الملحق 2

الانبعاثات المحتملة (سابقًا المستوى 1 لاستهلاك مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت)

المؤلفون

بول أشفورد (المملكة المتحدة) وجوشن هارنيش (ألمانيا)

المحتويات

ملحق 2 الانبعاثات المحتملة (سابقًا المستوى 1 لاستهلاك مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت) أ2-4
أ2 -1 الأسلوب الأساسي لحساب الانبعاثات المحتملة أ2-4
أ2 -2 الحسابات الإضافية لتقدير الانبعاثات المحتملة وفقًا للمستوى اأ السابق أ2-6

المعادلات

المعادلة أ2- 1 ..... أ2-4
المعادلة أ2- 2 ..... أ2-4
المعادلة أ2- 3 ..... أ2-5
المعادلة أ2- 4 ..... أ2-6
المعادلة أ2- 5 ..... أ2-6
المعادلة أ2- 6 ..... أ2-6
المعادلة أ2- 7 ..... أ2-7
المعادلة أ2- 8 ..... أ2-7

الجداول

الجدول أ2 -1 مخطط الحساب للانبعاثات المحتملة وفقًا للمستوى 1أ السابق أ2-5

ملحق 2 الانبعاثات المحتملة (سابقًا المستوى 1 لاستهلاك مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت)

أ2.1 الأسلوب الأساسي لحساب الانبعاثات المحتملة

عند تقدير انبعاثات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية (HFCs) أو البيروفلوروكربونات (PFCs) أو سداسي فلوريد الكبريت (SF_6) لا يوصى باستخدام المقترب التالي، والذي كان معروفًا من قبل باسم مقترب المستوى 1 لتقدير الانبعاثات "المحتملة" المرتبطة باستهلاك مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت. ويرجع ذلك إلى أنه يجنح للإفراط في تقدير الانبعاثات الناجمة عن المصادر التي تنمو فيها المواد الأولية سريعًا وتتأخر الانبعاثات لعقود، مثل معدات تكييف الهواء والثلاجات والرغاوى والمعدات الكهربية. ومع ذلك، فعند دراستها مع تقديرات الانبعاثات الفعلية، يمكن أن يساعد مقترب الانبعاثات المحتملة في التأكد من استيفاء كافة المصادر التي تم تناولها ويمكن استخدامها كاختبار لمراقبة الجودة بمقارنة إجمالي الاستهلاك المحلي كما تم حسابه في "مقترب الانبعاثات المحتملة" لكل مركب مع مجموع كل بيانات الأنشطة للعديد من الاستخدامات. كما أنها قد تساعد في ظهور غازات الاحتباس الحراري المتراكمة وبذلك تشير إلى الأعباء البيئية المستقبلية المحتملة. لذلك فقد تم تضمين الأسلوب هنا للرجوع إليه عند الحاجة، مثلا لتيسير إعداد متسلسلة زمنية متسقة.

وبما أن صافي استهلاك مادة كيميائية يعادل الإنتاج مضافًا إلى الاستيراد ومطروحًا منه التصدير، تكون صيغة حساب الأسلوب الأساسي (المستوى 1 السابق) تكون كما يلي:

المعادلة أ2-1

انبعاثات سداسي فلوريد الكبريت المحتملة من كل الاستخدامات = الإنتاج + (التصدير – الاستيراد) - التدمير

يشير مصطلح الإنتاج إلى إنتاج مادة كيميائية جديدة ويجب عدم تضمين إعادة معالجة السائل المستعاد. يشتمل الاستيراد والتصدير على المواد الكيميائية الكبيرة وربما يشتمل أو لا يشتمل على كمية المادة الكيميائية التي تحتويها المنتجات، مثل الثلاجات وأجهزة تكييف الهواء ومواد التعبئة ورغاوى العزل وطفايات الحرائق وما إلى ذلك.

على الرغم من أن تدمير مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت لا يتم على مستوىٍ واسع في الوقت الراهن، وربما يكون صعبًا في بعض الحالات، إلا أنه ينبغي تضمينه كخيار محتمل لتقليل الانبعاثات. يجب على نحو منفصل حساب الانبعاثات الثانوية الناجمة خلال إنتاج مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت والانبعاثات غير الثابتة المرتبطة بالإنتاج والتوزيع.

يوجد إصداران كان يشار إليهما من قبل باسم المستوى 1 (أ وب) اعتمادًا على وضع مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت في الاعتبار. في المستوى 1أ السابق، *لم* يتم وضع المواد الكيميائية الموجودة في المنتجات في الاعتبار. في المستوى 1ب السابق، يتم وضع المواد الكيميائية الموجودة في المنتجات في الاعتبار. ويرجع السبب في ذلك إلى توقع وجود صعوبات لدى العديد من البلدان من ناحية توافر البيانات الخاصة باستيراد وتصدير مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت في المنتجات، على الأقل على المدى القصير. ويُفضل استخدام منهجية المستوى 1ب في حالة توافر البيانات ذات الصلة. بدلاً من ذلك، يمكن استخدام بيانات الأنشطة البديلة لكي يأخذ في الحسبان الاستهلاك (الانبعاثات المحتملة) المرتبط بالاتجار في المنتجات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت.

إذا اختارت البلدان إعداد تقديرات للانبعاثات المحتملة، فيوصى بأن يتم تتبع كل من مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت بشكل منفصل. ومع ذلك فهذا التتبع (لاسيما الاستيراد والتصدير) يكون معقدًا نظرًا لحقيقة أن العديد من الأنواع التجارية لمواد تبريد وعوامل نفخ ومذيبات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات عبارة عن خليط من مركب واحد أو أكثر من مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية و/أو البيروفلوروكربونات. ومن الأهمية بمكان تذكر أن تركيب السوائل لأغراض مشابهة قد يتنوع وفقًا للصيغ المفردة التي وضعتها شركات مختلفة للمواد الكيميائية.

المستوى 1أ السابق

ربما يكون من الصعب تقدير كميات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت الموجودة في المنتجات المستوردة إلى أو إحدى البلدان المصدرة منها. في المستوى 1أ السابق، تمت دراسة المواد الكيميائية المستوردة أو المصدرة بالجملة فقط في حساب الانبعاثات المحتملة، وهو مقترب مشابه مستخدم في الوقت الحالي للإبلاغ عن المواد المستنفدة للأوزون ضمن بروتوكول مونتريال. تنطبق التعريفات التالية:

المعادلة أ2- 2

الاستيراد = مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت المستوردة بالجملة

التصدير = مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت المصدرة بالجملة

ربما يؤدي استخدام المستوى 1أ السابق إلى التقليل أو الإفراط في تقدير الانبعاثات المحتملة، وذلك حسب ما إذا كانت معظم المنتجات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت يتم استيرادها أم تصديرها.

ويجب أن تتوافر لدى شركات المواد الكيميائية البيانات المتعلقة بإنتاج وتصدير المواد الكيميائية بالجملة. ويمكن من خدمة الجمارك الحصول على المعلومات الخاصة باستيراد المواد الكيميائية بالجملة. يجب أن تحتفظ سلطات حماية البيئة الوطنية بسجلات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت التي تم تدميرها، إن وجدت.

ينبغي حساب بيانات الانبعاثات المحتملة لكل مادة كيميائية مفردة وفقًا للمخطط الوارد في الجدول أ2-1:

الجدول أ2-1
مخطط الحساب للانبعاثات المحتملة وفقًا للمستوى 1أ السابق

عام الإبلاغ:
نوع المادة الكيميائية (مثل، HFC-134a):
إنتاج المادة الكيميائية
+ استيراد المادة الكيميائية بالجملة
- تصدير المادة الكيميائية بالجملة
- تدمير المادة الكيميائية
= المجموع (الانبعاثات المحتملة للمادة الكيميائية)

يجب أن يوضع في الاعتبار الانبعاثات المرتبطة بإنتاج وتوزيع مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت كما ورد في القسم 3-10 إنتاج المواد الكيميائية الفلورية.

المستوى 1ب السابق

المستوى 1ب السابق عبارة عن امتداد للمستوى 1أ السابق ويشتمل على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت الموجودة في العديد من المنتجات التي يتم استيرادها وتصديرها. في هذه الحالة تنطبق التعريفات التالية:

المعادلة أ2-3

الاستيراد = المواد الكيميائية المستوردة بالجملة
+ كمية المادة الكيميائية المستوردة في المنتجات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية/البيروفلوروكربونات/سداسي فلوريد الكبريت
التصدير = المواد الكيميائية المصدرة بالجملة
+ كمية المادة الكيميائية المصدرة في المنتجات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية/البيروفلوروكربونات/سداسي فلوريد الكبريت

يجب توافر البيانات الخاصة بإنتاج وتصدير مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت بالجملة من شركات المواد الكيميائية إلى الحكومات الوطنية. ويجب توافر المعلومات الخاصة باستيراد المواد الكيميائية بالجملة من خدمات الجمارك، بالإضافة إلى المعلومات النظرية لتصدير واستيراد المنتجات والمعدات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت. ومع ذلك فعند الممارسة، لا تميز قوانين التعريفة بين المنتجات والمعدات التي تحتوي على مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت والمعدات التي لا تحتوي على تلك المركبات. ووفقًا لذلك يمكن أن يكون استخدام تقديرات الأنشطة البديلة لمركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت الموجودة في المنتجات مساعدًا.
يجب أن تحتفظ سلطات حماية البيئة الوطنية بسجلات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات وسداسي فلوريد الكبريت التي تم تدميرها.

لحساب الانبعاثات المحتملة وفقًا للمستوى 1ب السابق، ينبغي مد مخطط الحساب الوارد في الجدول أ2-1 لكي يشمل استيراد وتصدير المواد الكيميائية الموجودة في المنتجات. ويوضح القسم أ2-2 الإعداد المحتمل، اعتمادًا على معدات التبريد ومنتجات الرغوة ومعدات طفايات الحريق والمذيبات ومركبات الهباء، لحساب الانبعاثات المحتملة من منتجات الاستيراد/التصدير، وينبغي إضافة النتائج إلى الانبعاثات التي تم حسابها باستخدام الجدول أ2-1 في القسم أ2-2، تم استخدام المركب HFC-xxx كمثال لتوضيح الإجراء، الذي سيتم تنفيذه عمليًا لكل مركب كربون فلوري هيدروجيني ومركب بيروفلوروكربون وسداسي فلوريد الكبريت.

أ2-2 الحسابات الإضافية لتقدير الانبعاثات المحتملة وفقًا للمستوى اأ السابق

التبريد

المعادلة أ2-4

$$G_{HFC-xxx} = G(Unit\ i) \bullet n(Unit\ i) \bullet F_{HFC-xxx}(Unit\ i) + \cdots + G(Unit\ m) \bullet n(Unit\ m) \bullet F_{HFC-xxx}(Unit\ m)$$

حيث:

$G_{HFC-xxx}$ = إجمالي تصدير (استيراد) مركب HFC-xxx في وحدات التبريد سابقة الشحن [1]

G(Unit *i*) = شحنة سائل التبريد في وحدة التبريد من نوع *i* $(m \leftarrow i = i)$ *i*

n(Unit *i*) = عدد وحدات التبريد من نوع *i* المستوردة (المصدرة)

$F_{HFC-xxx}$(Unit *i*)= كسر المكون HFC-xxx [2] في سائل التبريد (خليط) من وحدة من نوع *i*

منتجات الرغوة[3]

المعادلة أ2-5

$$G_{HFC-xxx} = V(Foam\ i) \bullet J_{HFC-xxx}(Foam\ i) + \cdots + V(Foam\ m) \bullet J_{HFC-xxx}(Foam\ m)$$

حيث:

$G_{HFC-xxx}$ = إجمالي تصدير (استيراد) مركب HFC-xxx في الرغاوي (المرنة والصلبة)

V(Foam *i*) = حجم الرغوة من النوع *i* المستورد (المصدر) $(i = i \rightarrow m)$

$J_{HFC-xxx}$(Foam *i*) = الكمية المتبقية من عامل النفخ HFC-xxx لوحدة الحجم للرغوة من النوع *i*

طفايات الحريق (سابقة الشحن)

المعادلة أ2-6

$$G_{HFC-xxx} = G(Unit\ i) \bullet n(Unit\ i) \bullet F_{HFC-xxx}(Unit\ i) + \cdots + G(Unit\ m) \bullet n(Unit\ m) \bullet F_{HFC-xxx}(Unit\ m)$$

حيث:

$G_{HFC-xxx}$ = إجمالي تصدير (استيراد) مركب HFC-xxx في طفايات الحريق سابقة الشحن

G(Unit *i*) = شحنة عامل طفاية الحريق في وحدة إطفاء الحريق من نوع *i* $(m \leftarrow i = i)$ *i*

n(Unit *i*) = عدد طفايات الحريق من نوع *i* المستوردة (المصدرة)

$F_{HFC-xxx}$(Unit *i*)= كسر المكون HFC-xxx [4] في عامل إطفاء الحريق من وحدة من نوع *i*

[1] ربما يشير مصطلح "وحدات التبريد" إلى الثلاجات وماكينات صناعة الثلج ووحدات تكييف الهواء المركبة على النوافذ ووحدات التقسيم والمبردات وما إلى ذلك.

[2] تحتوي العديد من وحدات التبريد على خليط مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات. يجب الأخذ في الاعتبار كل كسر لكل مادة كيميائية (xxx-HFC).

[3] تشتمل على الرغاوي العازلة وغير العازلة في عدد من المنتجات، مثل الثلاجات ولوحات العزل وقسم الأنابيب سابقة التجهيز وأنظمة وحدات الوقود الدفعي الجاهزة وما إلى ذلك.

[4] تحتوي العديد من وحدات إطفاء الحريق على خليط مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية والبيروفلوروكربونات. يجب الأخذ في الاعتبار كل كسر لكل مادة كيميائية (xxx-HFC).

المذيبات

المعادلة أ2-7

$$G_{HFC-xxx} = G(Solvent\ i) \bullet F_{HFC-xxx}(Solvent\ i) + \cdots + G(Solvent\ m) \bullet F_{HFC-xxx}(Solvent\ m)$$

حيث:

$G_{HFC-xxx}$ = إجمالي تصدير (استيراد) مركب HFC-xxx في المذيبات

$G(Solvent\ i)$ = كمية المذيبات من النوع i المستورد (المصدر) $(i = i \rightarrow m)$

$F_{HFC-xxx}(Solvent\ i)$ = كسر المكون HFC-xxx[5] في مذيب من نوع i

مركبات الهباء

المعادلة أ2-8

$$G_{HFC-xxx} = G(Can\ i) \bullet n(Can\ i) + \cdots + G(Can\ m) \bullet n(Can\ m)$$

حيث:

$G_{HFC-xxx}$ = إجمالي تصدير (استيراد) مركب HFC-xxx في علب الهباء

$G(Can\ i)$ = شحنة الوقود الدفعي HFC-xxx في علبة الهباء من النوع i $(i = i \rightarrow m)$

$n(Unit\ i)$ = عدد علب الهباء من نوع i المستوردة (المصدرة)

المراجع

IPCC (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories*. Houghton J.T., Meira Filho L.G., Lim B., Tréanton K., Mamaty I., Bonduki Y., Griggs D.J. Callander B.A. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA, Paris, France.

[5] عادة لن تكون المذيبات مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية أو بيروفلوروكربونات نقية. لن يوضع في الاعتبار كسر مركبات الكربون الفلورية الهيدروجينية/البيروفلوروكربونات في تكوين المذيب (HFC-xxx).