الخطرة، يمكن أن تعتمد، على نطاق أوسع بكثير، الحدود التي وضعها الاتحاد الأوروبي لكمية الزئبق في المصابيح الكهربائية. بيد أن أي تخفيض يحدث في كمية الزئبق المستخدم في المصباح الواحد على الأقل على مدى السنوات الثلاث إلى خمس القادمة، يمكن أن يقابله طلب متزايد على المصابيح الفلورية الصغيرة المحتوية على زئبق، نظراً لأن مختلف البلدان تقترح التخلص التدريجي من المصابيح الكهربائية ذات الفسيلة المتوهجة التقليدية والاستعاضة عنها بالمصابيح الفلورية الصغيرة^(٣٣). وبعبارة أخرى فإنه في الوقت الذي تنخفض فيه كمية الزئبق في المصباح الواحد يزداد عدد المصابيح الزئبقية المركبة.

وقد أخذت تظهر بدائل خالية من الزئبق للمصابيح الكهربائية ذات الكفاءة في استخدام الطاقة، ولكن نطاق التطبيقات يظل محدوداً^(٣٤). ومع ظهور مجموعة أكبر من المصابيح الزهيدة الثمن وغيرها من المصابيح ذات الكفاءة في الأسواق، يمكن تصور حدوث انخفاض صافٍ ومستمر في استخدام الزئبق في هذا القطاع خلال ٥ إلى ١٠ سنوات قادمة.

وبناءً على ذلك فإنه يمكن بصفة عامة أن يتحقق في إطار زمني مدته ١٠ سنوات تخفيض بنسبة ١٠٪ في استهلاك الزئبق، مع أنه ستكون هناك بالتأكيد تقلبات في المجموع العالمي.

(٣١) CRC, 2007.

(٣٢) USEPA, 2008.

(٣٣) يشار إليها في دوائر صناعة الإضاءة بمسمى مصابيح "الوهج الحراري".

(٣٤) على سبيل المثال أخذ يتزايد استخدام الصمامات الثنائية المشعة للضوء، عوضاً عن مصابيح الزئبق، في إضاءة خلفية الحواسيب "الدفترية". ومن المنتظر أن يزداد ذلك في عام ٢٠٠٨. وابتداءً من عام ٢٠٠٥ أخذت شركة سوني تستخدم الصمامات الثنائية المشعة للضوء في بعض الحواسيب الدفترية النحيفة المتطورة من طراز VAIO. أما شركة فوجيتسي فقد أدخلت الحواسيب الدفترية ذات الإضاءة الخلفية التي تستخدم الصمامات الثنائية المشعة للضوء في عام ٢٠٠٦. وفي عام ٢٠٠٧ قامت شركات أسوس و ديل و أبل أيضاً بإدخال الإنارة القائمة على الصمامات الثنائية المشعة للضوء في بعض موديلات حواسيبها الدفترية. وستقوم شركات أخرى مثل HP بتسويق الحواسيب الدفترية ذات الإضاءة الخلفية التي تستخدم الصمامات الثنائية المشعة للضوء في القريب العاجل (ويكي ٢٠٠٨).

٢-٥-٨ الأجهزة الكهربائية والإلكترونية

قُدِّرَ في عام ٢٠٠٥ استهلاك الزئبق في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بما يعادل ١٧٠-٢١٠ طناً. وكما ورد أعلاه، يستطيع المرء أن يفترض أن يكون لتوجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض قيود على المواد الخطرة الذي يحظر استخدام الزئبق في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بعد ١ تموز/يوليه ٢٠٠٦، تأثير على السوق العالمية. ومن بين المبادرات الوطنية الأخرى، تقوم الصين بتنفيذ التشريع المتعلق بفرض قيود على المواد الخطرة^(٣٥). كما تقدّمت كوريا بمقترحها الخاص. وقد بدأ توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض قيود على المواد الخطرة يؤثر على القوانين الولائية في بعض الولايات المتحدة التي يُتوقع أن ينتشر فيها تدريجياً هذا الأثر إلى ولايات أخرى كذلك.

ونتيجة للتوحيد المعياري التدريجي على الصعيد العالمي لمعايير التشريعات النمطية التي تتناول سلعاً تتم المتاجرة فيها على نطاق واسع مثل المعدات الكهربائية والإلكترونية، فإن تنبؤ "الحالة الراهنة" الخاص باستهلاك الزئبق في هذا القطاع يمكن أن يمثّل تخفيضاً بنسبة ٤٠٪ بحلول عام ٢٠١٥. ومع أن هذه النتيجة قد تتحقق عن طريق تخفيض بوتائر أسرع إلى حدٍ ما خلال السنوات الخمس القادمة (عندما تدخل التشريعات الجديدة حيز التنفيذ)، يعقبه تخفيض بوتائر أبطأ بعض الشيء بين السنتين السادسة والعاشرة، فإنه لأغراض هذا التحليل من المناسب افتراض حدوث التخفيض بوتيرة خطية على مدى فترة السنوات العشر.

٢-٥-٩ التطبيقات الأخرى التي يُستخدم فيها الزئبق

في عام ٢٠٠٥ قُدِّرَ بما يعادل ٢٠٠-٤٢٠ طناً استهلاك الزئبق في استخدامات متنوعة مثل الدهانات ومبيدات الآفات ومبيدات الفطريات والمواد الحفّازة (غير تلك المستخدمة في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل) والمواد الكيميائية الوسيطة والكواشف المخبرية وأدوات البحث والتجارب وصيانة المناثر والمضخات التفريغية الزئبقية والمواد الصيدلانية والطب التقليدي والاستخدامات المتصلة بالنواحي الثقافية والطقوسية وكثير من التطبيقات الأخرى.

وتدل الاتجاهات العامة على أن بعضاً من هذه الاستخدامات للزئبق سوف يواصل الانخفاض تدريجياً ولكن تجربة الماضي توضح أن استخدامات جديدة للزئبق تبرز في بعض الأحيان كما يتم من جديد تحديد استخدامات أخرى جارية لعدد كبير من السنين كما حدث في مشروع الدراسة المعدّة للمفوضية الأوروبية^(٣٦).

وقد يفترض أنه مع زيادة الاهتمام العالمي باستخدام الزئبق وتخفيضه بصفة عامة، يمكن توقع حدوث انخفاض أكبر في كمية الزئبق المستعمل في هذه "الاستخدامات الأخرى". وعلاوة على ذلك، بدأ في الترويج تطبيق تشريع يحظر بيع المنتجات المطوّرة حديثاً والمحتوية على الزئبق. ومن المتوقع أن تتخذ السويد تدبيراً مماثلاً في وقت لاحق من عام ٢٠٠٨. وستنظر بلدان أخرى بصورة متزايدة في اتخاذ تدابير من هذا القبيل أيضاً. وهذه الاستخدامات شديدة التنوع بحيث لا يمكن التنبؤ بتخفيضات كبيرة خلال فترة ١٠ سنوات، ولكنه من المحتمل جداً أن يحدث في حالة "الوضع الراهن" تخفيض أكثر تواضعاً تتراوح نسبته بين ١٠ - ٢٠٪.

(٣٥) سنّت الصين تشريعاً تشريعاً للمواد الخطرة مشاهماً للتشريع المنبثق عن توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن فرض حظر على المواد الخطرة دخل حيز التنفيذ في ١ آذار/مارس ٢٠٠٧. غير أن نطاق التشريع الصيني قد تم تطويره بصورة مستقلة تماماً عن تشريع الاتحاد الأوروبي. وعلاوة على ذلك وبالرغم من وجود قدر كبير من التطابق بين التشريعين الأوروبي والصيني، فإن أنواعاً كثيرة من المنتجات التي لا يشملها التشريع الأوروبي تندرج في نطاق التشريع الصيني (انظر: <http://www.chinarohs.com/faq.html>).

٢-٥-١٠ إسقاطات "الوضع الراهن" مقابل أهداف اليونيب

يرد في الجدول ٢-٤ أدناه تلخيصاً لتنبؤات الوضع الراهن الموصوفة أعلاه، ومقارنة لها بالتخفيضات المستهدفة الأكثر تدريجية ولكنها قابلة للتحقيق بالتأكيد والتي تم الاتفاق عليها مع المنظمات غير الحكومية في خطة أعمال مجالات شراكة المنتجات الحاوية للزئبق، المشتركة بين وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة واليونيب. وتتضمن خطة الأعمال نسبة مئوية للتخفيضات المستهدفة في استخدام الزئبق في كل مجال من مجالات المنتجات الرئيسية^(٣٧). وتنبؤات الحالة الراهنة ليست متفائلة بقدر تفاؤل أهداف اليونيب، وذلك لأنه من الواضح أن هذه الأخيرة تعتمد إلى حدٍ ما على مبادرات المنظمات غير الحكومية والدعم السياسي والتمويل وهي مسائل غير مؤكدة.

الجدول ٢-٤ التنبؤات باستهلاك الزئبق على الصعيد العالمي لعام ٢٠١٥

التطبيق	نطاق الاستهلاك ٢٠٠٥ (بالأطنان)	التخفيض المتعلق بالحالة الراهنة بحلول عام ٢٠١٥ (نسبة مئوية)	التخفيض الذي تستهدفه شراكة المنتجات التابعة لليونيب
تعددين الذهب بواسطة الحرفيين	١٠٠٠-٦٥٠	صفر %	لا ينطبق
مومر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل	٨٢٥-٧١٥	زيادة تصل إلى ١٢٥٠ يعقبها نقصان تدريجي	لا ينطبق
إنتاج الكلور القلوي	٥٥٠-٤٥٠	٣٠ %	لا ينطبق
البطاريات	٤٥٠-٢٦٠	٥٠ %	٧٥ %
الخلاط المستخدمة في مجال طب الأسنان	٤٠٠-٣٠٠	١٠ %	١٥ %
أجهزة القياس والتحكّم	٣٥٠-٣٠٠	٤٥ %	٦٠ %
المصابيح الكهربائية	١٥٠-١٢٠	١٠ %	٢٠ %
الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	٢١٠-١٧٠	٤٠ %	٥٥ %
الاستخدامات الأخرى	٤٢٠-٢٠٠	١٥ %	٢٥ %

٢-٦-٢ الاستهلاك العالمي للزئبق في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

٢-٦-٢-١ الاستهلاك الإجمالي للزئبق خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

يتضمن الجدول ٢-٥ أدناه تلخيصاً للتنبؤات السابقة بالاستهلاك العالمي للزئبق حسب قطاع الاستخدام حتى عام ٢٠١٥ وتمديداً للاتجاهات حتى عام ٢٠١٧. وجدير بالذكر أن هذا الجدول لا يشمل آثار إعادة التدوير وبالتالي لا يمثل (حتى الآن) استهلاك الزئبق الصافي الذي يتعين تلبينه بالمعروض من الزئبق.

الجدول ٢-٥ استهلاك الزئبق الإجمالي على الصعيد العالمي (الوضع الراهن) بالأطنان

إجمالي استهلاك الزئبق الإجمالي (يستخدم القيم المتوسطة لأغراض وضوح العرض)	استخدامات أخرى	الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	المصابيح الكهربائية	أجهزة القياس والتحكم	استخدامات في مجال طب الأسنان	بطاريات	إنتاج الكلور القلوي	إنتاج مونغو كلوريد الفينيل	تعددين الذهب بواسطة الحرفيين	
(تستخدم القيم المتوسطة لكفالة وضوح العرض)										
٢٧٦٠	٣١٠	١٩٠	١٣٥	٣٢٥	٣٥٠	٣٥٥	٥٠٠	٧٧٠	٨٢٥	٢٠٠٥
٢٨٣٥	٣٠٥	١٨٢	١٣٤	٣١٠	٣٤٧	٣٣٧	٤٨٥	٩١٠	٨٢٥	٢٠٠٦
٢٩١١	٣٠١	١٧٥	١٣٢	٢٩٦	٣٤٣	٣٢٠	٤٧٠	١٠٥٠	٨٢٥	٢٠٠٧
٢٩٤٦	٢٩٦	١٦٧	١٣١	٢٨١	٣٤٠	٣٠٢	٤٥٥	١١٥٠	٨٢٥	٢٠٠٨
٢٩٨٢	٢٩١	١٦٠	١٣٠	٢٦٧	٣٣٦	٢٨٤	٤٤٠	١٢٥٠	٨٢٥	٢٠٠٩
٢٨٦٨	٢٨٧	١٥٢	١٢٨	٢٥٢	٣٣٣	٢٦٦	٤٢٥	١٢٠٠	٨٢٥	٢٠١٠
٢٧٥٣	٢٨٢	١٤٤	١٢٧	٢٣٧	٣٢٩	٢٤٩	٤١٠	١١٥٠	٨٢٥	٢٠١١
٢٦٣٩	٢٧٧	١٣٧	١٢٦	٢٢٣	٣٢٦	٢٣١	٣٩٥	١١٠٠	٨٢٥	٢٠١٢
٢٥٢٤	٢٧٣	١٢٩	١٢٤	٢٠٨	٣٢٢	٢١٣	٣٨٠	١٠٥٠	٨٢٥	٢٠١٣
٢٤١٠	٢٦٨	١٢٢	١٢٣	١٩٣	٣١٩	١٩٥	٣٦٥	١٠٠٠	٨٢٥	٢٠١٤
٢٢٩٥	٢٦٤	١١٤	١٢٢	١٧٩	٣١٥	١٧٨	٣٥٠	٩٥٠	٨٢٥	٢٠١٥
٢١٨١	٢٥٩	١٠٦	١٢٠	١٦٤	٣١٢	١٦٠	٣٣٥	٩٠٠	٨٢٥	٢٠١٦
٢٠٦٦	٢٥٤	٩٩	١١٩	١٥٠	٣٠٨	١٤٢	٣٢٠	٨٥٠	٨٢٥	٢٠١٧

٢-٦-٢ إعادة تدوير الزئبق واستردادها

يتضمن العمود الأول من الجدول ٢-٦ تلخيصاً لحالة الزئبق المعاد تدويره أو المسترد في عام ٢٠٠٥ من المنتجات أو عمليات التصنيع التي يضاف إليها الزئبق بطريقة مقصودة. وهو لا يشمل الزئبق كمنتج ثانوي أو المصادر الأخرى التي تُناقش في القسم ٣. أما العمود الثاني فيضع افتراضات، على أساس سير العمل العادي، بشأن إعادة التدوير في المستقبل في إطار سيناريو الوضع الراهن. ويبيّن العمود الثالث أدناه أهداف إعادة التدوير المحتملة التي يمكن تحقيقها ببذل بعض الجهود الإضافية المتواضعة وفي بعض الحالات (مثل استخدام الزئبق في التعددين بواسطة الحرفيين) ببذل جهود أكبر بكثير وبميزانية كبيرة.

الجدول ٢-٦ الوضع الراهن لإعادة تدوير الزئبق وإمكاناتها الحقيقية

معدلات إعادة التدوير التدريجية حتى عام ٢٠١٥	إسقاطات الوضع الراهن لمعدلات إعادة التدوير حتى عام ٢٠١٥	إعادة التدوير في عام ٢٠٠٥	القطاع
يمكن أن تؤدي إعادة تجهيز الزئبق المستخدم في التعددين بواسطة الحرفيين وإعادة تدويره على نطاق واسع إلى حدوث تخفيض محتمل في الاستهلاك بنسبة ٣٢٪. وربما يكون ممكناً تخفيض استهلاك الزئبق بنسبة ٢٥٪ إضافية بطريق تنظيف و/أو إعادة تنشيط الزئبق*. ومع أن بلوغ هذه الأهداف المحتملة يتطلب زمناً طويلاً وتمويلاً كبيراً (انظر القسم صفر) فإن هذه الجهود لها من الأهمية بالنسبة	كان مجتمع التعددين الصناعي (الذي يمثلته المجلس الدولي للتعددين والمعادن) يؤيد تأييداً شديداً اتخاذ تدابير محددة فيما يتعلق بالتعددين بواسطة الحرفيين* فيمكن أن نفترض بثقة أنه بحلول عام ٢٠١٥ سوف يتحقق تخفيض في استهلاك الزئبق بنسبة ١٠-٥٪ على الأقل.	يحدث شيء من إعادة تدوير الزئبق وتنظيفه في مواقع التعددين بواسطة الحرفيين، ولكن استهلاك الزئبق المقدّر في القسم ٢-١-٢ تمثل كمية الزئبق الإجمالية المفقودة بعد أخذ هذه الأنشطة في الحسبان. وبالنسبة لهذه الصناعة، فإن هذا هو الطريق الواقعي الوحيد لمحاولة بيان استخدام الزئبق	التعددين بواسطة الحرفيين على نطاق صغير

معدلات إعادة التدوير التدريجية حتى عام ٢٠١٥	إسقاطات الوضع الراهن لمعدلات إعادة التدوير حتى عام ٢٠١٥	إعادة التدوير في عام ٢٠٠٥	القطاع
<p>لصحة الإنسان والبيئة ما يجعل من الواقعي توحى تحقيق نسبة ٥٠٪ (أي تخفيض شامل بنسبة ٢٥-٣٠٪ من استهلاك الزئبق) بحلول عام ٢٠١٥.</p> <p>* تلمير و فيغا، ٢٠٠٨.</p>	<p>* تلمير، ٢٠٠٨.</p>		
<p>الخطوة المنطقية هي تشجيع اتخاذ مجموعة من التدابير من أجل التخلص التدريجي من هذه التكنولوجيا والاستعاضة عنها ببدايل خالية من الزئبق. وسوف يستغرق تنفيذ مثل هذه الاستراتيجيات الكثير من السنوات، ولكن السلطات يمكن أن تبدأ بالفعل في حظر تشييد أي مرافق جديدة تستخدم عملية الزئبق.</p> <p>وفي الوقت نفسه، يمكن تحديد هدف يتمثل في استرداد كمية إضافية من الزئبق تساوي ١٠-٢٠٪ على الأقل من عملية حامض الكلور المهدرج بحلول عام ٢٠١٥.</p>	<p>إذا كانت تتم فعلاً إعادة تدوير حوالي ٩٥٪ من المواد الحفازة المستخدمة، فيمكن أن تتوقع ازدياد هذا المعدل.</p> <p>ولاسترداد المزيد من الزئبق يتعين النظر بصفة رئيسية في حامض الكلور المهدرج الملوث في العمليات. بيد أن عدم اليقين يحيط بالتكاليف والتحديات التقنية في هذا المجال.</p>	<p>وفقاً للإدارة الحكومية الصينية لحماية البيئة تمت في عام ٢٠٠٤ إعادة تدوير ٩٥٪ من المواد الحفازة المستخدمة. وثمة تقارير عن جهات إعادة تدوير غير رسمية (ربما بضمانات بيئية محدودة) على استعداد لشراء المواد الحفازة المستخدمة بأسعار أعلى من الأسعار التي تدفعها عمليات إعادة التدوير الرسمية. ونظراً لأن المحتوى الزئبقي في المواد الحفازة المستهلكة يستنفد بنسبة تقبل عن ٥٠٪ من المحتوى الزئبقي الأصلي فيمكن أن تبلغ الكمية الإجمالية الناتجة عن إعادة التدوير حوالي ٣٥٠ طناً من الزئبق في عام ٢٠٠٥.</p> <p>وتفيد التقارير بأن روسيا تعيد تدوير حوالي ٨ أطنان من الزئبق في مرافق إنتاج مونمر كلوريد الفينيل التابعة لها.</p>	<p>إنتاج مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل</p>
<p>بالنظر إلى أن الكمية الكلية لاستهلاك هذه الصناعة الإجمالي من الزئبق تقترب من ٥٠٠ طن على الصعيد العالمي في عام ٢٠٠٥، وما أوضحتها الولايات المتحدة الأمريكية بشأن كمية الزئبق الممكن استردادها، يمكن لنا أن نفترض أنه مع التشجيع الكافي يمكن بحلول عام ٢٠١٥ استرداد من ٢٠ إلى ٢٥٪ إضافية فوق معدلات إعادة التدوير لعام ٢٠٠٥ على الصعيد العالمي.</p>	<p>أخذ استرداد الزئبق يصبح بدلاً جزئياً بصورة متزايدة في مجال التخلص من النفايات. وسوف توقف أعداد أكبر من المرافق في الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي والمهند استخدام عملية الزئبق. ولكن التشجيع الرسمي على إعادة التدوير قد يكون قليلاً. ويمكن لنا أن نفترض أنه بحلول عام ٢٠١٥ سيتم استرداد ١٠٪ أخرى على الأقل من الزئبق المستهلك.</p>	<p>في عام ٢٠٠٥ أعادت صناعة إنتاج الكلور القلوي بالولايات المتحدة الأمريكية تدوير حوالي ٥٠ طناً من الزئبق (أكثر من ٨٠٪ من استهلاكها من الزئبق) نفايات إنتاج الكلور القلوي، كما أعاد الاتحاد الأوروبي تدوير حوالي ٣٥ طناً (أقل من ٢٠٪ من استهلاكه من الزئبق) بينما يقدر في بلدان أخرى ما يعادل ١٥-٣٥ طناً ليصبح الرقم الإجمالي ١٠٠-١٢٠ طناً على النطاق العالمي. وهذا يمثل أكثر من ٢٠٪ بقليل من استهلاك الصناعة الإجمالي للزئبق.</p>	<p>إنتاج الكلور القلوي</p>
<p>يمكن مع بذل جهود إضافية مركزة أن يفوق معدل إعادة التدوير ٣٠٪ من الزئبق المستهلك في المنتجات بحلول عام ٢٠١٥.</p>	<p>بالنظر إلى نطاق الاهتمام الدولي بتخفيض الزئبق الدائر في الاقتصاد، والارتفاع المتوقع لأسعار الزئبق وحظر الاتحاد الأوروبي للتصدير في عام ٢٠١١ والزيادة المتواصلة في تكاليف التخلص من النفايات الخطرة وما إلى ذلك، يمكننا أن نفترض أنه بحلول عام ٢٠١٥ سوف تزداد معدلات إعادة تدوير الزئبق واسترداده من المنتجات بنسبة ٢٠-٢٥٪ على الأقل من الزئبق المستهلك</p>	<p>في عام ٢٠٠٥ استرد الاتحاد الأوروبي حوالي ٨٠ طناً من الزئبق من المنتجات المضاف إليها زئبق ونفايات التصنيع ذات الصلة، مقارنة باستهلاك الاتحاد الأوروبي البالغ حوالي ٣٢٠ طناً من الزئبق لهذه الفئات من المنتجات خلال السنة نفسها.</p> <p>ويقدر أن بقية العالم قد استردت ما لا يزيد على ١٠-١٥٪ من الكمية الإجمالية للزئبق البالغة ٤١٠ ١ طن مستهلكة في المنتجات في عام ٢٠٠٥.</p>	<p>الزئبق الموجود في المنتجات والاستخدامات "الأخرى"</p>

معدلات إعادة التدوير التدريجية حتى عام ٢٠١٥	إسقاطات الوضع الراهن لمعدلات إعادة التدوير حتى عام ٢٠١٥	إعادة التدوير في عام ٢٠٠٥	القطاع
	في المنتجات.	ويصل هذا على الصعيد العالمي إلى أكثر من ٢٥٠ طن من الزئبق المسترد من المنتجات، بالمقارنة مع حوالي ١٧٣٠ طناً من الزئبق استهلك في المنتجات، أي ما يقل قليلاً عن معدل استرداد قدره ١٥٪.	
سوف ترفع الافتراضات الواردة أعلاه معدل استرداد الزئبق وإعادة تدويره الشامل لما يزيد قليلاً عن ٤٠٪.	بالجمع بين المعلومات الواردة أعلاه بشأن إسقاطات إعادة التدوير المتعلقة بالمنتجات والعمليات، ينتظر أن يتم بحلول عام ٢٠١٥، استرداد حوالي ٩١٠ طناً من الزئبق بالمقارنة مع ما يقرب من ٣٣٠٠ طن من الزئبق المستهلك في المنتجات والعمليات، فيصبح معدل الاسترداد الشامل قريباً من ٢٨٪.	من الجمع بين المعلومات المذكورة أعلاه والمتعلقة بإعادة التدوير يتضح أنه في عام ٢٠٠٥ استردت كمية إجمالية تقارب ٧٥٠ طناً من الزئبق من المنتجات والعمليات التي يستخدم فيها، مقارنة بما يقارب ٣٨٠٠ طن من الزئبق الذي استهلك في المنتجات والعمليات، وبذا يبلغ معدل الاسترداد العام حوالي ٢٠٪.	المنتجات والعمليات مجتمعة (القيم المتوسطة)

٢-٦-٣ استهلاك الزئبق الصافي في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

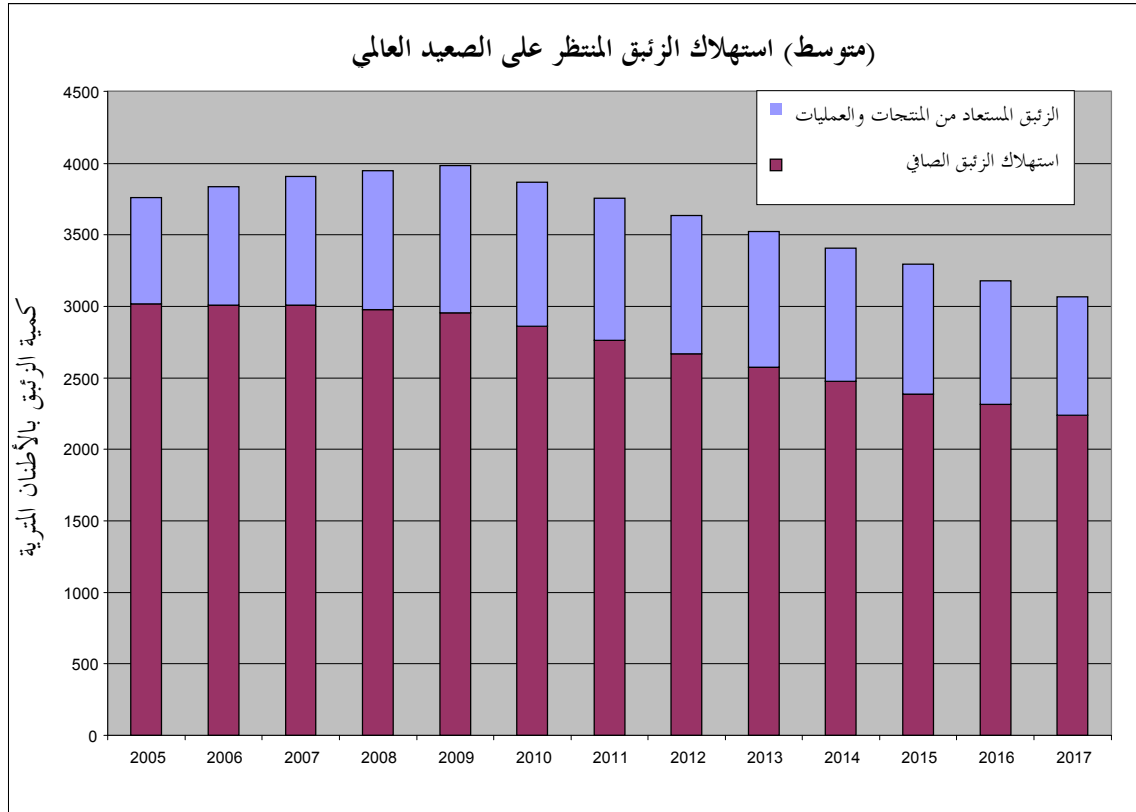
بعد طرح كمية الزئبق المعاد تدويرها والمستردة من استهلاك الزئبق (الإجمالي)، يتضمن الجدول ٢-٧ والشكل ٢-٦ إسقاطات استهلاك الزئبق الصافي في المنتجات والعمليات. ويمثل استهلاك الزئبق الصافي كمية الزئبق التي يتعين ضمان مصادرها في أي سنة معينة.

الجدول ٢-٧ الاستهلاك العالمي للزئبق (الوضع الراهن)، ٢٠٠٥-٢٠١٧ (بالأطنان)

استهلاك الزئبق الصافي	الزئبق المسترد من المنتجات والعمليات ذات الإضافات الزئبقية	استهلاك الزئبق الصافي	
٣٠١٨	٧٤١	٣٧٦٠	٢٠٠٥
٣٠١١	٨٢٤	٣٨٣٥	٢٠٠٦
٣٠٠٥	٩٠٦	٣٩١١	٢٠٠٧
٢٩٨٠	٩٦٧	٣٩٤٦	٢٠٠٨
٢٩٥٦	١٠٢٦	٣٩٨٢	٢٠٠٩
٢٨٥٧	١٠١٠	٣٨٦٨	٢٠١٠
٢٧٦٠	٩٩٣	٣٧٥٣	٢٠١١
٢٦٦٥	٩٧٤	٣٦٣٩	٢٠١٢
٢٥٧٠	٩٥٥	٣٥٢٤	٢٠١٣
٢٤٧٦	٩٣٤	٣٤١٠	٢٠١٤
٢٣٨٣	٩١٢	٣٢٩٥	٢٠١٥
٢٣١٠	٨٧١	٣١٨١	٢٠١٦
٢٢٣٦	٨٣٠	٣٠٦٦	٢٠١٧

تشير افتراضات الوضع الراهن إلى أنه يمكن توقع أن يتم خلال الفترة حتى عام ٢٠١٧ استرداد حوالي ٨٠٠-١٠٠٠ طن في السنة من الزئبق، وأن يبلغ استهلاك الزئبق الصافي ما يزيد قليلاً على ٣٠٠٠ طن في عام ٢٠٠٥ وينخفض إلى ما يزيد قليلاً عن ٢٠٠٠ طن في عام ٢٠١٧.

الشكل ٢-٦ استهلاك الزئبق واسترداده على الصعيد العالمي (الوضع الراهن) ٢٠٠٥-٢٠٠٧



٣- إمدادات الزئبق العالمية ٢٠٠٥-٢٠١٧

٣-١ المصادر الرئيسية لإمدادات الزئبق

بالإضافة إلى الزئبق المسترد من المنتجات والعمليات التي نوقش أعلاه، هناك أربعة مصادر رئيسية لـ "إمدادات" الزئبق:

- ١ - تعدين وتجهيز خامات الزئبق الأولية؛
- ٢ - جمع زئبق العمليات في خلايا إنتاج الكلور القلوي المُخرجة من الخدمة؛
- ٣ - الزئبق كمنتج ثانوي من تنقية بعض الفلزات الحديدية ومعظم الفلزات غير الحديدية؛ ومن تنقية الغاز الطبيعي؛
- ٤ - أرصدة الزئبق المتراكمة من السنوات السابقة (في العادة يكون المصدر الأصلي هو منحجم للزئبق أو منتج ثانوي أو وحدة إنتاج الكلور القلوي مُخرجة من الخدمة أو مصادر كبيرة أخرى).

٣-١-١ تعدين خام الزئبق الأولي

إسبانيا

في عام ٢٠٠٣ توقّف تعدين خامات الزئبق الأولية في المادن (إسبانيا) وفي عام ٢٠٠٤ توقّف التجهيز. إلا أن الشركة مازالت تقوم بتخزين الزئبق وبيعه في الأسواق العالمية. ويبيّن الجدول ٣-١ حجم الانخفاض في إمدادات الزئبق الأولية الذي حدث عندما أُغلق المنجم.

الجدول ٣-١ إنتاج المنجم السنوي من الزئبق (بالأطنان المترية) في إسبانيا، ٢٠٠٠-٢٠٠٥

٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	إنتاج المنجم من الزئبق (بالأطنان المترية)
صفر	صفر	٧٤٥	٧٢٧	٥٢٣	٢٣٦	إسبانيا

المصدر: مراسلات ماياسا.

الجزائر

أغلقت الجزائر منجم الزئبق التابع لها في نهاية عام ٢٠٠٤، وذلك في ضوء المشاكل التقنية المتواصلة ومستوى الإنتاج المنخفض نسبياً. ومنذ عام ٢٠٠٠ تقريباً لم تُنتج الجزائر أكثر من ٢٠٠ طن متري/في السنة إلا في حالات نادرة. بيد أن تصادف توقيت إغلاق هذا المنجم مع إغلاق منجم "المادن" جعل لهذين الحدثين أثراً أكبر بكثير على الأسواق، مما أسهم في حدوث الزيادة الحادة في أسعار الزئبق في السوق.

الصين

أفادت التقارير بأن واردات الصين من الزئبق في عام ٢٠٠٤ بلغت ٣٥٤ طناً، ولم يتم الإبلاغ عن أية صادرات في ذلك الوقت أو بعده. وبالتزامن مع زيادة استهلاك الزئبق يزداد أيضاً الإنتاج المحلي. ووفقاً لحولية صناعة الفلزات غير الحديدية بلغ إنتاج مناجم الزئبق الصينية ١٤٠ ١ من الأطنان في عام ٢٠٠٤، وهو أعلى إنتاج منذ عام ١٩٩٠. بيد أن مركز تسجيل المواد الكيميائية التابع للإدارة الحكومية لحماية البيئة في الصين لم يتمكن من التحقق من حدوث مثل هذه الزيادة، ولذلك قدّر الإنتاج بما يساوي ٧٠٠ طن، وهو رقم أكثر اتساقاً مع السنوات السابقة. وفي عام ٢٠٠٥، كان إنتاج المناجم المُبلّغ عنه ١٠٩٤ طناً كما بلغت الواردات ١٨٠ طناً. ولم يُبلّغ عن أي واردات في عام ٢٠٠٦، ومن الواضح أن السلطات أخذت تفرض قيوداً صارمة على الواردات^(٣٨).

الجدول ٣-٢ الإنتاج السنوي لمناجم الزئبق (بالأطنان المترية) في الصين، ٢٠٠٠-٢٠٠٥

٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	إنتاج مناجم الزئبق (بالأطنان المترية)
١٠٩٤-٨٠٠	١١٤٠-٧٠٠	٦١٢	٤٩٥	١٩٣	٢٠٣	الصين

المصادر: مركز تسجيل المواد الكيميائية (٢٠٠٧)، يكشف عن عدم يقين في السنوات الأخيرة، ولا يشمل كمية متواضعة من الزئبق يقال أنها آتية من عمليات تعدين "غير رسمية"، أي بواسطة مجموعات صغيرة من العاملين في المناجم الذين لا يتقيدون بالضرورة باللوائح التنظيمية لحماية صحة العاملين.

وحدید بالذکر أنه لا یوجد حالياً فی الصین سوى منجم واحد للزئبق ینتج أكثر من ۱۰۰ طن فی السنة. و فی عام ۲۰۰۴ أنتج هذا المنجم ۳۱۲,۵۴ طناً من الزئبق. وبالنظر إلى محدودیة الاحتیاطیات، فإن الباقی من العمر الإنتاجی للمنجم یقدر بما لا یتزید عن ۵-۶ سنوات. كذلك إذا ظل الناتج الإجمالي للمناجم فی حدود ۱۰۰۰ طن فی السنة، فیتوقع ألا تتمكن مناجم الزئبق الصینیة من المحافظة علی هذا المستوى لأكثر من ۱۰ سنوات تقریباً^(۳۹).

والصین بوصفها أكبر مُنتج ومستهلك للزئبق، یمکن تقدير إمداداتها من الزئبق فی عامی ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ بطریقة تقديریة علی النحو الوارد فی الجدول ۳-۳.

الجدول ۳-۳ إمدادات الزئبق (بالأطنان المتریة) فی الصین، ۲۰۰۴-۲۰۰۵

المصدر	۲۰۰۴	۲۰۰۵
التعدين القانوني	۱۱۴۰-۷۰۰	۱۰۹۴-۸۰۰
الواردات	۲۳۳	۱۸۰
إعادة تدوير المواد الحفازة	۲۹۰	۳۵۰
التعدين غير الرسمي*	صفر-۲۰۰	صفر-۲۰۰
المجموع	۱۸۶۰-۱۲۲۰	۱۸۳۰-۱۳۳۰
* فی العادة یضطلع بالتعدين غير الرسمي أو التعدين بواسطة الحرفیین أفراد أو مجموعات صغيرة خارج النظام التجاري والقانوني العادي ولذلك من الصعب جداً الحصول علی معلومات جيدة بشأن نطاق هذه الأنشطة.		

المصادر: مستمدة من NRDC, 2006 و CRC, 2007.

قیرغیزستان

تمتلك قیرغیزستان ثالث أكبر كمية من موارد الزئبق فی العالم بعد إسبانيا والصین. وهناك حوالي ۴۰۰ مكمّن من مكامن الزئبق منها اثنان يتألفان من حقول كبيرة (تشونكوي وخيدركان حيث يوجد أكثر من ۲۰ ۰۰۰ طن) ومكمّن واحد متوسط الحجم (زاردبوکا حيث يوجد ۱ ۵۰۰ طن). أما بقية المكامن فهي مكامن صغيرة نسبياً. ويقع مجمّع خيدركان لإنتاج الزئبق الذي هو مُنتج الزئبق الوحيد فی آسيا الوسطى، فی منطقة باتکن فی إقليم جنوبي قیرغیزستان. وما فتى معدّو خام الزئبق فی خيدركان، مصدر الخام الرئيسي للمجمع يعملون علی استخراج الرواسب من مناطق أعمق فأعمق. وعلاوة علی ذلك فإن قاعدة الموارد تقتصر حالياً علی الطرف الغربي للمنطقة، حيث یتلغ متوسط عیار الخام ۰,۴٪ من الزئبق (بالمقارنة مع أكثر من ۳٪ فی حالة خامات كبريتيد الزئبق في منجم المادن بإسبانيا). وربما تساعد هذه العوامل علی توضیح سبب عدم تمكن المجمع فی السنوات الأخيرة من أن یحقق إنتاجاً یقارب قدرته المقررة علی التجهيز والتي تساوي ما یقارب ۶۰۰ طن من الزئبق فی السنة. وسوف تسمح الاحتیاطیات المثبتة والمتاحة للتطوير التجاري باستمرار الإنتاج بالمعدلات الحالية لفترة لا تزيد علی ۸ إلى ۱۰ سنوات.^(۴۰)

(۳۹) CRC, 2007; SEPA, 2008

(۴۰) Masters, 2007

تصدر قيرغيزستان كل إنتاج مناجمها، كما هو موضَّح في الجدول ٣-٤، كما كانت في الماضي تستقبل ركازات الانثيمون - الزئبق من روسيا لأغراض التنقية. وكان الإنتاج المنجمي في عام ٢٠٠٦ يقدر بما يساوي ٣٥٠ طناً من الزئبق.

الجدول ٣-٤ إنتاج مناجم الزئبق (بالأطنان المترية) في قيرغيزستان، ٢٠٠٥-٢٠٠٠

٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	إنتاج مناجم الزئبق (بالأطنان المترية)
٣٠٤	٤٨٨	٣٩٧	٥٤٢	٥٧٤	٥٩٠	قيرغيزستان

المصادر: حلقة عمل اليونيب بشأن التوعية، كييف، أوكرانيا (اليونيب ٢٠٠٤)؛ مراسلات شخصية.

أنشطة "التعدين" الأخرى

قد تكون هناك أنشطة "تعدين" زئبق أخرى في عدد قليل من البلدان الأخرى، ولكنها أنشطة صغيرة جداً وغير رسمية في العادة. وفي أكبر هذه الأنشطة بمراحل، في موقع منجم فضة ظل خاملاً لسنوات كثيرة، يستخرج الزئبق من مخلفات منجم فضة في زاكاتيساس في مقاطعتي غوادالوب و فيتا غراندي المكسيكيتين. وأبلغ عن استرداد كمية إجمالية قدرها ٦٣, ٦٠ من الأطنان المترية من الزئبق خلال عام ١٩٩٨^(٤١)، رغم عدم توفر بيانات أحدث. وعليه فيمكن تقدير كمية الزئبق المستخرج من المناجم في مواقع في مختلف أرجاء العالم بما يعادل ٥٠-١٠٠ طن غير مشمولة في المناقشة السابقة.

الكمية الإجمالية للزئبق المستخرج من المناجم

بالنسبة لعام ٢٠٠٥، تبلغ الكمية الإجمالية للزئبق المستخرج من المناجم - سواء بطريقة قانونية أو بطريقة غير رسمية (انظر التعريف الوارد في الجدول ٣-٣) - الموصوفة أعلاه ١٥٤-١٤٩٨ طناً. وعلى افتراض "سير العمل كالمعتاد" (سيناريو الوضع الراهن)، خلال السنوات العشرة القادمة فإنه من الممكن أن يحدث انخفاض في تعدين الزئبق الأولي بنسبة ٢٠٪ بعد السنة السادسة، وذلك نتيجة لتناقص إنتاج المناجم في الصين. ومن ناحية أخرى فإنه من الممكن أن تُفتح في الصين مصادر تعدين بديلة لتعويض النقص كما حدث في الماضي. وفيما عدا ذلك لا يُنتظر حدوث أي تغييرات ملموسة سوى التأثير الواضح الذي يمكن أن يحدث إذا ما قرّر بلد مثل قيرغيزستان التخلص تدريجياً من عمليات التعدين التي يقوم بها.

٣-١-٢ الزئبق المتخلف من صناعة الكلور القلوي

إلى جانب النفايات الزئبقية التي تنتجها مرافق إنتاج الكلور القلوي، توجد كمية كبيرة من زئبق العملية في قيعان "خلايا" التحليل الكهربائي اللازم لكي تشتغل عملية الزئبق على النحو السليم. وعندما يتم إغلاق مرفق خلايا زئبقية أو الانتقال إلى عملية غشائية، يمكن إزالة زئبق العملية.

وفي عام ٢٠٠٥ بقيت قيد التشغيل في الاتحاد الأوروبي - ٢٥^(٤٢) خلايا زئبقية لإنتاج الكلور تبلغ قدرتها حوالي ٥,٨ مليون من الأطنان المترية. وخلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٠٧ أعلنت جهات صناعية من بينها مصانع في إيطاليا وبولندا وإلخ... عن إغلاق أو تحويل ما يقرب من مليون طن متري من هذه القدرة على إنتاج الكلور.

وعلى الصعيد العالمي خارج بلدان الاتحاد الأوروبي - ٢٥، بقيت هناك في عام ٢٠٠٥ خلايا زئبقية لإنتاج الكلور تبلغ قدرتها حوالي أربعة ملايين من الأطنان المترية، منها حوالي ١,١ مليون طن متري في الولايات المتحدة الأمريكية و٤٢٨ ألف طن متري في الهند و٤٣٠ ألف طن متري في الاتحاد الروسي و٣٤١ ألف طن متري في البرازيل و١,٥-٢,٠ مليون طن متري في بقية أجزاء العالم^(٤٣). وفي هذه الأقاليم أيضاً يجري بصورة متزايدة إخراج مرافق الخلايا الزئبقية لإنتاج الكلور القلوي من الخدمة وتشديد مرافق خالية من الزئبق، مما يعكس انتقالاً مستمراً من عملية الخلايا الزئبقية. ومن بين أوجه التقدم الأخرى في هذه الصناعة، أفادت التقارير بأن الهند تعمل على أن يكون عام ٢٠١٢ موعداً للتخلص من الخلايا الزئبقية. وباستثناء توسيع غرفة خلايا الزئبق في مرفق باندهار بإيران الذي حدث قبل سنوات قليلة، لم تدخل حيز التشغيل أي خلايا زئبقية جديدة منذ بداية التسعينات.

وعندما يتوقف مرفق خلايا زئبقية لإنتاج الكلور القلوي عن العمل (وهذا أيضاً يسمى "الإخراج من الخدمة")، فإنه يمكن إعادة استخدام زئبق العملية داخل الصناعة نفسها أو بيعه خارج الصناعة في السوق الدولية. ومن المتوقع أن يتم في الفترة من الآن حتى عام ٢٠٢٠ إخراج معظم مرافق الخلايا الزئبقية الأوروبية المتبقية من الخدمة. وسوف يؤدي هذا إلى تحرير ما يقرب من ١١ ٠٠٠ طن متري من الزئبق في الخلايا ومزيد من الزئبق من أجزاء المصانع الأخرى. ولدى "يورو كلور"، وهي رابطة الصناعة الأوروبية اتفاق مفاده أن كل الزئبق الذي لا تحتاجه صناعة الكلور القلوي الأوروبية ينبغي أن يباع إلى "ماياسا"، الشركة التجارية الإسبانية (التي كانت فيما مضى شركة تعدين)، التي تقوم بعد ذلك ببيعه في السوق العالمية. ومنذ فترة وجيزة توصلت المفوضية الأوروبية إلى اتفاق سياسي بشأن تشريع يحظر تصدير هذا الزئبق ويقضي بإرسال الزئبق الآتي من مصانع الكلور القلوي التي تخرج من الخدمة إلى "التخزين الآمن" طويل الأجل اعتباراً من ٣١ آذار/مارس ٢٠١١^(٤٤).

وبناءً على الجدول الزمني للتخلص التدريجي الوارد في الجدول ٣-٥ يقدر أنه سوف تتوفر من مرافق إنتاج الكلور القلوي المُخرَجة من الخدمة حوالي ١ ٠٠٠ طن من الزئبق في السنة في المتوسط منها ٧٦٠ طناً في المتوسط (ناقصاً كل الزئبق المحوّل إلى الاستخدام الجاري في إطار صناعة الكلور القلوي في الاتحاد الأوروبي ويتعين إرسالها إلى التخزين في آذار/مارس ٢٠١١. وعليه فإنه يمكن أن يُفترض اعتباراً من عام ٢٠١١ أن تبلغ مساهمة قطاع الكلور القلوي غير التابع للاتحاد الأوروبي في إمدادات الزئبق العالمية حوالي ٢٤٠ طن في السنة في المتوسط.

(٤٢) Euro Chlor, 2005

(٤٣) WCC, 2006

(٤٤) يمكن الاطلاع على نصّ التشريع المقترح COM (2006) 636 final على الموقع <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006PC0636:EN:HTML>

الجدول ٣-٥ الزئبق المحرر نتيجة لإخراج مرافق إنتاج الكلور القلوي من الخدمة، ٢٠١٥-٢٠٠٥

البلد أو الإقليم	القدرة على إنتاج الكلور (طن/سنة)	تخفيض القدرة المحتمل (طن/سنة) ٢٠١٥-٢٠٠٦	الزئبق المسترد من الخلايا ٢٠٠٦-٢٠١٥ (بالأطنان)	الزئبق المتاح (بالأطنان/متوسط سنوي)
الاتحاد الأوروبي	٥,٨ مليون	٣,٨ مليون	٧ ٦٠٠	٧٦٠
الولايات المتحدة الأمريكية	١,١ مليون	٥٠٠ ٠٠٠	١ ٠٠٠	١٠٠
الهند	٤٢٨ ٠٠٠	٣٠٠ ٠٠٠	٦٠٠	٦٠
البرازيل	٣٤١ ٠٠٠	٥٠ ٠٠٠	١٠٠	١٠
الاتحاد الروسي	٤٣٠ ٠٠٠	٨٠ ٠٠٠	١٦٠	١٦
بلدان أخرى	١,٥ - ٢ مليون	٥٠٠ ٠٠٠ - ٣٠٠ ٠٠٠	١ ٠٠٠ - ٦٠٠	٨٠
المجموع			~١٠ ٣٠٠	~١ ٠٠٠

قُدِّرت الكمية المتاحة من هذا المصدر في عام ٢٠٠٥ بحوالي ٧٠٠-٩٠٠ طن من الزئبق^(٤٥).

٣-١-٣ الزئبق كمنتج ثانوي

١-٣-١-٣ تجهيز خامات الفلزات غير الحديدية

يُرَجَّح أن يؤدي تجهيز الزنك والنحاس والرصاص والذهب والنيكل وفضلات أخرى غير حديدية إلى إطلاق الزئبق لأن هذه الخامات تحتوي عادة على تركيزات ضئيلة من الزئبق، ولأن الأساليب الحرارية تُستخدم في تجهيزها.

ويعتمد المحتوى الزئبقي للخام على البنية الجيولوجية والرواسب المعدنية في الموقع المعين. والمعروف أن "أحزمة" الرواسب الزئبقية الكبيرة توجد في منطقة البحر الأبيض المتوسط وغربي الولايات المتحدة وكندا وشرقي أستراليا وفي أجزاء معينة من وسط الصين وفي بيرو^(٤٦). وكثير من هذه المناطق الجغرافية يُنتج أيضاً جزءاً كبيراً من ذهب العالم: إذ أنه في عام ٢٠٠٤ كانت أستراليا والولايات المتحدة الأمريكية والصين وبيرو^(٤٧) تمثل أربعة من أكبر خمسة منتجين للذهب (جنوب إفريقيا كانت هي أكبر مُنتج). وهذه المناطق الوفيرة الزئبق هي مناظرة أيضاً للمناطق الرئيسية لإنتاج الزنك: ففي عام ٢٠٠٤ كانت الصين وحدها تنتج حوالي ربع كل الزنك المستخرج من المناجم في العالم كما أنتجت أستراليا وبيرو وكندا والولايات المتحدة مجتمعة ٤٠٪ أخرى. بيد أنه من المهم ألا يغيب عن البال أنه تم توثيق وجود رواسب خامات ذات محتوى زئبقي عالٍ في أجزاء أخرى من العالم كذلك^(٤٨)؛ وأن المحتوى الزئبقي يمكن أن يختلف اختلافاً كبيراً حتى داخل المنطقة الجغرافية الواحدة.

والزئبق الموجود في مختلف الخامات في شكل فلز نزر ينبعث في العادة إلى الغلاف الجوي خلال عملية الصهر، ما لم يتم إزالته من العملية قبل أن يمكن انبعاثه. ويمكن حبس إطلاقات الزئبق عن طريق استخدام الكربون المنشط أو تقنيات

(٤٥) UNEP, 2006.

(٤٦) Rytuba, 2003.

(٤٧) USGS Minerals Yearbook, 2005 for Gold.

(٤٨) اليونيب، ٢٠٠٥.

أخرى، وغالباً ما يتم التخلص منها باعتبارها نفايات خطرة. ومن ناحية أخرى فإنه إذا تم استخدام تقنيات إزالة معينة وكان المحتوى الزئبقي عالياً بما فيه الكفاية، فقد يكون من المجدي اقتصادياً (أو المطلوب بموجب إذن التشغيل كما هو الحال في فنلندا) إعادة تدوير النفايات الزئبقية واسترداد الزئبق.

ووفقاً لما ذكره موظفو الشركة الرئيسية لبيع تكنولوجيا إزالة الزئبق المتقدمة، فإنه يمكن تركيب معداتهم في مصاهر الزنك والنحاس والرصاص والذهب وغيرها بغية تخفيض انبعاثات الزئبق. بيد أنه فيما عدا مرافق إنتاج الذهب التي تستخدم المعالجة الحرارية الأولية والتنقية الكهروكيميائية لاسترداد الزئبق كمنتج ثانوي (خاصة في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية)^(٤٩)، فإن مصاهر الزنك بصفة أساسية وبعضاً من أكبرها فقط قد اختارت أن تقوم بالاستثمار اللازم لمنع وصول انبعاثات الزئبق التي تسببها إلى الغلاف الجوي^(٥٠).

خامات الزنك

في محاولة لتقدير كمية الزئبق في نفايات صهر الزنك، قام موظفو بوليدن بحساب إنتاج الزئبق كمنتج ثانوي بناءً على القدرة التصميمية للوحدات وكمية الغاز المدار في الوحدات والمحتوى الزئبقي النمطي للغاز. وعلى الصعيد العالمي قدر هؤلاء الموظفون وجود حوالي ٢٦٠ طناً من الزئبق في نفاية "الكوميل" التي تُنتج سنوياً في مصاهر الزنك (والتي يتم بعد ذلك إعادة تدوير جزء منها والتخلص من الجزء الآخر)، زائداً أو ناقصاً ٥٠٪ نظراً لعدم اليقين بشأن فرادى عمليات المصنع في الحالة التشغيلية للوحدة وما إلى ذلك. وأضيفت الكمية التي تتراوح بين ٢٢ و٢٤ طناً من الزئبق المنتجة في مصهر فنلندا في عام ٢٠٠٥ باستخدام عملية أخرى، إلى التقدير الأول لحساب إمكانية استرداد الزئبق على الصعيد العالمي من خامات الزنك^(٥١). وحدير بالذكر أن هذه ليست سوى الإمكانيات التي تتيحها معدات إزالة الزئبق المركبة حالياً.

خامات الذهب

وفيما يتعلق باسترداد الزئبق كمنتج ثانوي في عمليات تعدين الذهب على المستوى الصناعي (في مقابل تعدين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير)، فإن المصادر الرئيسية للزئبق المستعاد هي أمريكا الجنوبية والولايات المتحدة الأمريكية. وبصورة إجمالية، هناك خمسة مناجم ذهب في أمريكا الجنوبية تسترد الزئبق - ثلاثة منها في بيرو وواحد في شيلي (وهي عملية كبيرة بصفة خاصة) وواحد على وشك أن يبدأ عمله في الأرجنتين. ومن غير حساب عملية الأرجنتين (إذ أنه من السابق لأوانه وضع تقديرات لها) فإن الكمية الإجمالية للزئبق المسترد من هذه المناجم الأربعة تبلغ ٨٠-١٠٠ طن متري سنوياً.

وقد ناقش مجلس حماية الموارد الطبيعية (٢٠٠٦) هذا القطاع بشيء من التفصيل وأشار إلى أن الولايات المتحدة (وأساساً ولاية نيفادا) تسترد حالياً على الأقل ١٠٠ طن متري من الزئبق من عمليات تعدين الذهب الخاصة بها (بروكس وماتوس، ٢٠٠٥؛ جونز و ميلر، ٢٠٠٦)، مما يوفر أساساً يستند إليه تقدير كمية الزئبق المسترد في عام ٢٠٠٥ من عمليات تعدين الذهب في جميع أنحاء العالم بحوالي ٢٠٠ طن متري. ويقال إن من الدوافع الهامة لاسترداد الزئبق زيادة اهتمام الشركات بصورتها البيئية مما يدل على أن استرداد الزئبق هو ممارسة يرحح أن تصبح أكثر شيوعاً في صناعة الصهر.

(٤٩) Hylander, 2008.

(٥٠) تنتج عملية بوليدن - نورزنك التي يمتلكها حالياً اوتوكومبو نفاية "الكوميل" (كلوريد الزئبق) التي يمكن إعادة تدويرها بغرض استرداد الزئبق.

(٥١) اليونيب، ٢٠٠٦.

الخامات الأخرى

المحتوى الزئبقي في خامات الرصاص والنحاس أقل بكثير في المتوسط ولكن الكميات التي يتم تجهيزها جد مرتفعة. وبالإضافة إلى ذلك يُسترد الزئبق كمنتج ثانوي من منجم للأنتيمون - الزئبق في طاجيكستان ومن بعض عمليات التعدين في أماكن أخرى في الاتحاد الروسي وإلخ....^(٥٢)

وبناءً على البيانات المتعلقة بالمحتوى الزئبقي للخامات غير الحديدية الوارد في "مجموعة أدوات" اليونيب المتعلقة بالزئبق^(٥٣)، يُقدَّر بصورة تقريبية أن حوالي ١ ٠٠٠-١ ٥٠٠ من الأطنان المترية من الزئبق يُطلق في كل عام من مختلف الخامات عن طريق عمليات التنقية^(٥٤). ويذهب معظم الزئبق إلى الغلاف الجوي ولكن جزءاً كبيراً منه يُحبس ويستعمل على النحو الموصوف أعلاه أو يتم التخلص منه. وينتج عن جمع مختلف المصادر غير الحديدية على النحو الوارد في الجدول ٣-٦ كمية تقدر بـ ٤٠٠-٥٠٠ من الأطنان المترية من الزئبق المستعاد على الصعيد العالمي من عملية الصهر في عام ٢٠٠٥.

٣-١-٣-٢ تنقية الغاز الطبيعي

في حلقة العمل المعنية بالزئبق والتي نظمها اليونيب في بانكوك^(٥٥)، لفت وفد ماليزيا الانتباه إلى انبعاثات الزئبق المتصلة بحقول الغاز في بلده والتي يَتمثل أن تكون كبيرة للغاية والناجحة أساساً عن عملية إشعال الغاز.

ويحتوي معظم الغاز الطبيعي على بعض الزئبق بكميات نزره. ووفقاً للبنية الجيولوجية في كثير من أقاليم العالم مثل هولندا وبحر الشمال والجزائر وكرواتيا وإلخ... تكون تركيزات الزئبق مرتفعة بما يكفي لتسبب مشاكل خطيرة للمعدات أثناء عملية المعالجة^(٥٦). وذكر بيرون وزملاؤه أنه "يتعين تخفيض الزئبق إلى ما دون ١٠ ميكرو غرام/م^٣ قبل أن يمكن استخدام الغاز، وإن كان الزئبق يُزال من الغاز في بعض الأحيان حتى على مستويات تركيز أقل من ذلك بكثير^(٥٧). ويُقدَّر إن ٢٥-٣٠ من الأطنان المترية من الزئبق تُستعاد سنوياً من نفايات الغاز الطبيعي في الاتحاد الأوروبي وحده^(٥٨). وفي عام ٢٠٠٥ صدرت هولندا إلى ألمانيا لأغراض إعادة التدوير ما يقدر بـ ٥٥ طنناً من الزئبق في نفايات تنقية الغاز رغم أن هذه النفايات لم تتراكم كلها في سنة واحدة^(٥٩). وقد قدر تقرير التجارة الصادر عن اليونيب الزئبق المستعاد على الصعيد العالمي من الغاز الطبيعي بما يعادل ٣٠-٤٠ من الأطنان في السنة، رغم أن هذا قد يكون تقديراً مبخوساً إلى حد ما^(٦٠).

(٥٢) اليونيب، ٢٠٠٦.

(٥٣) اليونيب، ٢٠٠٥.

(٥٤) Maxson, 2006.

(٥٥) حلقة عمل اليونيب لخفض استخدام الزئبق وإطلاقاته في المنتجات بمنطقة آسيا والمحيط الهادئ، بانكوك، تايلند، ١٧-١٩ أيار/مايو ٢٠٠٧.

(٥٦) وعلى وجه التحديد، يتكثف الزئبق في شكل زئبق سائل في داخل الأنابيب والمعدات، أو يتحد مع الألومنيوم (وهي أصعب حالة) أو الفلزات الأخرى (ما عدا الحديد)، مما يؤدي إلى تآكل الفلزات تدريجياً وإضعافها، الأمر الذي يسبب حوادث صناعية خطيرة.

(٥٧) Pirrone, 2001.

(٥٨) Maxson, 2006.

(٥٩) Netherlands, 2008.

(٦٠) اليونيب، ٢٠٠٦.

٣-٣-١-٣ الإنتاج العالمي للزئبق كمنتج ثانوي

يتضمن الجدول ٣-٦ أدناه تلخيصاً للنقاط الرئيسية في المناقشة السابقة ويقدر الإجمالي العالمي بحوالي ٤٠٠-٦٠٠ طن من الزئبق المستعاد سنوياً من مصادر المنتجات الثانوية. وهذا يقل كثيراً عن نصف المحتوى الزئبقي الإجمالي المقدّر للمواد الخام الواردة في الجدول.

الجدول ٣-٦ الإنتاج العالمي للزئبق كمنتج ثانوي (٢٠٠٥)

مصدر المنتج الثانوي	الإنتاج الفلزي الأوّلي (بالأطنان)	محتوى الزئبق الإجمالي (بالأطنان)	الزئبق الفلزي المستعاد (بالأطنان)
خامات الزنك	٩ مليون	٦٥٠-٥٠٠	١٢٠-٨٠
خامات الرصاص	٣,٥ مليون	٣٠-٢٠	صفر
خامات النحاس	١٤ مليون	٢٧٠-٢٠٠	٤٠-٢٠
خامات الذهب	٢,٤ ألف	٢٥٠-٢٢٠	٢٢٠-١٨٠
منتجات ثانوية منجمية أخرى	لا ينطبق	لا ينطبق	١٥٠-١٠٠
الغاز الطبيعي	لا ينطبق	لا يوجد تقدير متاح	٥٠-٣٠
المجموع		+١ ٠٠٠ إلى +١ ٢٠٠	٥٨٠-٤١٠

المصادر: "الإنتاج الفلزي الأوّلي" من تقديرات (NRDC, 2007)؛ "المحتوى الزئبقي الإجمالي" من تقديرات الخبراء الاستشاريين؛ "الزئبق المستعاد" مُقدّر على النحو الموصوف في النص.

٣-٣-١-٤ إسقاطات الوضع الراهن إلى عام ٢٠١٥

كما ذكر أعلاه فإن المحتوى الزئبقي للخامات والغاز الطبيعي يعتمد اعتماداً شديداً لا على الإقليم الجغرافي فحسب بل أيضاً على عرق الخام المعين أو حقل الغاز المعين. وعلى سبيل المثال هناك بعض الإشارات التي تدل على أن كمية الزئبق المستعاد من منجم الذهب "يانوكوشا" في بيرو قد انخفضت في السنتين ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ بسبب تعدين رواسب مختلفة، رغم قربها جغرافياً من الرواسب التي تم تعدينها من قبل^(٦١).

وعلى الرغم من ذلك من المتوقع بحلول عام ٢٠١٥ أن يزداد الزئبق المستعاد من مصادر المنتجات الثانوية بسهولة ليلغ ٥٠٪ أو أكثر من المحتوى الزئبقي. وفي موازاة ذلك يمكن توقُّع ازدياد الطلب الإجمالي على هذه الموارد بنسبة ٣٠٪ على الأقل بحلول عام ٢٠١٥، وذلك في ضوء النمو الاقتصادي الباهر لا سيما في الصين والهند.

٣-١-٤ أرصدة ومخزونات الزئبق

في الماضي كانت الأرصدة الاحتياطية من الزئبق التي تحتفظ بها الحكومات أو وكلاؤها تباع وتشتري في السوق العالمية. وكان بيع هذه الأرصدة يسهم إسهاماً ملموساً في إمدادات الزئبق المصدر من الولايات المتحدة الأمريكية ومن الاتحاد السوفياتي السابق، رغم أنه من الصعوبة بمكان في بعض الأحيان الحصول على معلومات دقيقة.

وفي عام ١٩٩٤ تم تعليق مبيعات الزئبق من حكومة الولايات المتحدة استجابة للشواغل البيئية^(٦٢). وفي عام ٢٠٠٦ تقرّر جمع أرصدة الزئبق الباقية بالولايات المتحدة في موقع واحد في ولاية نيفادا. وتشمل هذه الأرصدة مخزوناً قدره ٤٣٦ ٤ طناً مترياً تحت مسؤولية وحدة اللوجستيات بوزارة الدفاع بالولايات المتحدة و٣٠٦ ١ طناً أخرى من الزئبق لدى وزارة الطاقة بالولايات المتحدة.

وعلى الرغم من المعلومات التي وردت في عام ٢٠٠٥ من سمسار زئبق أوروبي كبير والتي تفيد بأن مخزونات الزئبق المكسدة في الاتحاد السوفياتي السابق قد استنفدت، فقد عرض تجار روس في عامي ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ حوالي ٥٠٠ طن من الزئبق يقال إن منشأها في قيرغيزستان^(٦٣). وفي عام ٢٠٠٨ راحت إشاعات مفادها أن التجار الروس يقومون مرة أخرى بتخزين زئبق ربما يكون زئبقاً جديداً قادمًا من قيرغيزستان.

وتوجد في إسبانيا أكبر كمية من الزئبق المتاح تجارياً تحتفظ بها منظمة واحدة. واستناداً إلى عملية تفتيش في الموقع، قُدرت أرصدة معدن الزئبق التي كانت بحوزة "ماياسا" في المادن في عام ٢٠٠٥ بما يعادل ١٠٠٠-٢٠٠٠ من الأطنان المترية^(٦٤)، وإن كان أحد السماسرة الأوروبيين العالمين بواطن الأمور يقدر هذه الكمية بأكثر من ضعفها^(٦٥). ولقد تكسدت هذه الكمية على مدى عدد من السنوات من أنشطة التعدين السابقة في المادن ومن الزئبق الذي تم شراؤه من قيرغيزستان ومن كميات الزئبق المسترد من إخراج مرافق إنتاج الكلور القلوي من الخدمة في أوروبا وما إلى ذلك.

وفيما عدا بعض الأرصدة التي يحتفظ بها منتجو الكلور القلوي في غرف التخزين، من المرجح أن تكون هناك أرصدة أخرى متبقية كذلك، خاصة في ضوء المضاربة المتزايدة من قبل السماسرة التي تغذيها تقلبات أسعار الزئبق منذ عام ٢٠٠٤. ولشركة "لامبريت ميتالز" مرافق لتخزين الزئبق في مينائي انتويرب وروتردام^(٦٦). كذلك كان أكبر سمسار زئبق هندي نشطاً بشكل خاص في السنوات الأخيرة، ولذلك كان من المنطقي أن يحتفظ بأرصدة في مومباي، رغم أنه لا توجد معلومات دقيقة بشأن الكميات.

وبصفة عامة فإن مخزونات الزئبق تمثل أحد المتغيّرات الهامة في العرض والطلب المتعلقين بالزئبق، وذلك لعدد من الأسباب:

- الكميات الكلية غير معروفة تماماً ولكن يُعتَقَد أنها لا تقل عن ٤٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ طن.
- يتم في أغلب الأحيان الاحتفاظ بالزئبق في المناطق الجمركية الحرة وذلك إما لتسهيل النقل العابر أو تجنّب الشكليات الإدارية للشحن من البلدان وإليها.

(٦٢) USGS, 2006

(٦٣) Masters, 2008

(٦٤) Maxson, 2006

(٦٥) Masters, 2008

(٦٦) Fialka, 2006

- إذا لم تكن المخزونات موجودة حالياً في منطقة جمركية حرة، فيمكن بسهولة نقلها إلى منطقة من هذا النوع، مثلاً قبل دخول حظر الصادرات من قِبَل الاتحاد الأوروبي حيِّز النفاذ بفترة وجيزة. ومن المتوقع أن تُنقل مخزونات الاتحاد الأوروبي المتبقية إلى خارج الاتحاد الأوروبي قبل حلول عام ٢٠١١^(٦٧).
 - وأخيراً فإن هذه المخزونات أهمية كبيرة في المساعدة على تحقيق التوازن بين العرض والطلب على الزئبق خلال الفترات الانتقالية والاضطرابات السوقية، ومثال ذلك إذا أُريد إغلاق إحدى عمليات التعدين الأوّلي أو عندما يدخل حظر الصادرات من قِبَل الاتحاد الأوروبي حيِّز النفاذ.
- بيد أنه، لجميع الأسباب المذكورة أعلاه أيضاً، من المستحيل عملياً التنبؤ بالمساهمة السنوية لهذه المخزونات في السوق. وبالنسبة لعام ٢٠٠٥، قُدِّرت الكمية التي طُرحت في الأسواق بما يعادل ٣٠٠-٤٠٠ طن من الزئبق من المخزون في الماد^(٦٨). وبناءً على أفضل المعلومات المتاحة، من المرجح جداً أن كمية مماثلة (في المتوسط) يمكن توفيرها من مختلف الأرصدَة والمخزونات خلال السنوات العشر القادمة.

٣-١-٥ المعروض العالمي من الزئبق في عام ٢٠٠٥

تلخيصاً للمناقشة السابقة، ترد في الجدول ٣-٧ كل المصادر الرئيسية للمعروض من الزئبق في عام ٢٠٠٥.

الجدول ٣-٧ المعروض العالمي من الزئبق، ٢٠٠٥

المعروض من الزئبق (بالأطنان المترية)	مصادر المعروض الزئبق (٢٠٠٥)
١ ١٥٠-١ ٥٠٠	تعدين الزئبق الأوّلي
٥٨٠-٤١٠	الزئبق كمنتج ثانوي بما في ذلك تنقية الغاز الطبيعي
١	الزئبق المعاد تدويره من المنتجات والعمليات ذات الإضافات الزئبقية
٩٠٠-٧٠٠	الزئبق من خلايا إنتاج الكلور القلوي (بعد إخراجها من الخدمة) ^(ب)
٤٠٠-٣٠٠	الأرصدَة ^(ج)
٣ ٣٨٠-٢ ٥٦٠	المجموع
<p>الحواشي:</p> <p>(أ) مشمول في الحسابات السابقة لاستهلاك الزئبق (الصافي).</p> <p>(ب) "الزئبق المُسترد من خلايا إنتاج الكلور القلوي" هو عنصر الزئبق المزال من الخلايا بعد توقفها عن العمل.</p> <p>(ج) الزئبق القادم من الماد^(٦٨) أساساً، ولا يشمل الزئبق الذي تم استلامه من مرافق إنتاج الكلور القلوي المخرجة من الخدمة.</p>	

يمكن مقارنة مصادر الزئبق العالمية هذه في عام ٢٠٠٥ بحساب استهلاك الزئبق الصافي عالمياً (القيمة المتوسطة تزيد قليلاً عن ٣ ٠٠٠ طن) على النحو الوارد في الجدول ٢-٧ سابقاً.

(٦٧) Masters, 2008.

(٦٨) اليونيب، ٢٠٠٦.

٣-١-٦ الآثار المترتبة على حظر الاتحاد الأوروبي لتصدير الزئبق

كما دُكر أعلاه، فإن أهم ما ينطوي عليه حظر الاتحاد الأوروبي لتصدير الزئبق الذي سيبدأ نفاذه اعتباراً من ٣١ آذار/مارس ٢٠١١، هو أنه يقضي بحظر تصدير "فائض" الزئبق من صناعة الكلور القلوي، كما يحظر تصدير الكالوميل (كلوريد الزئبق أو Hg_2Cl_2) - الذي ينتج في الغالب الأعم كنفية زئبقية من عمليات الصهر - وسائر نفايات الزئبق كمنتج ثانوي. وسوف تنجم عن هذا الحظر الآثار الرئيسية التالية فيما يتعلق بالحسابات السابقة للمعروض من الزئبق:

- لن يعود متاحاً بعد آذار/مارس ٢٠١١ لأي مستخدمين من خارج صناعة الكلور القلوي في الاتحاد الأوروبي الحصول على الزئبق المستعاد من مرافق إنتاج الكلور القلوي في الاتحاد الأوروبي الذي تبلغ كميته ٧٦٠ طن في المتوسط والذي يعاد استخدام جزء منه حالياً من قِبَل صناعة الكلور القلوي وتُطرح البقية في السوق المفتوحة؛
- ولن يعود متاحاً لأي مستخدمين من داخل أو خارج الاتحاد الأوروبي الحصول على الكمية البالغة ٦٠-١٠٠ طن تقريباً من الزئبق المسترد سنوياً كمنتج ثانوي من التعدين والصهر وإنتاج الغاز الطبيعي في الاتحاد الأوروبي.

وتبيّن هذه الآثار المترتبة بمزيد من التفصيل في الجدول ٣-٨ أدناه، وتحديدًا من حيث كمية الزئبق التي لن تعود متاحة في الأسواق العالمية نتيجة لحظر التصدير من قِبَل الاتحاد الأوروبي. وتُستخدَم في هذا الجدول القيم المتوسطة. وسوف تُدرَس في القسم ٤-٢ أوجه عدم اليقين بمزيد من التفصيل.

الجدول ٣-٨ الزئبق غير المتاح في السوق العالمية بعد حظر الاتحاد الأوروبي للتصدير في عام ٢٠١٠

الكمية الإجمالية للزئبق الذي سيخرج من السوق العالمية نتيجة لحظر التصدير في الاتحاد الأوروبي (بالأطنان)	الزئبق كمنتج ثانوي في الاتحاد الأوروبي غير المتاح اعتباراً من عام ٢٠١١*			الزئبق المسترد من صناعة الكلور القلوي في الاتحاد الأوروبي غير المتاح اعتباراً من عام ٢٠١١*				السنة
	الزئبق المخرج من السوق العالمية نتيجة لحظر التصدير (بالأطنان)	الزئبق المتاح عادة للاستخدام العالمي (بالأطنان)	القيمة المتوسطة للزئبق المسترد كمنتج ثانوي في الاتحاد الأوروبي (بالأطنان)	الزئبق المزال من السوق العالمية نتيجة لحظر التصدير (بالأطنان)	الزئبق المتوفر عادة للاستخدام العالمي ما عدا إنتاج الكلور في الاتحاد الأوروبي (بالأطنان)	الزئبق المسترد في المتوسط في الاتحاد الأوروبي من إخراج مرافق من الخدمة (بالأطنان)	القدرة على إنتاج الكلور في الاتحاد الأوروبي (بالأطنان)	
صفر	صفر	٨٠	٨٠	صفر	٦٠٨	٧٦٠	٥ ٨٠٠ ٠٠٠	٢٠٠٥
صفر	صفر	٨٢	٨٢	صفر	٦١٧	٧٦٠	٥ ٤٨٠ ٠٠٠	٢٠٠٦
صفر	صفر	٨٤	٨٤	صفر	٦٢٦	٧٦٠	٥ ١٦٠ ٠٠٠	٢٠٠٧
صفر	صفر	٨٦	٨٦	صفر	٦٣٥	٧٦٠	٤ ٨٤٠ ٠٠٠	٢٠٠٨
صفر	صفر	٨٨	٨٨	صفر	٦٤٤	٧٦٠	٤ ٥٢٠ ٠٠٠	٢٠٠٩
صفر	صفر	٩٠	٩٠	صفر	٦٥٣	٧٦٠	٤ ٢٠٠ ٠٠٠	٢٠١٠
٧٥٤	٩٢	٩٢	٩٢	٦٦٢	٦٦٢	٧٦٠	٣ ٨٨٠ ٠٠٠	٢٠١١
٧٦٥	٩٤	٩٤	٩٤	٦٧١	٦٧١	٧٦٠	٣ ٥٦٠ ٠٠٠	٢٠١٢
٧٧٦	٩٦	٩٦	٩٦	٦٨٠	٦٨٠	٧٦٠	٣ ٢٤٠ ٠٠٠	٢٠١٣
٧٨٧	٩٨	٩٨	٩٨	٦٨٩	٦٨٩	٧٦٠	٢ ٩٢٠ ٠٠٠	٢٠١٤
٧٩٨	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٦٩٨	٦٩٨	٧٦٠	٢ ٦٠٠ ٠٠٠	٢٠١٥
٨١٠	١٠٢	١٠٢	١٠٢	٧٠٨	٧٠٨	٧٦٠	٢ ٢٨٠ ٠٠٠	٢٠١٦
٨٢١	١٠٤	١٠٤	١٠٤	٧١٧	٧١٧	٧٦٠	١ ٩٦٠ ٠٠٠	٢٠١٧

* استُخدمت القيم المتوسطة لتيسير العرض.

٢-٣ المعروض العالمي من الزئبق في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

من التحليل السابق، يتضمّن الجدول ٩-٣ تلخيصاً للمعرض العالمي من الزئبق خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧، بما في ذلك الآثار المترتبة على انخفاض الإنتاج الصيني من الخامات المنجمية الأولية اعتباراً من عام ٢٠١٢، وآثار حظر الاتحاد الأوروبي لتصدير الزئبق اعتباراً من عام ٢٠١١، شاملاً في الوقت نفسه الإنتاج المنجمي للزئبق الأولي من قيرغيزستان.

الجدول ٩-٣ المعرض العالمي من الزئبق (الوضع الراهن) مع مساهمة قيرغيزستان

مجموع المصادر بعد حظر الاتحاد الأوروبي للتصدير	الكمية الإجمالية للزئبق المخرج من السوق العالمية نتيجة لحظر الاتحاد الأوروبي للتصدير	مجموع المصادر قبل حظر التصدير	الأرصدة أو المخزونات	الزئبق المسترد من خلايا إنتاج الكلور القلوي (بعد الإخراج من الخدمة)	الزئبق كمنتج ثانوي بما في ذلك تنقية الغاز الطبيعي	تعددين الزئبق الأولي (بما في ذلك التعددين في قيرغيزستان)	
٢ ٩٧٠	صفر	٢ ٩٧٠	٣٥٠	٨٠٠	٤٩٥	١ ٣٢٥	٢٠٠٥
٣ ٢٠١	صفر	٣ ٢٠١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٢٦	١ ٣٢٥	٢٠٠٦
٣ ٢٣١	صفر	٣ ٢٣١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٥٦	١ ٣٢٥	٢٠٠٧
٣ ٢٦٢	صفر	٣ ٢٦٢	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٨٧	١ ٣٢٥	٢٠٠٨
٣ ٢٩٢	صفر	٣ ٢٩٢	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦١٧	١ ٣٢٥	٢٠٠٩
٣ ٣٢٣	صفر	٣ ٣٢٣	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦٤٨	١ ٣٢٥	٢٠١٠
٢ ٥٩٩	٧٥٤	٣ ٣٥٣	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦٧٨	١ ٣٢٥	٢٠١١
٢ ٣٥٣	٧٦٥	٣ ١١٩	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٠٩	١ ٠٦٠	٢٠١٢
٢ ٣٧٣	٧٧٦	٣ ١٤٩	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٣٩	١ ٠٦٠	٢٠١٣
٢ ٣٩٢	٧٨٧	٣ ١٨٠	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٧٠	١ ٠٦٠	٢٠١٤
٢ ٤١٢	٧٩٨	٣ ٢١٠	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٠٠	١ ٠٦٠	٢٠١٥
٢ ٤٣١	٨١٠	٣ ٢٤١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٣١	١ ٠٦٠	٢٠١٦
٢ ٤٥٠	٨٢١	٣ ٢٧١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٦١	١ ٠٦٠	٢٠١٧

يمكن مقارنة نتائج الجدول ٩-٣ بنتائج الجدول ٣-١٠ الذي يستخدم الافتراضات نفسها بحذافيرها فيما عدا استبعاد إنتاج مناجم قيرغيزستان بعد عام ٢٠١٠. ويفترض أنه حتى لو أمكن توفير فرص اقتصادية بديلة بطريقة سلسلة نسبياً، فإن إنتاج مناجم قيرغيزستان البالغ ٣٥٠-٤٠٠ طن من الزئبق لن يتوقف في أغلب الظن إلا بعد عام ٢٠١٠.

الجدول ١٠-٣ المعرض العالمي من الزئبق (الوضع الراهن) بدون مساهمة قيرغيزستان

مجموع المصادر بعد حظر الاتحاد الأوروبي للتصدير	كمية الزئبق الكلية المخرجة من السوق العالمية نتيجة لحظر الاتحاد الأوروبي للتصدير	مجموع المصادر قبل حظر التصدير	الأرصدة أو المخزونات	الزئبق المسترد من خلايا إنتاج الكلور القلوي (المخرجة من الخدمة)	الزئبق كمنتج ثانوي بما في ذلك تنقية الغاز الطبيعي	تعددين الزئبق الأولي (باستثناء التعددين في قيرغيزستان)	
٢ ٩٧٠	صفر	٢ ٩٧٠	٣٥٠	٨٠٠	٤٩٥	١ ٣٢٥	٢٠٠٥
٣ ٢٠١	صفر	٣ ٢٠١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٢٦	١ ٣٢٥	٢٠٠٦
٣ ٢٣١	صفر	٣ ٢٣١	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٥٦	١ ٣٢٥	٢٠٠٧
٣ ٢٦٢	صفر	٣ ٢٦٢	٣٥٠	١ ٠٠٠	٥٨٧	١ ٣٢٥	٢٠٠٨
٣ ٢٩٢	صفر	٣ ٢٩٢	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦١٧	١ ٣٢٥	٢٠٠٩
٣ ٣٢٣	صفر	٣ ٣٢٣	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦٤٨	١ ٣٢٥	٢٠١٠
٢ ٢٢٤	٧٥٤	٢ ٩٧٨	٣٥٠	١ ٠٠٠	٦٧٨	٩٥٠	٢٠١١
١ ٩٧٨	٧٦٥	٢ ٧٤٤	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٠٩	٦٨٥	٢٠١٢
١ ٩٩٨	٧٧٦	٢ ٧٧٤	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٣٩	٦٨٥	٢٠١٣
٢ ٠١٧	٧٨٧	٢ ٨٠٥	٣٥٠	١ ٠٠٠	٧٧٠	٦٨٥	٢٠١٤
٢ ٠٣٧	٧٩٨	٢ ٨٣٥	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٠٠	٦٨٥	٢٠١٥
٢ ٠٥٦	٨١٠	٢ ٨٦٦	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٣١	٦٨٥	٢٠١٦
٢ ٠٧٥	٨٢١	٢ ٨٩٦	٣٥٠	١ ٠٠٠	٨٦١	٦٨٥	٢٠١٧

٤ - استهلاك الزئبق (الصافي) العالمي مقابل المعروض منه في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

٤-١ استهلاك الوضع الراهن (الصافي) مقابل العرض

من التحليل السابق، يتضمّن الجدول ٤-١ تلخيصاً للمعروض العالمي من الزئبق خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧، مقارنةً باستهلاك الزئبق الصافي الوارد لتلخيصه في القسم ٢-٦-٣. وهذه فترة حرجة بالنسبة لأسواق الزئبق، لأن عدة أحداث رئيسية تحدث في نفس الوقت وتؤدي إلى زعزعة السوق.

الجدول ٤-١ استهلاك الزئبق (الصافي) مقابل المعروض منه بدون مساهمة قبرغيزستان

المعروض ناقصاً الاستهلاك	الاستهلاك الصافي (الوضع الراهن)	مجموع المصادر بعد حظر الاتحاد الأوروبي للتصدير	(تستخدم القيم المتوسطة لكفالة وضوح العرض)
٤٨-	٣٠١٨	٢٩٧٠	٢٠٠٥
١٨٩	٣٠١١	٣٢٠١	٢٠٠٦
٢٢٦	٣٠٠٥	٣٢٣١	٢٠٠٧
٢٨٢	٢٩٨٠	٣٢٦٢	٢٠٠٨
٣٣٦	٢٩٥٦	٣٢٩٢	٢٠٠٩
٤٦٥	٢٨٥٧	٣٣٢٣	٢٠١٠
٥٣٧-	٢٧٦٠	٢٢٢٤	٢٠١١
٦٨٦-	٢٦٦٥	١٩٧٨	٢٠١٢
٥٧٢-	٢٥٧٠	١٩٩٨	٢٠١٣
٤٥٩-	٢٤٧٦	٢٠١٧	٢٠١٤
٣٤٧-	٢٣٨٣	٢٠٣٧	٢٠١٥
٢٥٤-	٢٣١٠	٢٠٥٦	٢٠١٦
١٦١-	٢٢٣٦	٢٠٧٥	٢٠١٧
١٥٦٤-	٣٥٢٢٦	٣٣٦٦٢	تراكمي

وكما هو متوقّع، يكشف هذا الجدول الانخفاض الحاد في المعروض من الزئبق في الفترة ٢٠١١-٢٠١٢ نتيجة لبدء حظر الاتحاد الأوروبي لتصدير الزئبق والتخلص التدريجي من إنتاج الزئبق الأوّلي الذي يفترض أن يحدث في قبرغيزستان وانخفاض مفترض في إنتاج المناجم الصينية. وهذا السيناريو المتعلق بالمعروض الزئبقي قد يعتبر أميل إلى التشاؤم لأن إمدادات الزئبق الصينية كانت إلى حدٍ بعيد منفصلة من بقية العالم في السنوات القليلة الماضية، نظراً لأن إمدادات الزئبق المحلية تزداد بازدياد الطلب المحلي.

وفيما يتعلق باستهلاك الزئبق الصافي، تجدر الإشارة إلى أن سيناريو الوضع الراهن لا ينطوي على أي محاولة ملموسة لخفض الاستهلاك أو زيادة إعادة التدوير. بل هو لا يرقى حتى إلى مستوى أهداف شركات المنتجات في إطار اليونيب المتعلقة بخفض استهلاك الزئبق على النحو الملخّص في الجدول ٢-٤. لذلك يمكن أيضاً اعتباره بمثابة نظرة أميل إلى التشاؤم لمستقبل استهلاك الزئبق (الحد الأعلى).

بيد أنه حتى في حالة قبول هذه التنبؤات المتشائمة من أجل وضع نموذج لما يشبه "حالة أسوأ الفروض"، فإن العجز التراكمي في المعروض من الزئبق مقارنةً بالاستهلاك الصافي لكل الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ لا يمثل سوى ١٥٠٠-١٦٠٠ طن، أو نصف الاستهلاك الصافي في عام ٢٠٠٥. وفي أسواق الزئبق، خلال فترة ١٠ سنوات، يتوقّع أن يتم تخزين

فوائض الزئبق في بعض السنوات واسترجاعها فيما بعد عندما يكون هناك عجز في العرض. ومع ذلك فإنه في حالة كون ما ذُكر أعلاه لا يمثل حالة أسوأ الفروض وأنه لا يوجد زئبق يسترد من التخزين لتغطية العجز في العرض وإلخ ... فيمكن النظر في المصادر البديلة للزئبق غير الأولي (أي الذي لا يأتي من مناجم الزئبق) التي قد تكون متاحة لتغطية العجز. وتناقش هذه المصادر في القسم ٥.

٤-٢ بيان أسباب عدم اليقين

تمت أعلاه مناقشة لأوجه عدم اليقين الرئيسية في هذا التحليل. وهناك أوجه عدم يقين أخرى جديرة بالذكر إلا أن احتمال حدوثها يساوي تقريباً احتمال عدم حدوثها. وبصفة عامة وكما هو وارد في الجدول ٤-٢، فإن وزن أوجه عدم اليقين لا يرجح كفة على أخرى.

الجدول ٤-٢ التأثير العام لأوجه عدم اليقين الأخرى

وجه عدم اليقين	التأثير على حالة التوازن بين العرض والاستهلاك
قد لا تواجه الصين تخفيضاً في إنتاج مناجمها	++
قد تواجه الصين انخفاضاً في إنتاج مناجمها، كما هو مُفترض، ولكنها عندئذ قد تُقرّر استيراد الزئبق لتغطية عجز العرض لديها.	وارد في هذا التحليل
قد يستمر إنتاج مناجم الخام الأولي في مناجم قيرغيزستان نظراً لعدم وجود بديل داعم للاقتصاد المحلي.	++
قد يحدث تحلّص تدريجي من إنتاج الخام الأولي في قيرغيزستان، ولكن في وقت متأخر أكثر مما هو مفترض.	+
قد تكون مساهمة مناجم قيرغيزستان في المعروض من الزئبق في المستقبل أكبر مما هو مفترض.	وارد في هذا التحليل لأنه يُفترض أن تصل مساهمة قيرغيزستان إلى الصفر
تكون معدلات إعادة التدوير في المستقبل أكبر مما هو مُفترض	+ إلى ++
قد تكون معدلات إعادة التدوير في المستقبل أقل مما هو مُفترض	- إلى --
قد تكون التخفيضات المستهدفة في استهلاك الزئبق أكبر مما هو مُفترض	+ إلى ++
قد تكون التخفيضات المستهدفة في استهلاك الزئبق أقل مما هو مُفترض	- إلى --
يمكن أن تقوم الولايات المتحدة الأمريكية بتنفيذ حظر لتصدير الزئبق مماثل بعض الشيء للحظر الذي فرضه الاتحاد الأوروبي. لم يُناقش هذا الأمر أعلاه لأن احتمال إقراره غير مؤكد. بيد أنه يرجح أن يكون لهذا الحظر تأثير صافٍ طفيف على المعروض العالمي من الزئبق لأن إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية (معظمه في شكل مُنتج ثانوي من معادن الذهب) متوازن تقريباً مع الاستهلاك. ولكنه سوف يؤدي إلى تغيير التدفقات التجارية الدولية للزئبق كمنتج ثانوي ونفايات ومُدخل حالياً إلى الولايات المتحدة لأغراض التنقية وإعادة التدوير ثم يعاد تصديرها بعد ذلك.	- إلى +
مفتاح الرموز: - انخفاض طفيف في المعروض أو انخفاض طفيف في الاستهلاك	+
-- انخفاض ملموس في المعروض أو انخفاض ملموس في الاستهلاك	++
--- انخفاض كبير في المعروض أو ازدياد كبير في الاستهلاك	+++
ارتفاع طفيف في المعروض أو انخفاض طفيف في الاستهلاك	
ازدياد ملموس في المعروض أو ١١ ملموس في الاستهلاك	
ازدياد كبير في المعروض أو انخفاض كبير في الاستهلاك	

٥ - "مصادر" الزئبق الإضافية التي يمكن حشدها

إذا كانت هناك حاجة لحشد مصادر إضافية للزئبق بغية تلبية الطلب مؤقتاً مع وقت تعدين الزئبق الأولية، فإن الأهداف الرئيسية، حسب ترتيب كميات الزئبق يمكن أن تتوفر، تشمل ما يلي:

- تحسين عمليات إعادة تدوير الزئبق المستخدم في تعدين الذهب بواسطة الحرفيين؛
- تحسين عمليات الفصل والجمع وإعادة التدوير المتصلة بالمنتجات الزئبقية والخلائط الزئبقية المستخدمة في طب الأسنان وأجهزة قياس ضغط الدم وموازين الحرارة وإلخ...؛
- تحسين عمليات استرداد الزئبق المستخدم في إنتاج موغمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل؛
- تحسين استرداد الزئبق من عمليات التعدين والصهر؛
- تحسين استرداد الزئبق من نفايات صناعة الكلور القلوي؛
- تحسين استرداد الزئبق من نفايات تنقية الغاز الطبيعي؛
- تحسين استرداد الزئبق من غازات مداخن المرمّات وحرق الفحم وحرق الجثث.

إلا أنه مهما كانت الكمية المحتمل توفرها، فإن تكلفة حشد مصادر الزئبق الإضافية ستكون أحد الاعتبارات الرئيسية. تناقش هذه التكاليف بمزيد من التفصيل أدناه لكنه من المفيد أولاً أن تكون لدينا فكرة أفضل عن كامل نطاق الخيارات المتاحة عند موازنة العرض والطلب المتعلقين بالزئبق.

٥-١ خيارات جانب العرض مقابل خيارات جانب الطلب

يمكن أن يُطلق على مصادر الزئبق الإضافية المذكورة أعلاه اسم خيارات "جانب العرض" لأنها كلها تهدف إلى زيادة إمدادات الزئبق المتاحة. ولكن يجب أن ألاّ تغيب عن البال أيضاً خيارات "جانب الطلب"، من قبيل أي تدابير تؤدي إلى خفض استهلاك الزئبق. ويمكن اعتبار أي تخفيض في استهلاك الزئبق بمثابة "مصدر" للزئبق من نوع آخر.

وقد يبدو الفرق بين خيارات جانب العرض وجانب الطلب ضئيلاً، ولكنه مهم جداً للأسباب التالية:

إذا أردت أن تزيد المعروض من الزئبق فعليك أن تدفع في كل سنة أما إذا أردت إنقاص الطلب على الزئبق فعليك أن تدفع مرة واحدة فقط.

يتضح هذا إذا أخذنا مثلاً بسيطاً مثل الزئبق الموجود في ميزان الحرارة. فإذا اختار المرء خيار جانب العرض وزيادة المعروض من الزئبق بصفة عامة، فقد يتخذ هذا شكل برنامج نشط لجمع موازين الحرارة وإعادة تدويرها في المدينة التي يقطنها الشخص. ويمكن تصميم وإنجاز برنامج من هذا النوع لجمع موازين الحرارة الزئبقية وإعادة تدويرها بصورة روتينية واسترداد الزئبق منها. وإذا جُمعت كل التكاليف (تكاليف التنظيم ونشر المعلومات وجمع موازين الحرارة ونقلها وإعادة تدويرها وإلخ...)، ولأغراض هذا المثال فقط ربما يكتشف الشخص أن تكلفة الزئبق المسترد تبلغ ١ ٠٠٠ دولار للكيلوغرام الواحد.

ومن ناحية أخرى إذا قرر المرء اتباع برنامج من جانب الطلب يرمي إلى تخفيض الطلب العام على الزئبق، فقد يتخذ هذا البرنامج شكل حملة إعلامية ضخمة لإقناع الجمهور بأن موازين الحرارة الخالية من الزئبق أفضل من ناحية صحية وبيئية،

وإقناع أصحاب الحوانيت بالتوقف عن عرض موازين الحرارة الزئبقية في حوانيتهم وربما الاتصال بالصانعين لتشجيعهم على التوقف عن إنتاج موازين الحرارة الزئبقية. وإذا قام المرء في نهاية المطاف بحساب تكلفة هذا البرنامج، أيضاً لأغراض هذا المثال، فقد يكشف أن تكلفة الكيلوغرام من استهلاك الزئبق الذي يتم الاستغناء عنه تساوي ٢٠٠٠ دولار.

والفرق الكبير بين هذين النهجين، كما ذكر أعلاه، هو أن تكلفة زيادة المعروض من الزئبق يتعين تكرارها المرة تلو المرة سنة بعد سنة لكل كيلوغرام من الزئبق "المنتج". ومن ناحية أخرى فإن تكلفة تخفيض الطلب على الزئبق، مع أنها أكبر بالنسبة للكيلوغرام الواحد من الزئبق فهي تُنفق مرة واحدة فحسب وتنتفي معها إلى الأبد الحاجة إلى إنتاج زئبقي مستمر.

وفي النتيجة، لكي تكون هناك مقارنة أفضل بين هذين النهجين المختلفين، قد يكون من المنطقي تقسيم تكلفة أي تدبير من تدابير جانب الطلب على مدى فترة ١٠-١٥ سنة^(٦٩). وإذا كان الأمر كذلك، سوف تكون التكلفة المكافئة لهذا المثال لجانب الطلب أقل بكثير من ٢٠٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق، أو أقل من خمس تكلفة جانب العرض المتعلقة بتلبية نفس الهدف السوقي (إذا تجاهلنا في هذا المقام أي مكاسب متصلة بصحة الإنسان أو الاعتبارات البيئية).

ولا يعني هذا المثال بأي شكل من الأشكال أن برامج جانب الطلب هي الوحيدة التي ينبغي تنفيذها. بل هو يوضح أنه ينبغي للمرء أن يكون حريصاً جداً عند مقارنته بين تكاليف مختلف الخيارات.

٢-٥ تكلفة حشد كميات إضافية من الزئبق

عندما يكون التخلص التدريجي من تعدين الزئبق الأولي هدفاً محظياً بتأييد واسع النطاق، وإذا كان ذلك يتطلب إيجاد مصادر أخرى للزئبق من أجل تلبية جزء من الطلب، فيتعين عندئذ النظر في مواصلة استغلال هذه المصادر. والتحليل التفصيلي لهذه التكاليف هو أمر يخرج عن نطاق هذه الورقة، لأنه سوف يتضمن تقييماً لإمكانية الوصول إلى مختلف المصادر في مختلف المواقع الجغرافية، وتقييماً لمختلف تقنيات الاسترداد التي يمكن أن تكون متاحة وإلخ... ومع ذلك فإن المناقشة التالية تستهدف إعطاء انطباع عام عن نطاق التكاليف التي تنطوي عليها الخيارات الرئيسية لتحقيق التوازن بين العرض والطلب إن اقتضى الأمر ذلك.

١-٢-٥ تحسين أساليب إعادة تدوير الزئبق المستخدم في تعدين الذهب بواسطة الحرفيين

وعلى الرغم من أنه لا ينبغي التقليل من التحديات التي يطرحها تنفيذ برنامج يمثل هذا الكبر والتنوع الجغرافي، فإن تكلفة برنامج قابل للبقاء يهدف إلى إحداث تغيير كبير في استهلاك الزئبق في أغراض التعدين بواسطة الحرفيين قد قدرت بطريقة غير رسمية بما يقارب ٢٠ مليون دولار^(٧٠)، وإذا أضيفت طائفة واسعة من المساهمات ذات الصلة فقد يرتفع هذا الرقم إلى ٣٠ مليون دولار شاملاً لجميع النفقات، وذلك ليتسنى تخفيض استهلاك الزئبق بحوالي ٤٠٠ طن (في السنة). وعلى افتراض أن هذا الاستثمار سيتم على مدى فترة أقصاها ١٠ سنوات وأنه قد يحقق تخفيضاً في استهلاك الزئبق متوسطه ٢٠٠ طن في السنة على مدى تلك الفترة الزمنية، فيمكن عن طريق الحساب التوصل إلى أن تكلفة الكيلوغرام من الزئبق الذي انتفت الحاجة إلى استهلاكه خلال هذه السنوات العشر تبلغ في المتوسط ١٥ دولار تقريباً. وهذا حساب مُبسَّط

(٦٩) هذا النهج له مُرر اقتصادي، ذلك أنه كلما تم النظر في تكلفة جانب العرض السنوية على مدى زمني أطول في المستقبل، قلت "القيمة الحالية" لتلك التكلفة. وبناءً على معدل الخصم الذي يتم اختياره، تكون "القيمة الحالية" لتكلفة ما على مدى ١٠-١٥ سنة في المستقبل زهيدة بحيث لا يعود لها تأثير ملموس على حساب التكلفة.

للغاية، يتجاهل أنه بعد هذه السنوات العشر سيظل استهلاك الزئبق في التعدين بواسطة الحرفيين أقل مما هو عليه حالياً — ٤٠٠ طن. ومع ذلك فإنه يعطي فكرة عن الحد الأقصى للتكلفة التي ينطوي عليها تخفيض الطلب على الزئبق.

٢-٢-٥ تحسين استرداد الزئبق المستخدم في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل

حكماً بالمعدل المرتفع لإعادة تدوير المواد الحفازة والمستعملة في إنتاج مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل (المحتوى الزئبقي ٤-٥٪)، وكون أن القطاع غير الرسمي يبدو راجعاً في المشاركة، فمن الواضح أن تكلفة إعادة تدوير المواد الحفازة المستنفدة أقل من سعر الزئبق في السوق.

ولم يُبلغ عن تكلفة استرداد الزئبق الإضافي من حامض الكلور المهدرج المستخدم في العملية، وإن كان من المعروف أن جزءاً من هذا الزئبق يسترد في المنشآت الروسية^(٧١). ولذلك يُفترض أن هناك إعادة تدوير إضافية متواضعة تتم بتكلفة معقولة.

٣-٢-٥ تحسين استرداد الزئبق من نفايات إنتاج الكلور القلوي

تسترد حالياً صناعة الكلور القلوي في جميع أرجاء العالم ما يقرب من ١٠٠-١٢٠ من الأطنان من زئبق النفايات البالغة كميته الإجمالية ٣٠٠-٤٠٠ طن. ويتم جزء من هذا الاسترداد في مواقع الإنتاج وجزء آخر في مرافق إعادة تدوير خارج مواقع الإنتاج وصناعة الكلور القلوي في الولايات المتحدة الأمريكية مُلزَمة قانوناً. باسترداد كل الزئبق من النفايات ذات المستوى المرتفع من الزئبق، واتضح أنه من الممكن تحقيق معدل استرداد عالٍ. ولا توجد أرقام دقيقة ولكن يُقدَّر أنه بصفة عامة يمكن استرداد الزئبق من النفايات التي يبلغ المحتوى الزئبقي فيها أكثر من ١٠٪ بتكلفة تقل عن ٥٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق المسترد. ولأغراض المقارنة الحسابية، فإن مختلف المصادر تقدر تكلفة تحويل مرفق نمطي لإنتاج الكلور القلوي^(٧٢) إلى عملية خالية من الزئبق بمبلغ في حدود ٣٠-٥٠ مليون دولار. ومن شأن هذا التحويل أن يؤدي إلى إنقاص استهلاك الزئبق بما يساوي ٢-٢٠ طن من الزئبق سنوياً، وفقاً لكفاءة المنشأة - ويسمح باسترداد ٢٠٠ طن على الأقل من الزئبق الموجود في خلايا العملية.

واستناداً إلى ما ورد في القسم ٥-١ من أن تكلفة الاستثمار في إنقاص الطلب على الزئبق تعادل تكلفة زيادة إمدادات الزئبق ١٠ مرات على الأقل، وإن استثمار الولايات المتحدة هذا البالغ ٣٠-٥٠ مليون دولار سوف يوفّر "إمدادات" الزئبق بتكلفة وحدة مكافئة قدرها ١٠٠-١٥٠ دولار للكيلوغرام. وقد لا يبدو هذا الاستثمار جذاباً تماماً، عند مقارنته بالأمثلة الأخرى، من حيث توفيره لـ "مصدر" زئبق. بيد أنه إذا أخذت في الاعتبار كذلك الفوائد الاقتصادية والاجتماعية العامة لهذا التحويل فسوف يجد هذا الخيار اهتماماً أكبر بكثير^(٧٣).

(٧١) ACAP, 2005.

(٧٢) وهي القدرة على إنتاج ١٠٠ ٠٠٠ طن من الكلور تقريباً في السنة.

(٧٣) انظر ماكسون (٢٠٠٦)، الذي يقدر حجة للحكومات التي قد تنتظر في تقديم مساعدة مالية للقطاع الصناعي من أجل

تحقيق الفوائد الاجتماعية الاقتصادية العريضة لهذه التحويلات.

٥-٢-٤ تحسين عمليات الفصل والتجميع وإعادة التدوير المتعلقة بالخللاط الزئبقية التي تُستخدم في طب الأسنان وبالمنتجات التي تحتوي على زئبق، وإلخ...

في تقرير صدر مؤخراً لمجلس النواب في الولايات المتحدة الأمريكية، قُدِّرت التكلفة الكاملة لتكوين وصيانة أجهزة فصل الخلاط الزئبقية وجمع إعادة تدوير الزئبق من الخلاط الزئبقية بحوالي دولارين للحشوة أو ٤٠٠٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق المسترد^(٧٤). وهذا يمكن مقارنته بالتكلفة العامة لزيادة معدل إعادة تدوير الزئبق المستخدم في طب الأسنان الذي يُجمَع في محابس وجمع النفايات في عيادات أطباء الأسنان، التي تُقدَّر بحوالي ٢٤٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق المسترد^(٧٥).

ويوفِّر القائمون بعمليات التدوير تكاليف استرداد الزئبق من النفايات الزئبقية بمختلف أنواعها. وفي معظم الحالات تعتمد تكلفة إعادة التدوير على كمية النفايات وتقنية الاسترداد المستخدمة والطبيعة الكيميائية للنفايات ولا تعتمد كثيراً على المحتوى الزئبقي للنفايات.

وللحصول على تكلفة شاملة لاسترداد الزئبق، يتعيَّن أيضاً إدراج تكلفة جمع النفايات وتوصيلها إلى القائم بإعادة التدوير. ولذلك فإن التكلفة الشاملة للكيلوغرام من الزئبق المسترد تعتمد اعتماداً كبيراً على المحتوى الزئبقي للنفاية، وذلك لأن انخفاض المستوى الزئبقي يعني معالجة كميات أكبر من النفايات للحصول على كيلوغرام من المحتوى الزئبقي.

تُقدَّر تكلفة إعادة التدوير البسيطة للخليط الزئبقي المستخدم في طب الأسنان بعد توصيله إلى القائم بإعادة التدوير بحوالي ١٥-٢٥ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام من الزئبق المسترد، بينما تُقدَّر تكلفة إعادة تدوير الزئبق المستخدم في المنتجات الأخرى من قبيل موازين الحرارة وأجهزة قياس ضغط الدم ذات المحتوى الزئبقي الأقل في المتوسط بحوالي ١٠٠-٢٠٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق المسترد^(٧٦).

تبلغ تكلفة البرامج الكاملة (أي التي تشمل كل التكاليف) لجمع موازين الحرارة في السويد ٩٥٠-٢٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام من الزئبق المسترد. وبالمقارنة مع ذلك تكلف برامج الاستعاضة عن موازين الحرارة الزئبقية في مينسوتا ومبلغ يتراوح بين ٢٠ و ٢٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام من الزئبق المستغن عن استهلاكه^(٧٧).

وتتراوح تكاليف برامج جمع الزئبق والمركبات الزئبقية في مختبرات المدارس والجامعات في كل من السويد ومينسوتا بين ٢٠ و ٤٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام من الزئبق المسترد^(٧٨).

٥-٢-٥ تحسين استرداد الزئبق من عمليات التعدين والصهر

يمكن أن تُنتج عن عمليات التعدين والصهر مجموعة من النفايات المحتوية على الزئبق، وفقاً لعملية الإنتاج، تشمل الكالوميل ورواسب الترشيح ونفايات الكربون المنشَّط والحماة وإلخ...

(٧٤) Bender, 2008.

(٧٥) Hylander, 2008.

(٧٦) DG ENV, 2008؛ مراسلات شخصية.

(٧٧) Hylander, 2008.

(٧٨) Hylander, 2008.

وأفاد بعض مُشغلي مصاهر الزنك من ذوي الخبرة أن استرداد الزئبق من الكالوميل (المحتوى الزئبقي يزيد على ٧٠٪) هو عملية "لا ربح فيها ولا خسارة" مما يوحي بأنها لا تكلفهم أكثر من ١٠-٢٠ من دولارات الولايات المتحدة لاستخراج الكيلوغرام الواحد من الزئبق من الكالوميل باستخدام المعدات الموجودة في الموقع^(٧٩). وحاجة المرافق الأخرى إلى نقل النفايات عبر مسافات يمكن أن ترفع التكلفة مما يفسر جزئياً السبب في أن كميات كبيرة من الكالوميل يُرسَل حالياً للتخلص منه.

أما استرداد الزئبق من انبعاثات غازات المداخن فتكلفته أكبر بكثير كما هو مذكور في القسم ٥-٢-٧ أدناه.

٥-٢-٦ تحسين استرداد الزئبق من نفايات تنقية الغاز الطبيعي

يتم بشكل أو بآخر تنقية جميع أنواع الغاز الطبيعي المحتوية على زئبق قد يلحق ضرراً بأجهزة معالجة الغاز. ويتخلف عن التنقية بصفة رئيسية حمأة رطبة وحمأة جافة ومواد حفّازة ملوثة على هيئة نفايات زئبقية. والمعلومات الواردة من القائمين بإعادة التدوير بشأن تكاليف إزالة الزئبق من هذه النفايات غير قاطعة. بيد أن المؤشرات الدالة على أن تكلفة استخلاص الزئبق في مرحلة إعادة التدوير فحسب الخاصة ببعض هذه النفايات تبلغ ٥٠ من دولارات الولايات المتحدة لكل كيلوغرام، توحى بأن تكلفة استرداد الزئبق بصفة عامة من المرجح أن تكون أكثر من ١٠٠ دولار للكيلوغرام من الزئبق.

٥-٢-٧ تحسين استرداد الزئبق من غازات المداخن

هناك ثلاث فئات رئيسية للتكلفة التي ينطوي عليها استرداد الزئبق من المرّمّات وحرق الفحم ومحارق الجثث وغازات المداخن الأخرى:

- ١ - بعد تصميم النظام، تكلفة تركيب أجهزة تنقية غازات المداخن؛
- ٢ - تكلفة الكربون المنشط وغيره من المواد المستخدمة في التقاط الزئبق؛
- ٣ - تكلفة إعادة تدوير رواسب الترشيح أو الكربون المنشط أو المواد الأخرى التي يحتبس فيها الزئبق.

وفي الحالة الأولى يمكن القول بأن بعض الصناعات في بعض الأقاليم تقوم بالفعل بتركيب هذه الأجهزة لذا فإنه لا ينبغي إدراج تكلفة تركيب المعدات في التكلفة الشاملة لاسترداد الزئبق من هذا المصدر.

ونظراً إلى انخفاض المحتوى الزئبقي للنفاية (المحتوى الزئبقي أقل من ١٪)، فإن إعادة تدوير الكربون المنشط الملوّث (بدون تكلفة الكربون المنشط والنقل وإلخ...) تكلف ما يعادل ٢٠٠-٤٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام الواحد من الزئبق المسترد^(٨٠).

ستكلف إعادة تدوير رواسب الترشيح الملوّثة (بدون تكلفة مواد الترشيح والنقل وما إلى ذلك) من تنقية غازات المداخن (المحتوى الزئبقي أقل من ١,٠٪ ما يعادل ٢٠٠٠-٤٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام الواحد في الزئبق المسترد^(٨١).

(٧٩) مراسلات شخصية مع موظفي "بوليدن".

(٨٠) DG ENV, 2008، مراسلات شخصية.

(٨١) DG ENV, 2008؛ مراسلات شخصية.

وقد أبلغ في أماكن أخرى أن التكاليف الإجمالية لاسترداد الزئبق الخاصة بطائفة من تكنولوجيات استخلاص الزئبق من النفايات الغازية تبلغ ٤٦٥ من دولارات الولايات المتحدة وأعلى من ذلك بكثير، للكيلوغرام من الزئبق المسترد^(٨٢). ونظراً إلى التكلفة المرتفعة عموماً لاسترداد الزئبق بهذه الطريقة فإنه عادة ما يتم التخلص من هذه الأنواع من النفايات إذا كانت تكلفة التخلص معقولة، كما هي حالة دفن النفايات في الأعماق الجوفية في أقاليم الملح الألمانية السابقة.

٥-٢-٨ موجز المصادر الإضافية التي تتسم بفعالية التكاليف

ونظراً إلى عدم وجود معلومات تفصيلية بشأن كثير من المصادر التي تناقش هنا وما لهذا التحليل من طابع عام بالضرورة، فإنه ينبغي ألا يُعتبر الموجز الوارد في الجدول ٥-١ أكثر من موجز استدلالي. ولكنه مع ذلك يعطي فكرة عن كمية الزئبق الإضافي الممكن استرداده من مصادر رئيسية بتكلفة مكافئة تصل إلى ٥٠ دولار من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام، وهي تكلفة تعتبر قريبة من السعر الجاري للزئبق بما يكفي لاعتبار هذه المصادر موارد إضافية قابلة للبقاء. وبعد ذلك يقترح الجدول ٥-١ مصادر أخرى للزئبق قد تكون متاحة في نطاق التكلفة ٥٠ - ١٠٠ من دولارات الولايات المتحدة للكيلوغرام، ويمكن أيضاً أن تصبح أيضاً قابلة للبقاء إذا ما قفزت أسعار الزئبق إلى ٤-٥ أمثال السعر الجاري في ظروف انخفاض الإمدادات المتوقع^(٨٣) في حدود عام ٢٠١١.

الجدول ٥-١ الزئبق الإضافي الذي يمكن استرداده من مصادر رئيسية (طن/سنة)

المصدر "الإضافي"	استهلاك الزئبق أو إطلاقاته	المسترد بالفعل في شكل زئبق معدي	الزئبق الإضافي الممكن استرداده بتكلفة تقل عن ٥٠ دولار للكيلوغرام زئبق	الزئبق الإضافي الذي يمكن استرداده بتكلفة تبلغ ٥٠-١٠٠ دولار للكيلوغرام زئبق
تعددين الذهب بواسطة الحرفيين وعلى نطاق صغير	٦٥٠-١٠٠٠	~ صفر	٤٠٠-٥٠٠	١٠٠-٢٠٠
إنتاج مونمر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل	٧١٥-٨٢٥	٣٥٠	١٠٠-١٥٠	١٥٠-٢٠٠
صناعة الكلور القلوي	٤٥٠-٥٥٠	١٠٠-١٢٠	٨٠-١٠٠	٨٠-١٠٠
الخلاط الزئبقية التي تستخدم في مجال طب الأسنان	٣٠٠-٤٠٠	٥٠-٨٠	صفر	صفر
منتجات أخرى ذات زئبق مضاف تطبيقات "أخرى"	١٠٥٠-١٥٨٠	١٥٠-٢٥٠	١٠٠-٢٠٠	١٠٠-٢٠٠
مصادر الزئبق كمنتج ثانوي (تعددين الفلزات غير الحديدية والغاز الطبيعي)	١١٠٠-١٤٠٠	٤٠٠-٦٠٠	٥٠-١٠٠	١٠٠-١٥٠
انبعاثات احتراق الفحم	~ ١٥٠٠	لا يذكر	صفر	صفر
المجموع			٧٥٠-١٠٠٠	٥٥٠-٨٠٠

وأخيراً ينبغي ألا يغيب عن البال أنه على الرغم من ما يبدو من تكلفة مرتفعة لبعض هذه المصادر، فإن كثيراً منها سوف يتوسّع على أية حال. ويمكن أن ينجم هذا التطور عن التشريعات التي تنظم التخلص من النفايات الخطرة (كما هو الحال فيما يتعلق بنفايات الخلاط الزئبقية التي تُستخدم في مجال طب الأسنان)، و/أو لأن إعادة التدوير قد تتاح بتكلفة أقل من تكلفة التخلص من النفايات الخطرة (كما هو الحال فيما يتعلق بنفايات تنقية الغاز الطبيعي).

(٨٢) Hylander, 2008.

(٨٣) بينما يبدو غريباً أن تزداد أسعار الزئبق ٤-٥ مرات، فقد حدثت في الواقع زيادة من هذا القبيل في منتصف عام ٢٠٠٣ وفي منتصف عام ٢٠٠٥ (انظر اليونيب، ٢٠٠٦).

٦ - ملاحظات

لم ينخفض الاستهلاك العالمي للزئبق انخفاضاً كبيراً خلال السنوات الخمس الأخيرة. ويبدو أن هذا يرجع بصورة رئيسية إلى الزيادات الملموسة في استهلاك الزئبق في قطاعي التعدين بواسطة الحرفيين على نطاق صغير وإنتاج موثر كلوريد الفينيل/الكلوريد متعدد الفينيل، بينما شهد استخدام الزئبق في معظم تطبيقات المنتجات انخفاضاً ملحوظاً. وثمة سبب آخر هو أنه مع الدراسة الأدق يجوز أن تكون قد دخلت في دائرة الضوء بعض استخدامات الزئبق التي كانت أقل ظهوراً في الماضي.

ومنذ توقّف مناجم الزئبق في إسبانيا والجزائر عن الإنتاج في عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤، وما أعقب ذلك من زيادات حادة في الأسعار وما صحبه من تزايد الاهتمام بتنظيم انبعاثات الزئبق ونفاياته، صارت إمدادات الزئبق العالمية أكثر تنوعاً. فقد أخذت تُعالج مجموعة أشد تنوعاً وأزيد كميات من النفايات الزئبقية أكثر مما كان يحدث في الماضي بغرض استرداد الزئبق، كما يجري فصل أعداد أكبر من المنتجات الحاوية للزئبق من تيار النفايات وإنتاج كميات أكبر من الزئبق كمنتج ثانوي.

وقد اتفقت الحكومات على أن تخفيض كمية الزئبق المتداولة في المجتمع يمثل أولوية عليا على النحو الذي يعكسه مقرر مجلس الإدارة ٣/٢٤. والتخفيضات المتوازية في العرض والطلب المتعلقين بالزئبق ستؤدي إلى انخفاض في كمية الزئبق المتداولة في المجتمع بدون حدوث اختلالات كبيرة في واحدة من كفتي الميزان. وقد أعقب التخفيضات الرئيسية في الطلب على الزئبق في مجال الدهانات والبطاريات ضغط في اتجاه التخلص التدريجي من الإمدادات الواردة من المناجم الإسبانية. والجهود المبذولة في الآونة الأخيرة من أجل تخفيض كميات الزئبق المستخدم في التطبيقات الكهربائية وأجهزة القياس تبعتها دراسة أدق للحاجة إلى الزئبق الأولي القادم من قيرغيزستان.

وخلص هذا التحليل إلى أن دور قيرغيزستان في الإمدادات العالمية من الزئبق (حوالي ١٠-١٥٪) هام ولكنه ليس أساسياً. وعندما يتم التخلص من مصدر الإمدادات هذا، فإنه من المرجح أن تزداد الجهود الرامية لتخفيض الاستهلاك. وبيّنت التجربة القريبة المتمثلة في إغلاق عمليات التعدين في كل من إسبانيا والجزائر، التي تمثل جزءاً أكبر بكثير من إمدادات الزئبق العالمية، إلى جانب هذا التحليل، أن الطلب على الزئبق يمكن تلبينه بسهولة دون حاجة إلى زئبق أولي من قيرغيزستان.

وبيّن هذا التحليل أيضاً أنه في حالة زيادة الطلب على الزئبق مؤقتاً على العرض عقب إيقاف العمل في منجم الزئبق بقيرغيزستان، توجد مصادر أخرى غير مصادر الزئبق الأولي. وتشمل هذه المصادر زيادة استرداد الزئبق من المنتجات ومصادر إنتاج الزئبق كمنتج ثانوي ومختلف الأرصد أو المخزونات.

وأخيراً، فيما يتعلق بتحقيق التوازن في السوق بين المعروض من الزئبق والطلب عليه، فإنه بينما يركّز هذا التحليل إلى حد بعيد على الخيارات المتعلقة بالمعروض من الزئبق، يجب ألاّ يستهان بالقيمة الكبيرة (أو الأكبر) لخفض الطلب والنهوض بتلك المهمة من خلال استكشاف طائفة متنوعة من المبادرات الدولية.

- ACAP (2005) – *Assessment of Mercury Releases from the Russian Federation*. Arctic Council Action Plan to Eliminate Pollution of the Arctic (ACAP), Russian Federal Service for Environmental, Technological and Atomic Supervision & Danish Environmental Protection Agency. Danish EPA, Copenhagen. See http://www.mst.dk/homepage/default.asp?Sub=http://www.mst.dk/udgiv/Publications/2005/87-7614-539-5/html/helepubl_eng.htm
- Bender (2008) – M Bender, *Facing Up to the Hazards of Mercury Tooth Fillings – A Report to the US House of Representatives Government Oversight Subcommittee on Domestic Policy to Assess State and Local Regulations to Reduce Dental Mercury Emissions*, Mercury Policy Project/Tides Center, July 8, 2008.
- Cain (2007) – A Cain, S Disch, C Twaroski, J Reindl and CR Case, “Substance Flow Analysis of Mercury Intentionally Used in Products in the United States,” *Journal of Industrial Ecology*, Volume 11, Number 3, copyright Massachusetts Institute of Technology and Yale University.
- CEC (2001) – “Preliminary Atmospheric Emissions Inventory of Mercury in Mexico,” Final Report, Acosta y Asociados Project CEC-01, prepared for the Commission for Environmental Cooperation (CEC), May 30, 2001
- CRC (2006) – *Research Report on Mercury Production and Use in China*, Chemical Registration Center (CRC) of State Environmental Protection Administration of China (SEPA) and Natural Resources Defense Council (NRDC), 2006.
- CRC (2007) – *Research Analysis Report on Mercury Use in China 2003 – 2005 - The Measuring Devices Industry of China*, Chemical Registration Center (CRC) of State Environmental Protection Administration of China (SEPA) and Natural Resources Defense Council (NRDC), May 2007.
- DG ENV (2008) – *Options for reducing mercury use in products and applications, and the fate of mercury already circulating in society*, COWI AS and Concorde East/West Sprl for the European Commission, draft 11 April 2008, Brussels.
- EEB (2006) – *Status report: Mercury cell chlor-alkali plants in Europe*, Concorde East/West Sprl for the European Environmental Bureau, Brussels, October 2006.
- EEB (2007) – *Mercury in Dental Use: Environmental Implications for the European Union*, Concorde East/West Sprl for the European Environmental Bureau, Brussels, May 2007.
- Euro Chlor (2007) – *Chlorine Industry Review 2006-2007*, Euro Chlor, Brussels, August 2007. See www.eurochlor.org.
- European Commission (2005) – *Communication on the Community Strategy Concerning Mercury*. Brussels, 28.01.2005 COM(2005) 20 final {SEC(2005) 101}.
- FDA (2008) – US Food and Drug Administration, Center for Devices and Radiological Health, CDRH Consumer Information, refer to website <http://www.fda.gov/cdrh/consumer/amalgams.html>
- Fialka (2006) – J Fialka, “Backfire: How Mercury Rules Designed for Safety End Up Polluting,” *Wall Street Journal*, New York, NY, 20 Apr 2006.
- Hylander (2008) – LD Hylander and RB Herbert, *Global Emission and Production of Mercury during the Pyrometallurgical Extraction of Nonferrous Sulfide Ores*, *Environmental Science and Technology*, in publication, July 2008.
- Lawrence (2008) – Personal communication with B Lawrence, Bethlehem Apparatus recycling, Hellertown, PA, USA.
- Lennett (2007) – Mercury use in the developing world, presentation by D Lennett, NRDC, Bangkok, November 2007
- Masters (2007) – H Masters, “Mercury,” *Mining and Minerals Journal*, 2007.
- Masters (2008) – H Masters, Lambert Metals, personal communication, March 2008.
- Maxson (2006) – *Mercury flows and safe storage of surplus mercury*, Concorde East/West Sprl for the European Commission – Environment Directorate, August 2006. Available at http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/hg_flows_safe_storage.pdf

- Netherlands (2008) – Netherlands information provided to the European Commission, DG Environment, in response to a request for quantitative data on mercury, January 2008.
- NRDC (2006) – “Submission to UNEP in response to March 2006 request for information on mercury supply, demand, and trade,” Natural Resources Defense Council, Washington, DC, May 2006. <http://www.chem.unep.ch/mercury/Trade-information.htm>
- NRDC (2007) – “Mercury Releases from Industrial Ore Processing,” Natural Resources Defense Council, Washington, DC, June 2007.
- NRDC (2008) – Personal communication, David Lennett, NRDC consultant on mercury in China.
- Pirrone (2001) – N Pirrone, J Munthe, L Barregård, HC Ehrlich, G Petersen, R Fernandez, JC Hansen, P Grandjean, M Horvat, E Steinnes, R Ahrens, JM Pacyna, A Borowiak, P Boffetta and M Wichmann-Fiebig. *EU Ambient Air Pollution by Mercury (Hg) - Position Paper*. Office for Official Publications of the European Communities, 2001. Available on <http://europa.eu.int/comm/environment/air/background.htm#mercury>.
- Rytuba (2003) – J Rytuba, Mercury from mineral deposits and potential environmental impacts. *Environmental Geology* 43:326-338.
- SEPA (2008) – “Strategy Proposal for International Actions to Address Mercury Problem - Mercury Situation in China,” State Environmental Protection Administration of China (SEPA), submitted to UNEP 28 January 2008.
- SRIC (2005) – *Chlorine/Sodium Hydroxide*, E Linak, S Schlag and K Yokose, CEH Marketing Research Report, SRI Consulting, Zurich, August 2005.
- Telmer (2008) – Personal communications with experts Telmer (School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, Canada), Veiga and Spiegel (both with the Norman B. Keevil Institute of Mining Engineering, University of British Columbia, Canada) – all involved in the UNIDO/UNDP/GEF Global Mercury Project.
- Telmer and Veiga (2008) – K Telmer and M Veiga, “World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining and the knowledge gaps about them,” Final draft, paper prepared for UNEP FT, Rome, 23 May 2008.
- Tsinghua (2006) – “Improve the Estimates of Anthropogenic Mercury Emissions in China,” Tsinghua University, October 2006.
- UNEP (2002) – *Global Mercury Assessment (GMA)*. United Nations Environment Programme (UNEP), Chemicals Programme. Inter-Organisation Programme for the Sound Management of Chemicals. December, 2002.
- UNEP (2005) – *Toolkit for identification and quantification of mercury releases* - pilot draft of November 2005. United Nations Environment Programme, Chemicals Branch, Geneva, 2005. Available in English at <http://www.chem.unep.ch/mercury/Guidance-training-materials.htm>.
- UNEP (2006) – *Summary of supply, trade and demand information on mercury*. Analysis requested by UNEP Governing Council decision 23/9 IV, United Nations Environment Programme – Chemicals. Geneva, November 2006.
- USEPA (2008) – Mercury-Containing Products Partnership Area Business Plan, US Environmental Protection Agency in coordination with UNEP, Washington DC, 1 July 2008.
- USGS (2006) – 2005 Minerals Yearbook: Mercury, US Geological Survey, US Department of the Interior, August 2006.
- WCC (2006) – World Chlorine Council Submission [to UNEP] on Global Mercury Partnership for the Reduction of Mercury in the Chlor-alkali Sector, World Chlorine Council, undated, no address, see <http://www.worldchlorine.com>
- Wiki (2008) – Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Backlight>, accessed May 2008.

التذييل ١

مجموعات البلدان الإقليمية حسب تصنيف الأمم المتحدة لها تقريباً

الإقليم	البلدان المضمّعة في كل إقليم
شرق وجنوب شرق آسيا	إندونيسيا، بابوا غينيا الجديدة، بروني دار السلام، تايلند، جمهورية كوريا، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، سنغافورة، الصين، تايوان، الصين - كونغ كونغ SAR ¹ ، ماكاو SAR ¹ ، الفلبين، فييت نام، كمبوديا، ماليزيا، منغوليا، ميانمار، اليابان.
جنوب آسيا	أفغانستان، باكستان، بنغلاديش، بوتان، سري لانكا، ملديف، نيبال، الهند.
الاتحاد الأوروبي (٢٥)	أسبانيا، إستونيا، ألمانيا، أيرلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، بولندا، الجمهورية التشيكية، الدانمرك، سلوفاكيا، سلوفينيا، السويد، فرنسا، فنلندا، قبرص، لاتفيا، لكسمبرغ، ليتوانيا، مالطة، المملكة المتحدة، النمسا، هنغاريا، هولندا، اليونان.
كمنولث الدول المستقلة وبقية أوروبا ٢	الاتحاد الروسي، أذربيجان، أرمينيا، ألبانيا، أندورا، أوزبكستان، أوكرانيا، أيسلندا، بلغاريا، البوسنة والهرسك، بيلاروس، تركمنستان، جبل طارق، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، جمهورية مولدوفا، جورجيا، رومانيا، سويسرا، صربيا والجبل الأسود، طاجيكستان، قيرغيزستان، تركمنستان، كرواتيا، النرويج.
الشرق الأوسط	الأردن، الأرض الفلسطينية المحتلة، إسرائيل، الإمارات العربية المتحدة، جمهورية إيران الإسلامية، البحرين، تركيا، الجمهورية العربية السورية، العراق، عمان، قبرص، قطر، الكويت، لبنان، المملكة العربية السعودية، اليمن.
شمال أفريقيا	تونس، الجزائر، الجماهيرية العربية الليبية، مصر، المغرب.
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	إثيوبيا، أريتريا، أنغولا، أوغندا، بنن، بوتسوانا، بوركينا فاسو، بروندي، تشاد، توغو، جزر القمر، جمهورية أفريقيا الوسطى، جمهورية تنزانيا المتحدة، جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، جنوب أفريقيا، جيبوتي، الرأس الأخضر، رواندا، رينيون، زامبيا، زيمبابوي، سان تومي وبرينسيبي، السنغال، سوازيلند، السودان، سيراليون، سيشيل، الصومال، غابون، غامبيا، غانا، غينيا، غينيا - بيساو، الكاميرون.
أمريكا الشمالية	جرين لاند، كندا، الولايات المتحدة الأمريكية.
أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي	أروبا، أنتيغوا وبربودا، أنغويلا، بربادوس، بليز، بنما، ترينيداد وتوباغو، جامايكا، جزر الأنتيل الهولندية، جزر البهاما، جزر تريكس وكايكوس، جزر فيرجن البريطانية، جزر فيرجن التابعة للولايات المتحدة، جزر كايمان، الجمهورية الدومينيكية، دومينيكا، سانت فنسنت وجزر غرينادين، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، السلفادور، سورينام، غرينادا، غواتيمالا، غيانا، غيانا الفرنسية، كوبا، كوستاريكا، مارتنيك، المكسيك، مونتسيرات، نيكارغوا، هاييتي، هندوراس.
أمريكا الجنوبية	الأرجنتين، إكوادور، أوروغواي، باراغواي، البرازيل، بوليفيا، بيرو، شيلي، فنزويلا، كولومبيا.
أستراليا ونيوزيلندا وأوقيانوسيا	أستراليا، بالاو، بولينزيا الفرنسية، بيتكيرن، توفالو، توكيلاو، جزر سليمان، جزر كوك، جزر كوكس، جزر كريسماس، جزر مارشال، جزر ماريانا الشمالية، جزر نورفولك، ساموا، فانواتو، فيجي، كاليدونيا الجديدة، كيريباس، ناورو، نيوزيلندا، نيوي، ولايات ميكرونيزيا-الموحدة.
الحواشي:	
١ -	”SAR” هي اختصار لعبارة ”Semi-Autonomous Region” (منطقة شبه مستقلة)
٢ -	لكي تتم معاملة الاتحاد الأوروبي كإقليم واحد، أُتخذ قرار بإضافة بلدان من المنطقة الاقتصادية الأوروبية مثل سويسرا والنرويج والبلدان المجاورة الأخرى في إقليم ”كمنولث الدول المستقلة وبلدان أوروبية أخرى”.