

Ο περί του Πρωτοκόλλου της Σύμβασης του 1979 για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε Μεγάλη Απόσταση από Βαρέα Μέταλλα (Κυρωτικός) Νόμος του 2004 εκδίδεται με δημοσίευση στην Επίσημη Εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας σύμφωνα με το Άρθρο 52 του Συντάγματος.

Αριθμός 38(ΙΙΙ) του 2004

**ΝΟΜΟΣ ΚΥΡΩΤΙΚΟΣ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΤΟΥ 1979  
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΜΕΘΟΡΙΑΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΗ  
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ**

Για σκοπούς εναρμόνισης με την πράξη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας με τίτλο:

“Απόφαση 2001/379/ΕΚ, του Συμβουλίου, της 4<sup>ης</sup> Απριλίου 2001, για έγκριση εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας του πρωτοκόλλου της σύμβασης του 1979 για τη διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλες αποστάσεις από βαρέα μέταλλα (ΕΕ L 134 της 17.05.2001.σ.40).

Η Βουλή των Αντιπροσώπων ψηφίζει ως ακολούθως:

Συνοπτικός  
τίτλος.

1. Ο παρών Νόμος θα αναφέρεται ως ο περί του Πρωτοκόλλου της Σύμβασης του 1979 για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε Μεγάλη Απόσταση από Βαρέα Μέταλλα (Κυρωτικός) Νόμος του 2004.

Ερμηνεία.

2. Στον παρόντα Νόμο, εκτός αν από το κείμενο προκύπτει διαφορετική έννοια:-

“Πρωτόκολλο” σημαίνει το Πρωτόκολλο της Σύμβασης για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε Μεγάλη Απόσταση που οφείλεται σε Βαρέα Μέταλλα, το οποίο υπεγράφη στο Άσχαους της Δανίας στις 24 Ιουνίου 1998 και εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα με την Απόφαση 2001/379/ΕΚ του Συμβουλίου της 4<sup>ης</sup> Απριλίου 2001.

Κύρωση του  
Πρωτοκόλλου.  
Πίνακας  
Μέρος I  
Μέρος II.

3.-(1) Με τον παρόντα Νόμο κυρώνεται το πρωτόκολλο, του οποίου το αυθεντικό κείμενο στην Αγγλική εκτίθεται στο Μέρος I του Πίνακα και σε Ελληνική μετάφραση στο Μέρος II αυτού.

(2) Σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ του κειμένου που εκτίθεται στο Μέρος I και εκείνου που εκτίθεται στο Μέρος II του Πίνακα, υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος I.

Αρμόδια Αρχή.

4. Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή στη Δημοκρατία των διατάξεων του Πρωτοκόλλου είναι ο Υπουργός Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ή οποιοσδήποτε λειτουργός του υπουργείου, του δεόντως εξουσιοδοτημένος προς τούτο από τον Υπουργό.

Πίνακας  
(Άρθρο 3)  
Μέρος Ι

PROTOCOL TO THE 1979 CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION ON  
HEAVY METALS

*The Parties,*

*Determined* to implement the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution,

*Concerned* that emissions of certain heavy metals are transported across national boundaries and may cause damage to ecosystems of environmental and economic importance and may have harmful effects on human health,

*Considering* that combustion and industrial processes are the predominant anthropogenic sources of emissions of heavy metals into the atmosphere,

*Acknowledging* that heavy metals are natural constituents of the Earth's crust and that many heavy metals in certain forms and appropriate concentrations are essential to life,

*Taking into consideration* existing scientific and technical data on the emissions, geochemical processes, atmospheric transport and effects on human health and the environment of heavy metals, as well as on abatement techniques and costs,

*Aware* that techniques and management practices are available to reduce air pollution caused by the emissions of heavy metals,

*Recognising* that countries in the region of the United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE) have different economic conditions, and that in certain countries the economies are in transition,

*Resolved* to take measures to anticipate, prevent or minimise emissions of certain heavy metals and their related compounds, taking into account the application of the precautionary approach, as set forth in principle 15 of the Rio Declaration on Environment and Development,

*Reaffirming* that States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental and development policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction.

*Mindful* that measures to control emissions of heavy metals would also contribute to the protection of the environment and human health in areas outside the UN/ECE region, including the Arctic and international waters,

*Noting* that abating the emissions of specific heavy metals may provide additional benefits for the abatement of emissions of other pollutants,

*Aware* that further and more effective action to control and reduce emissions of certain heavy metals may be needed and that, for example, effects-based studies may provide a basis for further action.

*Noting* the important contribution of the private and non-governmental sectors to knowledge of the effects associated with heavy metals, available alternatives and abatement techniques, and their role in assisting in the reduction of emissions of heavy metals,

*Bearing in mind* the activities related to the control of heavy metals at the national level and in international forums,

Have agreed as follows:

*Article 1*

**Definitions**

For the purposes of the present Protocol,

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. 'Convention' means the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, adopted in Geneva on 13 November 1979</p> <p>2. 'EMEP' means the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe</p> <p>3. 'Executive Body' means the Executive Body for the Convention constituted under Article 10(1) of the Convention</p> | <p>4. 'Commission' means the United Nations Economic Commission for Europe</p> <p>5. 'Parties' means, unless the context otherwise requires, the Parties to the present Protocol</p> <p>6. 'Geographical scope of EMEP' means the area defined in Article 1(4) of the Protocol to the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on Long-term Financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP), adopted in Geneva on 28 September 1984</p> |
|---|---|

7. 'Heavy metals' means those metals or, in some cases, metalloids which are stable and have a density greater than 4,5 g/cm<sup>3</sup> and their compounds
8. 'Emission' means a release from a point or diffuse source into the atmosphere
9. 'Stationary source' means any fixed building, structure, facility, installation, or equipment that emits or may emit a heavy metal listed in Annex I directly or indirectly into the atmosphere
10. 'New stationary source' means any stationary source of which the construction or substantial modification is commenced after the expiry of two years from the date of entry into force of: (i) this Protocol; or (ii) an amendment to Annex I or II, where the stationary source becomes subject to the provisions of this Protocol only by virtue of that amendment. ~~It shall be a matter for the competent national authorities to decide whether a modification is substantial or not, taking into account such factors as the environmental benefits of the modification~~
11. 'Major stationary source category' means any stationary source category that is listed in Annex II and that contributes at least 1% to a Party's total emissions from stationary sources of a heavy metal listed in Annex I for the reference year specified in accordance with Annex I.
  - (c) the best available techniques, taking into consideration Annex III, to each existing stationary source within a major stationary source category for which Annex III identifies best available techniques. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions;
  - (d) the limit values specified in Annex V to each existing stationary source within a major stationary source category, in so far as this is technically and economically feasible. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions.

#### Article 2

##### Objective

The objective of the present Protocol is to control emissions of heavy metals caused by anthropogenic activities that are subject to long-range transboundary atmospheric transport and are likely to have significant adverse effects on human health or the environment, in accordance with the provisions of the following Articles.

#### Article 3

##### Basic obligations

1. Each Party shall reduce its total annual emissions into the atmosphere of each of the heavy metals listed in Annex I from the level of the emission in the reference year set in accordance with that Annex by taking effective measures, appropriate to its particular circumstances.
2. Each Party shall, no later than the timescales specified in Annex IV, apply:
  - (a) the best available techniques, taking into consideration Annex III, to each new stationary source within a major stationary source category for which Annex III identifies best available techniques;
  - (b) the limit values specified in Annex V to each new stationary source within a major stationary source category. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission levels;

3. Each Party shall apply product control measures in accordance with the conditions and timescales specified in Annex VI.

~~4. Each Party should consider applying additional product management measures, taking into consideration Annex VII.~~

5. Each Party shall develop and maintain emission inventories for the heavy metals listed in Annex I, for those Parties within the geographical scope of EMEP, using as a minimum the methodologies specified by the Steering Body of EMEP, and, for those Parties outside the geographical scope of EMEP, using as guidance the methodologies developed through the work plan of the Executive Body.

6. A Party that, after applying paragraphs 2 and 3, cannot achieve the requirements of paragraph 1 for a heavy metal listed in Annex I, shall be exempted from its obligations in paragraph 1 for that heavy metal.

7. Any Party whose total land area is greater than 6 000 000 km<sup>2</sup> shall be exempted from its obligations in paragraphs 2(b), (c), and (d), if it can demonstrate that, no later than eight years after the date of entry into force of the present Protocol, it will have reduced its total annual emissions of each of the heavy metals listed in Annex I from the source categories specified in Annex II by at least 50% from the level of emissions from these categories in the reference year specified in accordance with Annex I. A Party that intends to act in accordance with this paragraph shall so specify upon signature of, or accession to, the present Protocol.

#### Article 4

##### Exchange of information and technology

1. The Parties shall, in a manner consistent with their laws, regulations and practices, facilitate the exchange of technologies and techniques designed to reduce emissions of heavy metals, including but not limited to exchanges that encourage the development of product management measures and the application of best available techniques, in particular by promoting:
  - (a) the commercial exchange of available technology
  - (b) direct industrial contacts and cooperation, including joint ventures
  - (c) the exchange of information and experience and
  - (d) the provision of technical assistance.

2. In promoting the activities specified in paragraph 1, the Parties shall create favourable conditions by facilitating contacts and cooperation among appropriate organisations and individuals in the private and public sectors that are capable of providing technology, design and engineering services, equipment or finance.

#### Article 5

##### Strategies, policies, programmes and measures

1. Each Party shall develop, without undue delay, strategies, policies and programmes to discharge its obligations under the present Protocol.

2. A Party may, in addition:

- (a) apply economic instruments to encourage the adoption of cost-effective approaches to the reduction of heavy metal emissions
- (b) develop government/industry covenants and voluntary agreements
- (c) encourage the more efficient use of resources and raw materials
- (d) encourage the use of less polluting energy sources
- (e) take measures to develop and introduce less polluting transport systems
- (f) take measures to phase out certain heavy metal emitting processes where substitute processes are available on an industrial scale
- (g) take measures to develop and employ cleaner processes for the prevention and control of pollution.

3. The Parties may take more stringent measures than those required by the present Protocol.

#### Article 6

##### Research, development and monitoring

The Parties shall encourage research, development, monitoring and cooperation, primarily focusing on the heavy metals listed in Annex I, related, but not limited, to:

- (a) emissions, long-range transport and deposition levels and their modelling, existing levels in the biotic and abiotic environment, the formulation of procedures for harmonising relevant methodologies
- (b) pollutant pathways and inventories in representative ecosystems
- (c) relevant effects on human health and the environment, including quantification of those effects
- (d) best available techniques and practices and emission control techniques currently employed by the Parties or under development
- (e) collection, recycling and, if necessary, disposal of products or wastes containing one or more heavy metals

(f) methodologies permitting consideration of socioeconomic factors in the evaluation of alternative control strategies

(g) an effects-based approach which integrates appropriate information, including information obtained under subparagraphs (a) to (f), on measured or modelled environmental levels, pathways, and effects on human health and the environment, for the purpose of formulating future optimised control strategies which also take into account economic and technological factors

(h) alternatives to the use of heavy metals in products listed in Annexes VI and VII

(i) gathering information on levels of heavy metals in certain products, on the potential for emissions of those metals to occur during the manufacture, processing, distribution in commerce, use, and disposal of the product, and on techniques to reduce such emissions.

#### Article 7

##### Reporting

1. Subject to its laws governing the confidentiality of commercial information:

(a) each Party shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to the Executive Body, on a periodic basis as determined by the Parties meeting within the Executive Body, information on the measures that it has taken to implement the present Protocol

(b) each Party within the geographical scope of EMEP shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to EMEP, on a periodic basis to be determined by the Steering Body of EMEP and approved by the Parties at a session of the Executive Body, information on the levels of emissions of the heavy metals listed in Annex I, using as a minimum the methodologies and the temporal and spatial resolution specified by the Steering Body of EMEP. Parties in areas outside the geographical scope of EMEP shall make available similar information to the Executive Body if requested to do so. In addition, each Party shall, as appropriate, collect and report relevant information relating to its emissions of other heavy metals, taking into account the guidance on the methodologies and the temporal and spatial resolution of the Steering Body of EMEP and the Executive Body.

2. The information to be reported in accordance with paragraph 1(a) shall be in conformity with a decision regarding format and content to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body. The terms of this decision shall be reviewed as necessary to identify any additional elements regarding the format or the content of the information that is to be included in the reports.

3. In good time before each annual session of the Executive Body, EMEP shall provide information on the long-range transport and deposition of heavy metals.

### Article 8

#### Calculations

EMEP shall, using appropriate models and measurements and in good time before each annual session of the Executive Body, provide to the Executive Body calculations of transboundary fluxes and depositions of heavy metals within the geographical scope of EMEP. In areas outside the geographical scope of EMEP, models appropriate to the particular circumstances of Parties to the Convention shall be used.

### Article 9

#### Compliance

Compliance by each Party with its obligations under the present Protocol shall be reviewed regularly. The Implementation Committee established by Decision 1997/2 of the Executive Body at its 15th session shall carry out such reviews and report to the Parties meeting within the Executive Body in accordance with the terms of the Annex to that Decision, including any amendments thereto.

### Article 10

#### Reviews by the Parties at sessions of the Executive Body

1. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, pursuant to Article 10(2)(a), of the Convention, review the information supplied by the Parties, EMEP and other subsidiary bodies and the reports of the Implementation Committee referred to in Article 9 of the present Protocol.
2. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, keep under review the progress made towards meeting the obligations set out in the present Protocol.
3. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, review the sufficiency and effectiveness of the obligations set out in the present Protocol.
  - (a) Such reviews will take into account the best available scientific information on the effects of the deposition of heavy metals, assessments of technological developments, and changing economic conditions.
  - (b) Such reviews will, in the light of the research, development, monitoring and cooperation undertaken under the present Protocol:
    - (i) evaluate progress towards meeting the objective of the present Protocol
    - (ii) evaluate whether additional emission reductions beyond the levels required by this Protocol are warranted to reduce further the adverse effects on human health or the environment and
    - (iii) take into account the extent to which a satisfactory basis exists for the application of an effects-based approach.
  - (c) The procedures, methods and timing for such reviews shall be specified by the Parties at a session of the Executive Body.

4. The Parties shall, based on the conclusion of the reviews referred to in paragraph 3 and as soon as practicable after completion of the review, develop a work plan on further steps to reduce emissions into the atmosphere of the heavy metals listed in Annex I.

### Article 11

#### Settlement of disputes

1. In the event of a dispute between any two or more Parties concerning the interpretation or application of the present Protocol, the Parties concerned shall seek a settlement of the dispute through negotiation or any other peaceful means of their own choice. The parties to the dispute shall inform the Executive Body of their dispute.

2. When ratifying, accepting, approving or acceding to the present Protocol, or at any time thereafter, a Party which is not a regional economic integration organisation may declare in a written instrument submitted to the Depository that, in respect of any dispute concerning the interpretation or application of the Protocol, it recognises one or both of the following means of dispute settlement as compulsory *ipso facto* and without special agreement, in relation to any Party accepting the same obligation:

- (a) submission of the dispute to the International Court of Justice.
- (b) arbitration in accordance with procedures to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body, as soon as practicable, in an annex on arbitration.

A Party which is a regional economic integration organisation may make a declaration with like effect in relation to arbitration in accordance with the procedures referred to in subparagraph (b).

3. A declaration made under paragraph 2 shall remain in force until it expires in accordance with its terms or until three months after written notice of its revocation has been deposited with the Depository.

4. A new declaration, a notice of revocation or the expiry of a declaration shall not in any way affect proceedings pending before the International Court of Justice or the arbitral tribunal, unless the parties to the dispute agree otherwise.

5. Except in a case where the parties to a dispute have accepted the same means of dispute settlement under paragraph 2, if after 12 months following notification by one Party to another that a dispute exists between them, the Parties concerned have not been able to settle their dispute through the means mentioned in paragraph 1, the dispute shall be submitted, at the request of any of the parties to the dispute, to conciliation.

6. For the purpose of paragraph 5, a conciliation commission shall be created. The commission shall be composed of equal numbers of members appointed by each Party concerned or, where the Parties in conciliation share the same interest, by the group sharing that interest, and a chairman chosen jointly by the members so appointed. The commission shall render a recommendatory award, which the Parties shall consider in good faith.

**Article 12****Annexes**

The Annexes to the present Protocol shall form an integral part of the Protocol. Annexes III and VII are recommendatory in character.

**Article 13****Amendments to the Protocol**

1. Any Party may propose amendments to the present Protocol.

2. Proposed amendments shall be submitted in writing to the Executive Secretary of the Commission, who shall communicate them to all Parties. The Parties meeting within the Executive Body shall discuss the proposed amendments at its next session, provided that the proposals have been circulated by the Executive Secretary to the Parties at least 90 days in advance.

3. Amendments to the present Protocol and to Annexes I, II, IV, V and VI shall be adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body, and shall enter into force for the Parties which have accepted them on the 90th day after the date on which two thirds of the Parties have deposited with the Depositary their instruments of acceptance thereof. Amendments shall enter into force for any other Party on the 90th day after the date on which that Party has deposited its instrument of acceptance thereof.

4. Amendments to Annexes III and VII shall be adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body. On the expiry of 90 days from the date of its communication to all Parties by the Executive Secretary of the Commission, an amendment to any such Annex shall become effective for those Parties which have not submitted to the Depositary a notification in accordance with the provisions of paragraph 5, provided that at least 16 Parties have not submitted such a notification.

5. Any Party that is unable to approve an amendment to Annex III or VII shall so notify the Depositary in writing within 90 days of the date of the communication of its adoption. The Depositary shall without delay notify all Parties of any such notification received. A Party may at any time substitute an acceptance for its previous notification and, on deposit of an instrument of acceptance with the Depositary, the amendment to such an Annex shall become effective for that Party.

6. In the case of a proposal to amend Annex I, VI or VII by adding a heavy metal, a product control measure or a product or product group to the present Protocol:

(a) the proposer shall provide the Executive Body with the information specified in Executive Body Decision 1998/1, including any amendments thereto and

(b) the Parties shall evaluate the proposal in accordance with the procedures set forth in Executive Body Decision 1998/1, including any amendments thereto.

7. Any decision to amend Executive Body Decision 1998/1 shall be taken by consensus of the Parties meeting within the Executive Body and shall take effect 60 days after the date of adoption.

**Article 14****Signature**

1. The present Protocol shall be open for signature at Aarhus (Denmark) from 24 to 25 June 1998, then at United Nations Headquarters in New York until 21 December 1998 by States members of the Commission as well as States having consultative status with the Commission pursuant to paragraph 8 of Economic and Social Council Resolution 36 (IV) of 28 March 1947, and by regional economic integration organisations, constituted by sovereign States members of the Commission, which have competence in respect of the negotiation, conclusion and application of international agreements in matters covered by the Protocol, provided that the States and organisations concerned are Parties to the Convention.

2. In matters within their competence, such regional economic integration organisations shall, on their own behalf, exercise the rights and fulfil the responsibilities which the present Protocol attributes to their member States. In such cases, the member States of these organisations shall not be entitled to exercise such rights individually.

**Article 15****Ratification, acceptance, approval and accession**

1. The present Protocol shall be subject to ratification, acceptance or approval by Signatories.

2. The present Protocol shall be open for accession as from 21 December 1998 by the States and organisations that meet the requirements of Article 14(1).

**Article 16****Depositary**

The instruments of ratification, acceptance, approval or accession shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations, who will perform the functions of Depositary.

**Article 17****Entry into force**

1. The present Protocol shall enter into force on the 90th day following the date on which the 16th instrument of ratification, acceptance, approval or accession has been deposited with the Depositary.

2. For each State and organisation referred to in Article 14(1), which ratifies, accepts or approves the present Protocol or accedes thereto after the deposit of the 16th instrument of ratification, acceptance, approval or accession, the Protocol shall enter into force on the 90th day following the date of deposit by such Party of its instrument of ratification, acceptance, approval or accession.

*Article 18*

**Withdrawal**

At any time after five years from the date on which the present Protocol has come into force with respect to a Party, that Party may withdraw from it by giving written notification to the Depositary. Any such withdrawal shall take effect on the 90th day following the date of its receipt by the Depositary, or on

such later date as may be specified in the notification of the withdrawal.

*Article 19*

**Authentic texts**

The original of the present Protocol, of which the English, French and Russian texts are equally authentic, shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, being duly authorised thereto, have signed the present Protocol.

Done at Aarhus (Denmark), this twenty-fourth day of June, one thousand nine hundred and ninety-eight.



## ANNEX I

## Heavy metals referred to in Article 3(1) and the reference year for the obligation

Heavy metal	Reference year
Cadmium (Cd)	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party on ratification, acceptance, approval or accession
Lead (Pb)	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party on ratification, acceptance, approval or accession
Mercury (Hg)	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party on ratification, acceptance, approval or accession

## ANNEX II

## Stationary source categories

## I. INTRODUCTION

1. Installations or parts of installations for research, development and the testing of new products and processes are not covered by this Annex.
2. The threshold values given below generally refer to production capacities or output. Where one operator carries out several activities falling under the same subheading at the same installation or the same site, the capacities of such activities are added together.

## II. LIST OF CATEGORIES

Category	Description of the category
1	Combustion installations with a net rated thermal input exceeding 50 MW
2	Metal ore (including sulphide ore) or concentrate roasting or sintering installations with a capacity exceeding 150 tonnes of sinter per day for ferrous ore or concentrate, and 30 tonnes of sinter per day for the roasting of copper, lead or zinc, or any gold and mercury ore treatment
3	Installations for the production of pig-iron or steel (primary or secondary fusion, including electric arc furnaces) including continuous casting, with a capacity exceeding 2,5 tonnes per hour
4	Ferrous metal foundries with a production capacity exceeding 20 tonnes per day
5	Installations for the production of copper, lead and zinc from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical processes with a capacity exceeding 30 tonnes of metal per day for primary installations and 15 tonnes of metal per day for secondary installations, or for any primary production of mercury
6	Installations for the smelting (refining, foundry casting, etc.) including the alloying, of copper, lead and zinc, including recovered products, with a melting capacity exceeding 4 tonnes per day for lead or 20 tonnes per day for copper and zinc
7	Installations for the production of cement clinker in rotary kilns with a production capacity exceeding 500 tonnes per day or in other furnaces with a production capacity exceeding 50 tonnes per day
8	Installations for the manufacture of glass using lead in the process with a melting capacity exceeding 20 tonnes per day
9	Installations for chlor-alkali production by electrolysis using the mercury cell process
10	Installations for the incineration of hazardous or medical waste with a capacity exceeding 1 tonne per hour, or for the coincineration of hazardous or medical waste specified in accordance with national legislation
11	Installations for the incineration of municipal waste with a capacity exceeding 3 tonnes per hour, or for the coincineration of municipal waste specified in accordance with national legislation

## ANNEX III

## Best available techniques for controlling emissions of heavy metals and their compounds from the source categories listed in Annex II

## I. INTRODUCTION

1. This Annex aims to provide Parties with guidance on identifying best available techniques for stationary sources to enable them to meet the obligations of the Protocol.
2. 'Best available techniques' (BAT) means the most effective and advanced stage in the development of activities and their methods of operation which indicate the practical suitability of particular techniques for providing in principle the basis for emission limit values designed to prevent and, where that is not practicable, generally to reduce emissions and their impact on the environment as a whole.
  - 'techniques' includes both the technology used and the way in which the installation is designed, built, maintained, operated and decommissioned,
  - 'available' techniques means those developed on a scale which allows implementation in the relevant industrial sector, under economically and technically viable conditions taking into consideration the costs and advantages, whether or not the techniques are used or produced inside the territory of the Party in question, as long as they are reasonably accessible to the operator,
  - 'best' means most effective in achieving a high general level of protection of the environment as a whole.

In determining the best available techniques, special consideration should be given, generally or in specific cases, to the factors below, bearing in mind the likely costs and benefits of a measure and the principles of precaution and prevention:

- the use of low-waste technology,
- the use of less hazardous substances,
- the furthering of recovery and recycling of substances generated and used in the process and of waste,
- comparable processes, facilities or methods of operation which have been tried with success on an industrial scale,
- technological advances and changes in scientific knowledge and understanding,
- the nature, effects and volume of the emissions concerned,
- the commissioning dates for new or existing installations,
- the time needed to introduce the best available technique,
- the consumption and nature of raw materials (including water) used in the process and its energy efficiency,
- the need to prevent or reduce to a minimum the overall impact of the emissions on the environment and the risks to it,
- the need to prevent accidents and to minimise their consequences for the environment.

The concept of best available techniques is not aimed at the prescription of any specific technique or technology, but at taking into account the technical characteristics of the installation concerned, its geographical location and the local environmental conditions.

3. The information regarding emission control performance and costs is based on official documentation of the Executive Body and its subsidiary bodies, in particular documents received and reviewed by the Task Force on Heavy Metal Emissions and the Ad Hoc Preparatory Working Group on Heavy Metals. Furthermore, other international information on best available techniques for emission control has been taken into consideration (e.g. the European Community's technical notes on BAT, the Parcom recommendations for BAT, and information provided directly by experts).
4. Experience with new products and new plants incorporating low-emission techniques, as well as with the retro-fitting of existing plants, is growing continuously; this Annex may, therefore, need amending and updating.
5. The Annex lists a number of measures spanning a range of costs and efficiencies. The choice of measures for any particular case will depend on, and may be limited by, a number of factors, such as economic circumstances, technological infrastructure, any existing emission control device, safety, energy consumption and whether the source is a new or existing one.

6. This Annex takes into account the emissions of cadmium, lead and mercury and their compounds, in solid (particle-bound) and/or gaseous form. Specification of these compounds is, in general, not considered here. Nevertheless, the efficiency of emission control devices with regard to the physical properties of the heavy metal, especially in the case of mercury, has been taken into account.
7. Emission values expressed as mg/m<sup>3</sup> refer to standard conditions (volume at 273,15 K, 101,3 kPa, dry gas) not corrected for oxygen content unless otherwise specified, and are calculated in accordance with draft CEN (Comité européen de normalisation) and, in some cases, national sampling and monitoring techniques.

## II. GENERAL OPTIONS FOR REDUCING EMISSIONS OF HEAVY METALS AND THEIR COMPOUNDS

8. There are several possibilities for controlling or preventing heavy metal emissions. Emission reduction measures focus on add-on technologies and process modifications (including maintenance and operating control). The following measures, which may be implemented depending on the wider technical and/or economic conditions, are available:
  - ~~(a) application of low-emission process technologies, in particular in new installations~~
  - (b) off-gas cleaning (secondary reduction measures) with filters, scrubbers, absorbers, etc.
  - (c) change or preparation of raw materials, fuels and/or other feed materials (e.g. use of raw materials with low heavy metal content)
  - (d) best management practices such as good housekeeping, preventive maintenance programmes, or primary measures such as the enclosure of dust-creating units
  - (e) appropriate environmental management techniques for the use and disposal of certain products containing Cd, Pb, and/or Hg.
9. It is necessary to monitor abatement procedures to ensure that appropriate control measures and practices are properly implemented and achieve an effective emission reduction. Monitoring abatement procedures will include:
  - (a) developing an inventory of those reduction measures identified above that have already been implemented
  - (b) comparing actual reductions in Cd, Pb and Hg emissions with the objectives of the Protocol
  - (c) characterising quantified emissions of Cd, Pb and Hg from relevant sources with appropriate techniques
  - (d) regulatory authorities periodically auditing abatement measures to ensure their continued efficient operation.
10. Emission reduction measures should be cost-efficient. Cost-efficient strategy considerations should be based on total costs per year per unit abated (including capital and operating costs). Emission reduction costs should also be considered with respect to the overall process.

## III. CONTROL TECHNIQUES

11. The major categories of available control techniques for Cd, Pb and Hg emission abatement are primary measures such as raw material and/or fuel substitution and low-emission process technologies, and secondary measures such as fugitive emission control and off-gas cleaning. Sector-specific techniques are specified in Chapter IV.
12. The data on efficiency are derived from operating experience and are considered to reflect the capabilities of current installations. The overall efficiency of flue gas and fugitive emission reductions depends to a great extent on the evacuation performance of the gas and dust collectors (e.g. suction hoods). Capture/collection efficiencies of over 99 % have been demonstrated. In particular cases experience has shown that control measures are able to reduce overall emissions by 90 % or more.
13. In the case of particle-bound emissions of Cd, Pb and Hg, the metals can be captured by dust-cleaning devices. Typical dust concentrations after gas cleaning with selected techniques are given in Table 1. Most of these measures have generally been applied across sectors. The minimum expected performance of selected techniques for capturing gaseous mercury is outlined in Table 2. The application of these measures depends on the specific processes and is most relevant if concentrations of mercury in the flue gas are high.

Table 1: Performance of dust-cleaning devices expressed as hourly average dust concentrations

	Dust concentrations after cleaning (mg/m <sup>3</sup> )
Fabric filters	< 10
Fabric filters, membrane type	< 1
Dry electrostatic precipitators	< 50
Wet electrostatic precipitators	< 50
High-efficiency scrubbers	< 50

Note: Medium- and low-pressure scrubbers and cyclones generally show lower dust removal efficiencies.

Table 2: Minimum expected performance of mercury separators expressed as hourly average mercury concentrations

	Mercury content after cleaning (mg/m <sup>3</sup> )
Selenium filter	< 0.01
Selenium scrubber	< 0.2
Carbon filter	< 0.01
Carbon injection + dust separator	< 0.05
Odda Norzink chloride process	< 0.1
Lead sulphide process	< 0.05
Bolkem (Thiosulphate) process	< 0.1

14. Care should be taken to ensure that these control techniques do not create other environmental problems. The choice of a specific process because of its low emission into the air should be avoided if it worsens the total environmental impact of the heavy metals discharge, for example due to more water pollution from liquid effluents. The fate of captured dust resulting from improved gas cleaning must also be taken into consideration. A negative environmental impact from the handling of such wastes will reduce the gain from lower process dust and fume emissions into the air.
15. Emission reduction measures can focus on process techniques as well as on off-gas cleaning. The two are not independent of each other; the choice of a specific process might exclude some gas-cleaning methods.
16. The choice of a control technique will depend on such parameters as the pollutant concentration and/or specification in the raw gas, the gas volume flow, the gas temperature, and others. Therefore, the fields of application may overlap; in that case, the most appropriate technique must be selected according to case-specific conditions.
17. Adequate measures to reduce stack gas emissions in various sectors are described below. Fugitive emissions have to be taken into account. Dust emission control associated with the discharging, handling, and stockpiling of raw materials or by-products, although not relevant to long-range transport, may be important for the local environment. The emissions can be reduced by moving these activities to completely enclosed buildings, which may be equipped with ventilation and dedusting facilities, spray systems or other suitable controls. When stockpiling in unroofed areas, the material surface should be otherwise protected against wind entrainment. Stockpiling areas and roads should be kept clean.
18. The investment/cost figures listed in the tables have been collected from various sources and are highly case-specific. They are expressed in 1990 USD (USD 1 (1990) = ECU 0,8 (1990)). They depend on such factors as plant capacity, removal efficiency and raw gas concentration, type of technology, and the choice of new installations as opposed to retro-fitting.

#### IV. SECTORS

19. This chapter contains a table per relevant sector with the main emission sources, control measures based on the best available techniques, their specific reduction efficiency and the related costs, where available. Unless stated otherwise, the reduction efficiencies in the tables refer to direct stack gas emissions.

Combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers  
(Annex II, category 1)

20. The combustion of coal in utility and industrial boilers is a major source of anthropogenic mercury emissions. The heavy metal content is normally several orders of magnitude higher in coal than in oil or natural gas.
21. Improved energy conversion efficiency and energy conservation measures will result in a decline in the emissions of heavy metals because of reduced fuel requirements. Combusting natural gas or alternative fuels with a low heavy metal content instead of coal would also result in a significant reduction in heavy metal emissions such as mercury. Integrated gasification combined-cycle (IGCC) power plant technology is a new plant technology with a low-emission potential.
22. With the exception of mercury, heavy metals are emitted in solid form in association with fly-ash particles. Different coal combustion technologies show different magnitudes of fly-ash generation: grate-firing boilers 20 to 40 % fluidised-bed combustion 15 %; dry bottom boilers (pulverised coal combustion) 70 to 100 % of total ash. The heavy metal content in the small particle size fraction of the fly-ash has been found to be higher.
23. Beneficiation, for example 'washing' or 'bio-treatment', of coal reduces the heavy metal content associated with the inorganic matter in the coal. However, the degree of heavy metal removal with this technology varies widely.
24. A total dust removal of more than 99.5 % can be obtained with electrostatic precipitators (ESP) or fabric filters (FF), achieving dust concentrations of about 20 mg/m<sup>3</sup> in many cases. With the exception of mercury, heavy metal emissions can be reduced by at least 90 to 99 %, the lower figure for the more easily volatilised elements. Low filter temperature helps to reduce the gaseous mercury off-gas content.
25. The application of techniques to reduce emissions of nitrogen oxides, sulphur dioxide and particulates from the flue gas can also remove heavy metals. Possible cross media impact should be avoided by appropriate waste water treatment.
26. Using the techniques mentioned above, mercury removal efficiencies vary extensively from plant to plant, as seen in Table 3. Research is ongoing to develop mercury removal techniques, but until such techniques are available on an industrial scale, no best available technique is identified for the specific purpose of removing mercury.

Table 3: Control measures, reduction efficiencies and costs for fossil-fuel combustion emissions

Emission source	Control measure(s)	Reduction efficiency (%)	Abatement costs
Combustion of fuel oil	Switch fuel oil to gas	Cd, Pb: 70-80 Hg: 70-80	Highly case-specific
Combustion of coal	Switch from coal to fuels with lower heavy metals emissions	Dust: 70-100	Highly case-specific
	ESP (cold-side)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-40	Specific investment USD 5-10/m <sup>3</sup> waste gas per hour (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)
	Wet fuel-gas desulphurisation (FGD)(a)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-90 (b)	15-30/Mg waste
	Fabric filters (FF)	Cd: > 95 Pb: > 99 Hg: 10-60	Specific investment USD 8-15 USD/m <sup>3</sup> waste gas per hour (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)

(a) Hg removal efficiencies increase with the proportion of ionic mercury. High-dust selective catalytic reduction (SCR) installations facilitate Hg(II) formation.

(b) This is primarily for SO<sub>2</sub>. Reduction in heavy metal emissions is a side benefit. (Specific investment USD 60-250 USD/tW<sub>2</sub>)

Primary iron and steel industry  
(Annex II, category 2)

27. This section deals with emissions from sinter plants, pellet plants, blast furnaces, and steelworks with a basic oxygen furnace (BOF). Emissions of Cd, Pb and Hg occur in association with particulates. The content of the heavy metals of concern in the emitted dust depends on the composition of the raw materials and the types of alloying metals added in steelmaking. The most relevant emission reduction measures are outlined in Table 4. Fabric filters should be used whenever possible; if conditions make this impossible, electrostatic precipitators and/or high-efficiency scrubbers may be used.

28. When using BAT in the primary iron and steel industry, the total specific emission of dust directly related to the process can be reduced to the following levels:

Sinter plants	40 to 120 g/Mg
Pellet plants	40 g/Mg
Blast furnace	35-50 g/Mg
BOF	35-70 g/Mg

29. Purification of gases using fabric filters will reduce the dust content to less than 20 mg/m<sup>3</sup>, whereas electrostatic precipitators and scrubbers will reduce the dust content to 50 mg/m<sup>3</sup> (as an hourly average). However, there are many applications of fabric filters in the primary iron and steel industry that can achieve much lower values.

Table 4: Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for the primary iron and steel industry

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abratement costs (total costs USD)
Sinter plants	Emission optimised sintering	ca. 50	—
	Scrubbers and ESP	> 90	—
	Fabric filters	> 99	—
Pellet plants	ESP + lime reactor + fabric filters	> 99	—
	Scrubbers	> 95	—
Blast furnaces Blast furnace gas cleaning	FF/ESP	> 99	ESP: 0,24/Mg pig-iron
	Wet scrubbers	> 99	—
	Wet ESP	> 99	—
BOF	Primary dedusting: wet separator ESP/FF	> 99	Dry ESP: 2,25/Mg steel
	Secondary dedusting: dry ESP/FF	> 97	FF: 0,26/Mg steel
Fugitive emissions	Closed conveyor belts, enclosure, wetting stored feedstock, cleaning of roads	80-99	—

30. Direct reduction and direct smelting are under development and may reduce the need for sinter plants and blast furnaces in the future. The application of these technologies depends on the ore characteristics and requires the resulting product to be processed in an electric arc furnace, which should be equipped with appropriate controls.

Secondary iron and steel industry  
(Annex II, category 3)

31. It is very important to capture all the emissions efficiently. That is possible by installing doghouses or movable hoods or by total building evacuation. The captured emissions must be cleaned. For all dust-emitting processes in the secondary iron and steel industry, dedusting in fabric filters, which reduces the dust content to less than 20 mg/m<sup>3</sup>, shall be considered as BAT. When BAT is used also for minimising fugitive emissions, the specific dust emission (including fugitive emission directly related to the process) will not exceed the range of 0,1 to 0,35 kg/Mg steel. There are many examples of clean gas dust content below 10 mg/m<sup>3</sup> when fabric filters are used. The specific dust emission in such cases is normally below 0,1 kg/Mg.
32. For the melting of scrap, two different types of furnace are in use: open-hearth furnaces and electric arc furnaces (EAF) where open-hearth furnaces are about to be phased out.
33. The content of the heavy metals of concern in the emitted dust depends on the composition of the iron and steel scrap and the types of alloying metals added in steelmaking. Measurements at EAF have shown that 95 % of emitted mercury and 25 % of cadmium emissions occur as vapour. The most relevant dust emission reduction measures are outlined in Table 5.

Table 5: Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for the secondary iron and steel industry.

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abatement costs (total costs USD)
EAF	ESP	> 99	—
	FF	> 99,5	FF: 24/Mg steel

Iron foundries  
(Annex II, category 4)

34. It is very important to capture all the emissions efficiently. That is possible by installing doghouses or movable hoods or by total building evacuation. The captured emissions must be cleaned. In iron foundries, cupola furnaces, electric arc furnaces and induction furnaces are operated. Direct particulate and gaseous heavy metal emissions are especially associated with melting and sometimes to a small extent with pouring. Fugitive emissions arise from raw material handling, melting, pouring and feeding. The most relevant emission reduction measures are outlined in table 6 with their achievable, reduction efficiencies and costs, where available. These measures can reduce dust concentrations to 20 mg/m<sup>3</sup>, or less.

Table 6: Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for iron foundries

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abatement costs (total costs USD)
EAF	ESP	> 99	—
	FF	> 99,5	FF: 24/Mg iron
Induction furnace	FF/dry absorpctor + FT	> 99	—
Cold blast cupola	Below-the-door take-off: FF	> 98	—
	Above-the-door take-off FF + pre-dedusting	> 97	8-12/Mg iron
	FT + chemisorption	> 99	45/Mg iron
Hot blast cupola	FF + pre-dedusting	> 99	23/Mg iron
	Disintegrator/venturi scrubber	> 97	



35. The iron foundry industry comprises a very wide range of process sites. For existing smaller installations, the measures listed may not be BAT if they are not economically viable.

Primary and secondary non-ferrous metal industry  
(annex II, categories 5 and 6)

36. This section deals with emissions and emission control of Cd, Pb and Hg in the primary and secondary production of non-ferrous metals like lead, copper, zinc, tin and nickel. Due to the large number of different raw materials used and the various processes applied, nearly all kinds of heavy metals and heavy metal compounds might be emitted from this sector. Given the heavy metals of concern in this Annex, the production of copper, lead and zinc are particularly relevant.
37. Mercury ores and concentrates are initially processed by crushing, and sometimes screening. Ore beneficiation techniques are not used extensively, although flotation has been used at some facilities processing low-grade ore. The crushed ore is then heated in either retorts, at small operations, or furnaces, at large operations, to the temperatures at which mercuric sulphide sublimes. The resulting mercury vapour is condensed in a cooling system and collected as mercury metal. Soot from the condensers and settling tanks should be removed, treated with lime and returned to the retort or furnace.
38. For efficient recovery of mercury the following techniques can be used:
- measures to reduce dust generation during mining and stockpiling, including minimising the size of stockpiles,
  - indirect heating of the furnace,
  - keeping the ore as dry as possible,
  - Bringing the gas temperature entering the condenser to only 10 to 20 °C above the dew point,
  - keeping the outlet temperature as low as possible and
  - passing reaction gases through a post-condensation scrubber and/or a selenium filter.
- Dust formation can be kept down by indirect heating, separate processing of fine grain classes of ore, and control of ore water content. Dust should be removed from the hot reaction gas before it enters the mercury condensation unit with cyclones and/or electrostatic precipitators.
39. For gold production by amalgamation, similar strategies as for mercury can be applied. Gold is also produced using techniques other than amalgamation, and these are considered to be the preferred option for new plants.
40. Non-ferrous metals are mainly produced from sulphidic ores. For technical and product quality reasons, the off-gas must go through a thorough dedusting (< 5 mg/m<sup>3</sup>) and could also require additional mercury removal before being fed to an SO<sub>3</sub> contact plant, thereby also minimising heavy metal emissions.
41. Fabric filters should be used when appropriate. A dust content of less than 10 mg/m<sup>3</sup> can be obtained. The dust of all pyrometallurgical production should be recycled in-plant or off-site, while protecting occupational health.
42. For primary lead production, first experiences indicate that there are interesting new direct smelting reduction technologies without sintering of the concentrates. These processes are examples of a new generation of direct autogenous lead smelting technologies which pollute less and consume less energy.
43. Secondary lead is mainly produced from used car and truck batteries, which are dismantled before being charged to the smelting furnace. This BAT should include one melting operation in a short rotary furnace or shaft furnace. Oxy-fuel burners can reduce waste gas volume and flue dust production by 60%. Cleaning the flue-gas with fabric filters makes it possible to achieve dust concentration levels of 5 mg/m<sup>3</sup>.
44. Primary zinc production is carried out by means of roast-leach electrowin technology. Pressure leaching may be an alternative to roasting and may be considered as a BAT for new plants depending on the concentrate characteristics. Emissions from pyrometallurgical zinc production in Imperial Smelting (IS) furnaces can be minimised by using a double bell furnace top and cleaning with high-efficiency scrubbers, efficient evacuation and cleaning of gases from slag and lead casting, and thorough cleaning (< 10 mg/m<sup>3</sup>) of the CO-rich furnace off-gases.
45. To recover zinc from oxidised residues these are processed in an IS furnace. Very low-grade residues and flue dust (e.g. from the steel industry) are first treated in rotary furnaces (Waelz-furnaces) in which a high-content zinc oxide is manufactured. Metallic materials are recycled through melting in either induction furnaces or furnaces with direct or indirect heating by natural gas or liquid fuels or in vertical New Jersey retorts, in which a large variety of oxidic and metallic secondary material can be recycled. Zinc can also be recovered from lead furnace slags by a slag fuming process.

46. In general, processes should be combined with an effective dust collecting device for both primary gases and fugitive emissions. The most relevant emission reduction measures are outlined in tables 7(a) and (b). Dust concentrations below 5 mg/m<sup>3</sup> have been achieved in some cases using fabric filters.

Table 7(a): Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for the primary non-ferrous metal industry

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abatement costs (total costs USD)
Fugitive emissions	Suction hoods, enclosure, etc. off-gas cleaning by FF	> 99	—
Roasting/sintering	Updraught sintering: ESP + scrubbers (prior to double contact sulphuric acid plant) + FF for tail gases	—	7-10/Mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Conventional smelting (blast furnace reduction)	Shaft furnace: closed top/efficient evacuation of tap holes + FF, covered launders, double bell furnace top	—	—
Imperial smelting	High-efficiency scrubbing Venturi scrubbers Double bell furnace top	> 95 — —	— — 4/Mg metal produced
Pressure leaching	Application depends on leaching characteristics of concentrates	> 99	site-specific
Direct smelting reduction processes	Flash smelting, e.g. Kertec, Outokumpu and Mitsubishi process	—	—
	Bath smelting, e.g. top blown rotary converter, Ausmelt Isasmelt, QSL and Noranda processes	Ausmelt: Pb 77, Cd 97 QSL: Pb 92, Cd 93	QSL: operating costs 60/Mg Pb

Table 7(b): Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for the secondary non-ferrous metal industry

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abatement costs (total costs, USD)
Lead production	Short rotary furnace: suction hoods for tap holes + FF; tube condenser, oxy-fuel burner	99.9	45/Mg Pb
Zinc production	Imperial Smelting	> 95	14/Mg Zn

Cement industry  
(Annex II, category 7)

47. Cement kilns may use secondary fuels such as waste oil or waste tyres. Where waste is used, emission requirements for waste incineration processes may apply, and where hazardous waste is used, depending on the amount used in the plant, emission requirements for hazardous waste incineration processes may apply. However, this section refers to fossil fuel fired kilns.
48. Particulates are emitted at all stages of the cement production process, consisting of material handling, raw material preparation (crushers, dryers), clinker production and cement preparation. Heavy metals are brought into the cement kiln with the raw materials, fossil and waste fuels.
49. For clinker production the following kiln types are available: long wet rotary kiln, long dry rotary kiln, rotary kiln with cyclone preheater, rotary kiln with grate preheater, shaft furnace. In terms of energy demand and emission control opportunities, rotary kilns with cyclone preheaters are preferable.
50. For heat recovery purposes, rotary kiln off-gases are conducted through the preheating system and the mill dryers (where installed) before being dedusted. The collected dust is returned to the feed material.
51. Less than 0,5 % of lead and cadmium entering the kiln is released in exhaust gases. The high alkali content and the scrubbing action in the kiln favour metal retention in the clinker or kiln dust.
52. The emissions of heavy metals into the air can be reduced by, for instance, taking off a bleed stream and stockpiling the collected dust instead of returning it to the raw feed. However, in each case these considerations should be weighed against the consequences of releasing the heavy metals into the waste stockpile. Another possibility is the hot-meal bypass, where calcined hot-meal is in part discharged right in front of the kiln entrance and fed to the cement preparation plant. Alternatively, the dust can be added to the clinker. Another important measure is a very well controlled steady operation of the kiln in order to avoid emergency shut-offs of the electrostatic precipitators. These may be caused by excessive CO concentrations. It is important to avoid high peaks of heavy metal emissions in the event of such an emergency shut-off.
53. The most relevant emission reduction measures are outlined in Table 8. To reduce direct dust emissions from crushers, mills, and dryers, fabric filters are mainly used, whereas kiln and clinker cooler waste gases are controlled by electrostatic precipitators. With ESP, dust can be reduced to concentrations below 50 mg/m<sup>3</sup>. When FF are used, the clean gas dust content can be reduced to 10 mg/m<sup>3</sup>.

Table 8: Emission sources, control measures, reduction efficiencies and costs for the cement industry

Emission source	Control measures <sup>(5)</sup>	Reduction efficiency (%)	Abatement costs
Direct emissions from crushers, mills, dryers	FF	Cd, Pb: > 95	—
Direct emissions from rotary kilns, clinker coolers	ESP	Cd, Pb: > 95	—
Direct emissions from rotary kilns	Carbon adsorption	Hg: > 95	—

Glass industry  
(Annex II, category 8)

54. In the glass industry, lead emissions are particularly relevant given the various types of glass in which lead is introduced as raw material (e.g. crystal glass, cathode ray tubes). In the case of soda-lime container glass, lead emissions depend on the quality of the recycled glass used in the process. The lead content in dusts from crystal glass melting is usually about 20 to 60 %.

55. Dust emissions stem mainly from batch mixing, furnaces, diffuse leakages from furnace openings, and finishing and blasting of glass products. They depend notably on the type of fuel used, the furnace type and the type of glass produced. Oxy-fuel burners can reduce waste gas volume and flue dust production by 60%. The lead emissions from electrical heating are considerably lower than from oil/gas-firing.
56. The batch is melted in continuous tanks, day tanks or crucibles. During the melting cycle using discontinuous furnaces, the dust emission varies greatly. The dust emissions from crystal glass tanks (<5 kg/Mg melted glass) are higher than from other tanks (< 1 kg/Mg melted soda and potash glass).
57. Some measures to reduce direct metal-containing dust emissions are: pelleting the glass batch, changing the heating system from oil/gas-firing to electrical heating, charging a larger share of glass returns in the batch, and applying a better selection of raw materials (size distribution) and recycled glass (avoiding lead-containing fractions). Exhaust gases can be cleaned in fabric filters, reducing the emissions below 10 mg/m<sup>3</sup>. With electrostatic precipitators 30 mg/m<sup>3</sup> is achieved. The corresponding emission reduction efficiencies are given in Table 9.
58. The development of crystal glass without lead compounds is in progress.

Table 9: Emission sources, control measures, dust reduction efficiencies and costs for the glass industry

Emission source	Control measure(s)	Dust reduction efficiency (%)	Abatement costs (total costs)
Direct emissions	FF	> 98	—
	ESP	> 90	—

Chlor-alkali industry  
(Annex II, category 9)

59. In the chlor-alkali industry, Cl<sub>2</sub>, alkali hydroxides and hydrogen are produced through electrolysis of a salt solution. Commonly used in existing plants are the mercury process and the diaphragm process, both of which need the introduction of good practices to avoid environmental problems. The membrane process results in no direct mercury emissions. Moreover, it shows a lower electrolytic energy and higher heat demand for alkali hydroxide concentration (the global energy balance resulting in a slight advantage for membrane cell technology in the range of 10 to 15 %) and a more compact cell operation. It is, therefore, considered as the preferred option for new plants. Decision 90/3 of 14 June 1990 of the Commission for the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources (Parcom) recommends that existing mercury cell chlor-alkali plants should be phased out as soon as practicable with the objective of phasing them out completely by 2010.
60. The specific investment for replacing mercury cells by the membrane process is reported to be in the region of USD 700 to 1 000/Mg Cl<sub>2</sub> capacity. Although additional costs may result from, *inter alia*, higher utility costs and brine purification cost, the operating cost will in most cases decrease. This is due to savings mainly from lower energy consumption, and lower waste-water treatment and waste-disposal costs.
61. The sources of mercury emissions into the environment in the mercury process are: cell room ventilation; process exhausts; products, particularly hydrogen; and wastewater. With regard to emissions into air, Hg diffusely emitted from the cells to the cell room are particularly relevant. Preventive measures and control are of great importance and should be prioritised according to the relative importance of each source at a particular installation. In any case specific control measures are required when mercury is recovered from sludges resulting from the process.
62. The following measures can be taken to reduce emissions from existing mercury process plants:
- process control and technical measures to optimise cell operation, maintenance and more efficient working methods
  - coverings, sealings and controlled bleeding-off by suction
  - cleaning of cell rooms and measures that make it easier to keep them clean and
  - cleaning of limited gas streams (certain contaminated air streams and hydrogen gas).

63. These measures can cut mercury emissions to values well below 2.0 g/Mg of Cl<sub>2</sub> production capacity, expressed as an annual average. There are examples of plants that achieve emissions well below 1.0 g/Mg of Cl<sub>2</sub> production capacity. As a result of Parcom Decision 90/3, existing mercury-based chlor-alkali plants were required to meet the level of 2 g of Hg/Mg of Cl<sub>2</sub> by 31 December 1996 for emissions covered by the Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources. Since emissions depend to a large extent on good operating practices, the average should depend on and include maintenance periods of one year or less.

Municipal, medical and hazardous waste incineration  
(Annex II, categories 10 and 11)

64. Emissions of cadmium, lead and mercury result from the incineration of municipal, medical and hazardous waste. Mercury, a substantial part of cadmium and minor parts of lead are volatilised in the process. Particular actions should be taken both before and after incineration to reduce these emissions.
65. The best available technology for dedusting is considered to be fabric filters in combination with dry or wet methods for controlling volatiles. Electrostatic precipitators in combination with wet systems can also be designed to reach low dust emissions, but they offer fewer opportunities than fabric filters especially with pre-coating for adsorption of volatile pollutants.
66. When BAT is used for cleaning the flue gases, the concentration of dust will be reduced to a range of 10 to 20 mg/m<sup>3</sup>, in practice lower concentrations are reached, and in some cases concentrations of less than 1 mg/m<sup>3</sup> have been reported. The concentration of mercury can be reduced to a range of 0.05 to 0.10 mg/m<sup>3</sup> (normalised to 11 % O<sub>2</sub>).
67. The most relevant secondary emission reduction measures are outlined in Table 10. It is difficult to provide generally valid data because the relative costs in USD/tonne depend on a particularly wide range of site-specific variables, such as waste composition.
68. Heavy metals are found in all fractions of the municipal waste stream (e.g. products, paper, organic materials). Therefore, by reducing the quantity of municipal waste that is incinerated, heavy metal emissions can be reduced. This can be accomplished through various waste management strategies, including recycling programmes and the composting of organic materials. In addition, some UNECE countries allow municipal waste to be landfilled. In a properly managed landfill, emissions of cadmium and lead are eliminated and mercury emissions may be lower than with incineration. Research on emissions of mercury from landfills is taking place in several UNECE countries.

Table 10: Emission sources, control measures, reduction efficiencies and costs for municipal, medical and hazardous waste incineration

Emission source	Control measure(s)	Reduction efficiency %	Abatement costs (total costs USD)
Stack gases	High-efficiency scrubbers	Pb, Cd: > 98 Hg: ca. 50	—
	ESP (3 fields)	Pb, Cd: 80-90	10-20/Mg waste
	Wet ESP (1 field)	Pb, Cd: 95-99	—
	Fabric filters	Pb, Cd: 95-99	15-30/Mg waste
	Carbon injection + FF	Hg: > 85	operating costs: ca. 2-3/Mg waste
	Carbon bed filtration	Hg: > 99	operating costs: ca. 50/Mg waste

3433

ANNEX IV

**Timescales for the application of limit values and best available techniques to new and existing stationary sources**

The timescales for the application of limit values and best available techniques are:

- (a) for new stationary sources: two years after the date of entry into force of the present Protocol
- (b) for existing stationary sources: eight years after the date of entry into force of the present Protocol. If necessary, this period may be extended for specific existing stationary sources in accordance with the amortisation period provided for by national legislation.

## ANNEX V

## Limit values for controlling emissions from major stationary sources

## I. INTRODUCTION

1. Two types of limit value are important for heavy metal emission control:
  - values for specific heavy metals or groups of heavy metals and
  - values for emissions of particulate matter in general.
2. In principle, limit values for particulate matter cannot replace specific limit values for cadmium, lead and mercury, because the quantity of metals associated with particulate emissions differs from one process to another. However, compliance with these limits contributes significantly to reducing heavy metal emissions in general. Moreover, monitoring particulate emissions is generally less expensive than monitoring individual species and continuous monitoring of individual heavy metals is in general not feasible. Therefore, particulate limit values are of great practical importance and are also laid down in this Annex in most cases to complement or replace specific limit values for cadmium or lead or mercury.
3. Limit values, expressed as  $\text{mg/m}^3$ , refer to standard conditions (volume at 273,15 K, 101,3 kPa, dry gas) and are calculated as an average value of one-hour measurements, covering several hours of operation, as a rule 24 hours. Periods of start-up and shutdown should be excluded. The averaging time may be extended when required to achieve sufficiently precise monitoring results. With regard to the oxygen content of the waste gas, the values given for selected major stationary sources shall apply. Any dilution for the purpose of lowering concentrations of pollutants in waste gases is forbidden. Limit values for heavy metals include the solid, gaseous and vapour form of the metal and its compounds, expressed as the metal. Whenever limit values for total emissions are given, expressed as g/unit of production or capacity respectively, they refer to the sum of stack and fugitive emissions, calculated as an annual value.
4. In cases in which an exceeding of given limit values cannot be excluded, either emissions or a performance parameter that indicates whether a control device is being properly operated and maintained shall be monitored. Monitoring of either emissions or performance indicators should take place continuously if the emitted mass flow of particulates is above 10 kg/h. If emissions are monitored, the concentrations of air pollutants in gas-carrying ducts have to be measured in a representative fashion. If particulate matter is monitored discontinuously, the concentrations should be measured at regular intervals, taking at least three independent readings per check. Sampling and analysis of all pollutants as well as reference measurement methods to calibrate automated measurement systems shall be carried out according to the standards laid down by the Comité européen de normalisation (CEN) or the International Organisation for Standardization (ISO). While awaiting the development of the CEN or ISO standards, national standards shall apply. National standards can also be used if they provide equivalent results to CEN or ISO standards.
5. In the case of continuous monitoring, compliance with the limit values is achieved if none of the calculated average 24-hour emission concentrations exceed the limit value or if the 24-hour average of the monitored parameter does not exceed the correlated value of the parameter that was established during a performance test when the control device was being properly operated and maintained. In the case of discontinuous emission monitoring, compliance is achieved if the average reading per check does not exceed the value of the limit. Compliance with each of the limit values expressed as total emissions per unit of production or total annual emissions is achieved if the monitored value is not exceeded, as described above.

## II. SPECIFIC LIMIT VALUES FOR SELECTED MAJOR STATIONARY SOURCES

Combustion of fossil fuels  
(Annex II, category 1)

6. Limit values refer to 6%  $\text{O}_2$  in flue gas for solid fuels and to 3%  $\text{O}_2$  for liquid fuels.
7. Limit value for particulate emissions for solid and liquid fuels: 50  $\text{mg/m}^3$ .

Sinter plants  
(Annex II, category 2)

8. Limit value for particulate emissions: 50  $\text{mg/m}^3$ .

Pellet plants  
(Annex II, category 2)

9. Limit value for particulate emissions:

- (a) grinding, drying: 25 mg/m<sup>3</sup>, and
- (b) pelletising: 25 mg/m<sup>3</sup>, or

10. Limit value for total particulate emissions: 40 g/Mg of pellets produced.

Blast furnaces  
(Annex II, category 3)

11. Limit value for particulate emissions: 50 mg/m<sup>3</sup>.

Electric arc furnaces  
(Annex II, category 3)

12. Limit value for particulate emissions: 20 mg/m<sup>3</sup>.

Production of copper and zinc, including Imperial Smelting furnaces  
(Annex II, categories 5 and 6)

13. Limit value for particulate emissions: 20 mg/m<sup>3</sup>.

Production of lead  
(Annex II, categories 5 and 6)

14. Limit value for particulate emissions: 10 mg/m<sup>3</sup>.

Cement industry  
(Annex II, category 7)

15. Limit value for particulate emissions: 50 mg/m<sup>3</sup>.

Glass industry  
(Annex II, category 8)

16. Limit values refer to different O<sub>2</sub> concentrations in flue gas depending on furnace type: tank furnaces: 8 %; pot furnaces and day tanks: 13 %.

17. Limit value for lead emissions: 5 mg/m<sup>3</sup>.

Chlor-alkali industry  
(Annex II, category 9)

18. Limit values refer to the total quantity of mercury released by a plant into the air, regardless of the emission source and expressed as an annual mean value.

19. Limit values for existing chlor-alkali plants shall be evaluated by the Parties meeting within the Executive Body no later than two years after the date of entry into force of the present Protocol.

20. Limit value for new chlor-alkali plants: 0.01 g Hg/Mg Cl<sub>2</sub> production capacity.

Municipal, medical and hazardous waste incineration  
(Annex E, categories 10 and 11)

21. Limit values refer to 11 % O<sub>2</sub> concentration in flue gas.

22. Limit value for particulate emissions:

- (a) 10 mg/m<sup>3</sup> for hazardous and medical waste incineration
- (b) 25 mg/m<sup>3</sup> for municipal waste incineration.

23. Limit value for mercury emissions:

- (a) 0.05 mg/m<sup>3</sup> for hazardous waste incineration
- (b) 0.08 mg/m<sup>3</sup> for municipal waste incineration

(c) limit values for mercury-containing emissions from medical waste incineration shall be evaluated by the Parties meeting within the Executive Body no later than two years after the date of entry into force of the present Protocol.



## ANNEX VI

## Product control measures

1. Except as otherwise provided in this Annex, no later than six months after the date of entry into force of the present Protocol, the lead content of marketed petrol intended for on-road vehicles shall not exceed 0,013 g/l. Parties marketing unleaded petrol with a lead content lower than 0,013 g/l shall endeavour to maintain or lower that level.
2. Each Party shall endeavour to ensure that the change to fuels with a lead content as specified in paragraph 1 results in an overall reduction in the harmful effects on human health and the environment.
3. Where a State determines that limiting the lead content of marketed petrol in accordance with paragraph 1 would result in severe socioeconomic or technical problems for it, or would not lead to overall environmental or health benefits because of, *inter alia*, its climate, it may extend the time period given in that paragraph to a period of up to 10 years, during which it may market leaded petrol with a lead content not exceeding 0,15 g/l. In such a case, the State shall specify, in a declaration to be deposited together with its instrument of ratification, acceptance, approval or accession, that it intends to extend the time period and present to the Executive Body in writing information on the reasons for this.
4. A Party is permitted to market small quantities, up to 0,5 % of its total petrol sales, of leaded petrol with a lead content not exceeding 0,15 g/l to be used by ~~old on-road vehicles~~.
5. Each Party shall, no later than five years, or 10 years for countries with economies in transition that state their intention to adopt a 10-year period in a declaration to be deposited with their instrument of ratification, acceptance, approval or accession, after the date of entry into force of this Protocol, achieve concentration levels which do not exceed:
  - (a) 0,05 % of mercury by weight in alkaline manganese batteries for prolonged use in extreme conditions (e.g. temperature below 0 °C or above 50 °C, exposed to shocks), and
  - (b) 0,025 % of mercury by weight in all other alkaline manganese batteries.

The above limits may be exceeded for a new application of a battery technology, or use of a battery in a new product, if reasonable safeguards are taken to ensure that the resulting battery or product without an easily removable battery will be disposed of in an environmentally sound manner. Alkaline manganese button cells and batteries composed of button cells shall also be exempted from this obligation.

## ANNEX VII

## Product management measures

1. This Annex aims to provide guidance to Parties on product management measures.
2. The Parties may consider appropriate product management measures such as those listed below, where warranted as a result of the potential risk of adverse effects on human health or the environment from emissions of one or more of the heavy metals listed in Annex I, taking into account all relevant risks and benefits of such measures, with a view to ensuring that any changes to products result in an overall reduction of harmful effects on human health and the environment:
  - (a) the substitution of products containing one or more intentionally added heavy metals listed in Annex I, if a suitable alternative exists
  - (b) the minimisation or substitution in products of one or more intentionally added heavy metals listed in Annex I
  - (c) the provision of product information including labelling to ensure that users are informed of the content of one or more intentionally added heavy metals listed in Annex I and of the need for safe use and waste-handling
  - (d) the use of economic incentives or voluntary agreements to reduce or eliminate the content in products of the heavy metals listed in Annex I and
  - (e) the development and implementation of programmes for the collection, recycling or disposal of products containing one of the heavy metals in Annex I in an environmentally sound manner.
3. Each product or product group listed below contains one or more of the heavy metals listed in Annex I and is the subject of regulatory or voluntary action by at least one Party to the Convention based for a significant part on the contribution of that product to emissions of one or more of the heavy metals in Annex I. However, sufficient information is not yet available to confirm that they are a significant source for all Parties, thereby warranting inclusion in Annex VI. Each Party is encouraged to consider available information and, where satisfied of the need to take precautionary measures, to apply product management measures such as those listed in paragraph 2 to one or more of the products listed below:
  - (a) mercury-containing electrical components, i.e. devices that contain one or several contacts/sensors for the transfer of electrical current such as relays, thermostats, level switches, pressure switches and other switches (actions taken include a ban on most mercury-containing electrical components; voluntary programmes to replace some mercury switches with electronic or special switches; voluntary recycling programmes for switches; and voluntary recycling programmes for thermostats)
  - (b) mercury-containing measuring devices such as thermometers, manometers, barometers, pressure gauges, pressure switches and pressure transmitters (actions taken include a ban on mercury-containing thermometers and ban on measuring instruments)
  - (c) mercury-containing fluorescent lamps (actions taken include reductions in mercury content per lamp through both voluntary and regulatory programmes and voluntary recycling programmes)
  - (d) mercury-containing dental amalgam (actions taken include voluntary measures and a ban with exemptions on the use of dental amalgams and voluntary programmes to promote capture of dental amalgam before release to water treatment plants from dental surgeries)
  - (e) mercury-containing pesticides including seed dressing (actions taken include bans on all mercury pesticides including seed treatments and a ban on mercury use as a disinfectant)
  - (f) mercury-containing paint (actions taken include bans on all such paints, bans on such paints for interior use and use on children's toys; and bans on use in antifouling paints) and
  - (g) mercury-containing batteries other than those covered in Annex VI (actions taken include reductions in mercury content through both voluntary and regulatory programmes and environmental charges and voluntary recycling programmes).

## Μέρος II

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΜΕΘΟΡΙΑΚΗ  
 ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ  
 ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΕ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Τα μέρη,

Έχοντας αποφασίσει να εφαρμόσουν τη σύμβαση για τη διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση,

Ανησυχώντας επειδή οι εκπομπές ορισμένων βαρέων μετάλλων μεταφέρονται και πέραν των εθνικών συνόρων και μπορούν να προκαλέσουν ζημιές περιβαλλοντικής και οικονομικής σημασίας σε οικοσυστήματα και μπορεί να έχουν επίζημες συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία,

Έχοντας υπόψη ότι η καύση και οι βιομηχανικές διεργασίες αποτελούν κατά κύριο λόγο ανθρώπινογενείς πηγές εκπομπών βαρέων μετάλλων στην ατμόσφαιρα,

Αναγνωρίζοντας ότι τα βαρέα μέταλλα αποτελούν φυσικά συστατικά του φλοιού της γης και ότι πολλά βαρέα μέταλλα σε ορισμένες μορφές και κατάλληλες συγκεντρώσεις είναι ουσιώδη για τη ζωή,

Λαμβάνοντας υπόψη υπάρχοντα επιστημονικά και τεχνικά δεδομένα για τις εκπομπές, τις γεωχημικές διεργασίες, τη μεταφορά μέσω της ατμόσφαιρας και τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον των βαρέων μετάλλων, καθώς και για τις τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες που αφορούν τη μείωση,

Αντιλαμβανόμενα ότι υφίστανται τεχνικές και πρακτικές διαχειρίσιμες για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από εκπομπές βαρέων μετάλλων,

Αναγνωρίζοντας ότι στις χώρες της περιοχής της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (ΟΕΕ/ΗΕ) επικρατούν διαφορετικές οικονομικές συνθήκες και ότι σε ορισμένες χώρες η οικονομία βρίσκεται σε μεταβατική κατάσταση,

Έχοντας αποφασίσει να λάβουν μέτρα για την πρόληψη, την αποτροπή, και την ελαχιστοποίηση των εκπομπών ορισμένων βαρέων μετάλλων και των συναφών συστατικών τους, λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή της προληπτικής προσέγγισης, όπως εξηγείται στην αρχή αριθ. 15 της δήλωσης του Ρίο για το περιβάλλον και την ανάπτυξη,

Αναγνωρίζοντας ότι τα κράτη έχουν, σύμφωνα με τον Χάρτη των Ηνωμένων Εθνών και τις αρχές του διεθνούς δικαίου, το κυρίαρχο δικαίωμα να αξιοποιούν τους πόρους τους σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές και αναπτυξιακές πολιτικές τους, και την ευθύνη να διασφαλίσουν ότι οι δραστηριότητες υπό τη δικαιοδοσία ή τον έλεγχο τους δεν προκαλούν ζημιές στο περιβάλλον άλλων χωρών ή περιοχών που βρίσκονται πέραν των ορίων της εθνικής δικαιοδοσίας τους,

Έχοντας επίγνωση ότι μέτρα ελέγχου των εκπομπών βαρέων μετάλλων μπορούν, επίσης, να συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας σε ζώνες που βρίσκονται εκτός της περιοχής της Οικονομικής Επιτροπής των ΗΕ για την Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένων της Αρκτικής και των διεθνών υδάτων,

Σημειώνοντας ότι η μείωση των εκπομπών συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων μπορεί να προκαλέσει πρόσθετα οφέλη χάρι στη μείωση των εκπομπών άλλων ρύπων,

Αντιλαμβανόμενα ότι μπορεί να απαιτηθεί περαιτέρω και αποτελεσματικότερη δράση για τον έλεγχο και τη μείωση των εκπομπών ορισμένων βαρέων μετάλλων και ότι, για παράδειγμα, μελέτες που βασίζονται σε αποτελέσματα μπορεί να αποτελέσουν την αφετηρία για περαιτέρω δράση,

Σημειώνοντας τη σημαντική συμβολή ιδιωτικών και μη κυβερνητικών φορέων στην κατανόηση των επιπτώσεων που συνδέονται με τα βαρέα μέταλλα, τις διαθέσιμες εναλλακτικές μεθόδους και τεχνικές μείωσης, και το ρόλο που διαδραματίζουν όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων,

Λαμβάνοντας υπόψη τις δραστηριότητες που συνδέονται με τον έλεγχο των βαρέων μετάλλων σε εθνικό επίπεδο και σε διεθνή βήματα,

Συμφώνησαν τα ακόλουθα:

Άρθρο 1

Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος πρωτοκόλλου, νοούνται ως:

1. «Σύμβαση», η σύμβαση για τη διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση μεγάλης απόστασης που υιοθετήθηκε στη Γενεύη, στις 13 Νοεμβρίου 1979.
2. «ΕΜΕΡ», το πρόγραμμα συνεργασίας για τη συνεχή παρακολούθηση και εκτίμηση της μεταφοράς σε μεγάλη απόσταση των ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ευρώπη.
3. «Εκτελεστικό Όργανο», το εκτελεστικό όργανο της σύμβασης το οποίο συγκροτήθηκε δυνάμει του άρθρου 10 παράγραφος 1 της σύμβασης.

4. «Επιτροπή», η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη.

5. «Μέρη», εκτός και εάν προκύπτει άλλως από τα συμφραζόμενα, τα συμβαλλόμενα μέρη του παρόντος πρωτοκόλλου.

6. «Γεωγραφικό πεδίο του ΕΜΕΡ», η περιοχή που ορίζεται στο άρθρο 1 παράγραφος 4, του πρωτοκόλλου του 1979 της σύμβασης σχετικά με τη διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλες αποστάσεις και την μακροχρόνια χρηματοδότηση του προγράμματος συνεργασίας για την παρακολούθηση και εκτίμηση της μεταφοράς σε μεγάλες αποστάσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ευρώπη (ΕΜΕΡ), που υιοθετήθηκαν στη Γενεύη, στις 28 Σεπτεμβρίου 1984.

7. «Βαρέα μέταλλα», τα μέταλλα ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, τα μεταλλοειδή, τα οποία είναι σταθερά και έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη από 4,5 g/cm<sup>3</sup> και τα συστατικά τους.
8. «Εκπομπή», έκλυση από ένα σημείο ή μία πηγή διάχυσης στην ατμόσφαιρα.
9. «Σταθερή πηγή», οποιοδήποτε κτίριο, δομή, συσκευή, εγκατάσταση, ή μόνιμος εξοπλισμός, που εκπέμπει ή μπορεί να εκπέμπει άμεσα στην ατμόσφαιρα ένα βαρύ μέταλλο που περιλαμβάνεται στο παράρτημα I.
10. «Νέα σταθερή πηγή», σταθερή πηγή της οποίας η κατασκευή ή η σημαντική μετασκευή άρχισε μετά την παρέλευση δύο μηνών από της ημερομηνίας θέσης σε ισχύ: α) του παρόντος πρωτοκόλλου ή β) μίας τροποποίησης του παραρτήματος I ή II, σε περίπτωση που η σταθερή πηγή υπάγεται στις διατάξεις του παρόντος πρωτοκόλλου δυνάμει μόνο της εν λόγω τροποποίησης. Εναπόκειται στις αρμόδιες εθνικές αρχές να αποφασίσουν εάν η τροποποίηση είναι σημαντική, ή όχι, λαμβάνοντας υπόψη συντελεστές όπως, για παράδειγμα, τα περιβαλλοντικά οφέλη της μετασκευής.
11. «Κύρια κατηγορία σταθερής πηγής», οποιαδήποτε κατηγορία σταθερής πηγής η οποία περιλαμβάνεται στο παράρτημα II και συμβάλλει κατά 1 % τουλάχιστον στις συνολικές εκπομπές ενός βαρέος μετάλλου που περιλαμβάνεται στο παράρτημα I κατά το έτος αναφοράς που ορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα I.

#### Άρθρο 2

##### Στόχος

Στόχος του παρόντος πρωτοκόλλου είναι ο έλεγχος των εκπομπών βαρέων μετάλλων, που προκαλούνται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, οι οποίες μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα σε μεγάλες αποστάσεις και ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων που ακολουθούν.

#### Άρθρο 3

##### Βασικές υποχρεώσεις

1. Τα μέρη οφείλουν να μειώσουν τις συνολικές ετήσιες εκπομπές στην ατμόσφαιρα κάθε βαρέος μετάλλου που περιλαμβάνεται στο παράρτημα I από το επίπεδο εκπομπών κατά το έτος αναφοράς το οποίο ορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα λαμβάνοντας αποτελεσματικά μέτρα ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες του.
2. Τα μέρη, εντός του χρονικού πλαισίου που ορίζεται στο παράρτημα IV, εφαρμόζουν:

- α) τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, λαμβάνοντας υπόψη το παράρτημα III σε κάθε νέα σταθερή πηγή εντός μίας κύριας κατηγορίας σταθερών πηγών για την οποία το παράρτημα III ορίζει τις καλύτερες διαθέσιμες τεχνικές.
- β) τις οριακές τιμές που ορίζονται στο παράρτημα V σε κάθε νέα σταθερή πηγή εντός μίας κύριας κατηγορίας σταθερών πηγών. Τα μέρη μπορούν, εναλλακτικά, να εφαρμόσουν διαφορετικές στρατηγικές μείωσης των εκπομπών οι οποίες επιτυγχάνουν ισοδύναμα συνολικά επίπεδα εκπομπών.
- γ) τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, λαμβάνοντας υπόψη το παράρτημα III, σε κάθε υπάρχουσα σταθερή πηγή εντός μίας κύριας κατηγορίας σταθερών πηγών για την οποία το παράρτημα III ορίζει τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές. Τα μέρη μπορούν, εναλλακτικά, να εφαρμόσουν διαφορετικές στρατηγι-

κές μείωσης των εκπομπών που επιτυγχάνουν ισοδύναμη μείωση των συνολικών εκπομπών.

- δ) τις οριακές τιμές που ορίζονται στο παράρτημα V σε κάθε υπάρχουσα σταθερή πηγή εντός μίας κύριας κατηγορίας σταθερών πηγών στο μέτρο που αυτό είναι εφικτό από τεχνική και οικονομική άποψη. Τα μέρη μπορούν, εναλλακτικά, να εφαρμόσουν διαφορετικές στρατηγικές μείωσης εκπομπών που επιτυγχάνουν ισοδύναμη μείωση συνολικών εκπομπών.
3. Τα μέρη εφαρμόζουν μέτρα ελέγχου των προϊόντων σύμφωνα με τους όρους και τις κλίμακες του χρόνου που ορίζονται στο παράρτημα VI.
4. Τα μέρη εξετάζουν το ενδεχόμενο εφαρμογής πρόσθετων μέτρων ελέγχου των προϊόντων λαμβάνοντας υπόψη το παράρτημα VII.
5. Τα μέρη συντάσσουν και διατηρούν καταλόγους καταγραφής εκπομπών για τα βαρέα μέταλλα τα οποία περιλαμβάνονται στο παράρτημα I, όσον αφορά τα μέρη εντός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ, χρησιμοποιώντας ως ελάχιστη βάση τις μεθοδολογίες που ορίζονται από το όργανο διεύθυνσης του ΕΜΕΡ, και, όσον αφορά τα μέρη εκτός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ, χρησιμοποιώντας ως οδηγό τις μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν από το σχέδιο εργασίας του εκτελεστικού οργάνου.
6. Τα μέρη τα οποία, μετά την εφαρμογή των παραγράφων 2 και 3, δεν μπορούν να επιτύχουν τις απαιτήσεις της παραγράφου 1 όσον αφορά ένα βαρύ μέταλλο το οποίο περιλαμβάνεται στο παράρτημα I, ααλλάσσονται από τις υποχρεώσεις οι οποίες απορρέουν από την παράγραφο 1 παραπάνω όσον αφορά το εν λόγω βαρύ μέταλλο.
7. Τα μέρη με συνολική χερσαία επιφάνεια μεγαλύτερη από 6 000 000 km<sup>2</sup> απαλλάσσονται των υποχρεώσεων των στοιχείων β), γ) και δ), της παραγράφου 2, εάν είναι σε θέση να αποδείξουν ότι, το αργότερο 8 έτη μετά την ημερομηνία θέσης σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου, θα έχουν μειώσει τις συνολικές ετήσιες εκπομπές κάθε βαρέος μετάλλου που περιλαμβάνεται στο παράρτημα I από τις κατηγορίες πηγών που ορίζονται στο παράρτημα II κατά 50 % τουλάχιστον σε σύγκριση με το επίπεδο εκπομπών από τις εν λόγω κατηγορίες κατά το έτος αναφοράς το οποίο ορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα I. Τα μέρη που προτιμούν να ενεργήσουν σύμφωνα με την παρούσα παράγραφο οφείλουν να δηλώσουν τούτο κατά την υπογραφή του παρόντος πρωτοκόλλου ή την προσχώρηση σε αυτό.

#### Άρθρο 4

##### Ανταλλαγή πληροφοριών και τεχνολογιών

1. Τα μέρη διευκολύνουν, σύμφωνα με τη νομοθεσία, τις ρυθμίσεις και τις πρακτικές τους, τις ανταλλαγές τεχνολογιών και τεχνικών μείωσης των εκπομπών βαρέων μετάλλων, καθώς και, μεταξύ άλλων, τις ανταλλαγές που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μέτρων διαχείρισης προϊόντων και την εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνολογιών, προωθώντας, ειδικότερα:
  - α) τις εμπορικές συναλλαγές όσον αφορά τις διαθέσιμες τεχνολογίες.
  - β) τις άμεσες βιομηχανικές επαφές και τη συνεργασία, συμπεριλαμβανομένων των κοινών επιχειρήσεων.
  - γ) την ανταλλαγή πληροφοριών και εμπειριών και
  - δ) την παροχή τεχνικής βοήθειας.

2. Προωθώντας τις δραστηριότητες οι οποίες ορίζονται στην παράγραφο 1 παραπάνω, τα μέρη δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες διευκολύνοντας τις επαφές και τη συνεργασία αρμοδίων οργανισμών και ατόμων στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα που είναι σε θέση να προσφέρουν τεχνολογία, σχεδιασμό και μηχανολογικές υπηρεσίες, εξοπλισμό ή χρηματοοικονομικές υπηρεσίες.

#### Άρθρο 5

##### Στρατηγικές, πολιτικές, προγράμματα και μέτρα

1. Τα μέρη αναπτύσσουν, χωρίς άσκοπη καθυστέρηση, στρατηγικές, πολιτικές και προγράμματα, προκειμένου να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους σύμφωνα με το παρόν πρωτόκολλο.
2. Εξάλλου, τα μέρη μπορούν:
  - α) να εφαρμόσουν οικονομικά μέσα με σκοπό την υιοθέτηση αποδοτικών από πλευράς κόστους προσεγγίσεων για τη μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων.
  - β) να συνάπτουν σύμφωνα κυβερνησεων/βιομηχανίας και εθελοντικές συμφωνίες.
  - γ) να ενθαρρύνουν την αποτελεσματικότερη χρήση πόρων και πρωτοβουλιών.
  - δ) να ενθαρρύνουν τη χρήση ενεργειακών πόρων που ρυπαίνουν λιγότερο.
  - ε) να λαμβάνουν μέτρα για την ανάπτυξη και την εφαρμογή μεταφορικών συστημάτων που ρυπαίνουν λιγότερο.
  - στ) να λαμβάνουν μέτρα προκειμένου να εξάλειψουν σταδιακά διεργασίες που εκλύουν ορισμένα βαρέα μέταλλα, εφόσον εναλλακτικές διεργασίες είναι διαθέσιμες σε βιομηχανική κλίμακα.
  - ζ) να λαμβάνουν μέτρα για την ανάπτυξη και εφαρμογή καθαρότερων διεργασιών για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης.
3. Τα μέρη μπορούν να λαμβάνουν μέτρα αυστηρότερα από αυτά που προβλέπονται από το παρόν πρωτόκολλο.

#### Άρθρο 6

##### Έρευνα, ανάπτυξη και παρακολούθηση

Τα μέρη ενθαρρύνουν την έρευνα, ανάπτυξη, παρακολούθηση και συνεργασία, με επίκεντρο, κυρίως, τα βαρέα μέταλλα που περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι, σχετικά, μεταξύ άλλων, με:

- α) τις εκπομπές, τη μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις και τα επίπεδα απόδοσης καθώς και την προτυποποίησή τους, τα υπάρχοντα επίπεδα σε βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον, την ανάπτυξη διαδικασιών για την εναρμόνιση των σχετικών μεθόδολογιών.
- β) τους διαδρόμους ρύπανσης και τους καταλόγους καταγραφής σε αντιπροσωπευτικά οικοσυστήματα.
- γ) τις σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της ποσοτικοποίησης των εν λόγω επιπτώσεων.
- δ) τις βέλτετες διαθέσιμες τεχνικές και πρακτικές και τις τεχνικές ελέγχου των εκπομπών που εφαρμόζονται σήμερα από τα μέρη ή που βρίσκονται στη φάση ανάπτυξης.

ε) τη συλλογή, την ανακύκλωση, και, ενδεχομένως, τη διάθεση προϊόντων ή αποβλήτων που περιέχουν ένα ή περισσότερα βαρέα μέταλλα.

στ) τις μεθοδολογίες οι οποίες επιτρέπουν τη στάθμιση των κοινωνικοοικονομικών συντελεστών κατά την αξιολόγηση εναλλακτικών στρατηγικών ελέγχου.

ζ) μια προσέγγιση με βάση τις επιπτώσεις η οποία ολοκληρώνει τις κατάλληλες πληροφορίες, καταμετρημένα ή προτυποποιημένα περιβαλλοντικά επίπεδα, διαδρομές, και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, με σκοπό την ανάπτυξη μελλοντικών, βελτιστοποιημένων στρατηγικών ελέγχου οι οποίες λαμβάνουν, επίσης, υπόψη οικονομικούς και τεχνολογικούς συντελεστές.

η) τις εναλλακτικές μεθόδους στη χρήση βαρέων μετάλλων σε προϊόντα που περιλαμβάνονται στα παραρτήματα VI και VII.

θ) τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα επίπεδα βαρέων μετάλλων σε ορισμένα προϊόντα/επιχειρησιακά μετό ενδοχόμενων εκπομπών των εν λόγω μετάλλων, κατά τη διάρκεια της παραγωγής, επεξεργασίας, εμπορίας, χρήσης, και διάθεσης του προϊόντος, και σχετικά με τις τεχνικές μείωσης των εν λόγω εκπομπών.

#### Άρθρο 7

##### Υποβολή εκθέσεων

1. Σύμφωνα με τις νομοθεσίες τους οι οποίες διέπουν την εμπιστευτικότητα των εμπορικών πληροφοριών:

α) τα μέρη υποβάλλουν εκθέσεις, μέσω του Εκτελεστικού Γραμματέα της Επιτροπής, προς το εκτελεστικό όργανο, ανά τακτά διαστήματα που θα καθορισθούν από τα μέρη που θα συνέλθουν στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου, σχετικά με τα μέτρα τα οποία λαμβάνουν για την εφαρμογή του παρόντος πρωτοκόλλου.

β) τα μέρη εντός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ υποβάλουν εκθέσεις, διαμέσου του Εκτελεστικού Γραμματέα της Επιτροπής, προς το ΕΜΕΡ, σε τακτά διαστήματα, τα οποία θα καθορισθούν από Όργανο Διεύθυνσης του ΕΜΕΡ και θα εγκριθούν από τα μέρη σε συνεδρίαση του εκτελεστικού οργάνου, σχετικά με τα επίπεδα εκπομπών των βαρέων μετάλλων που περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι, χρησιμοποιώντας, ως ελάχιστη βάση, τις μεθοδολογίες και τη χρονική και χωρική ανάλυση που θα καθορισθούν από το Όργανο του ΕΜΕΡ. Μέρη εκτός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ παρέχουν παρόμοιες πληροφορίες στο εκτελεστικό όργανο εφόσον τους ζητηθεί τούτο. Εξάλλου, τα μέρη, ενδεχομένως, συλλέγουν και παρέχουν πληροφορίες αναφορικά με τις εκπομπές άλλων βαρέων μετάλλων λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες αναφορικά με τις μεθοδολογίες και τις χρονικές και χωρικές αναλύσεις του Οργάνου Διεύθυνσης του ΕΜΕΡ και του εκτελεστικού οργάνου.

2. Οι πληροφορίες που παρέχονται σύμφωνα με την παράγραφο 1 στοιχείο α), συμμορφώνονται με απόφαση σχετικά με τη μορφή και το περιεχόμενο η οποία θα ληφθεί από τα μέρη σε συνεδρίαση του εκτελεστικού οργάνου. Οι όροι της απόφασης αυτής επανεξετάζονται, ενδεχομένως, προκειμένου να εντοπίζονται τυχόν πρόσθετα στοιχεία αναφορικά με τη μορφή και το περιεχόμενο των πληροφοριών οι οποίες πρέπει να περιλαμβάνονται στις εκθέσεις.

3. Εγκαιρώς πριν κάθε ετήσια συνεδρίαση του εκτελεστικού οργάνου, το ΕΜΕΡ παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη μεταφορά και απόδοση βαρέων μετάλλων σε μεγάλη απόσταση.

## Άρθρο 8

## Υπολογισμοί

Το ΕΜΕΡ παρέχει στο εκτελεστικό όργανο, χρησιμοποιώντας κατάλληλα πρότυπα και μετρήσεις έγκαιρα πριν κάθε ετήσια συνεδρίαση του εκτελεστικού οργάνου, υπολογισμούς των διαμεθωριακών εκπομπών και αποθέσεων βαρέων μετάλλων εντός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ. Σε περιοχές εκτός του γεωγραφικού πεδίου του ΕΜΕΡ, χρησιμοποιούνται πρότυπα τα οποία ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες συνθήκες των μερών της σύμβασης.

## Άρθρο 9

## Συμμόρφωση

Η συμμόρφωση των μερών προς τις υποχρεώσεις του σύμφωνα με το παρόν πρωτόκολλο εξετάζεται περιοδικώς. Η επιτροπή εφαρμογής, η οποία συγκροτήθηκε με την απόφαση 1997/2 του εκτελεστικού οργάνου κατά τη 15η συνεδρίαση του διενεργεί τις εν λόγω εξετάσεις και υποβάλλει έκθεση στα μέρη τα οποία συνέρχονται στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου σύμφωνα με τους όρους του παραρτήματος της εν λόγω απόφασης, συμπεριλαμβανομένων τυχόν τροποποιήσεων της.

## Άρθρο 10

## Επισκόπηση από τα μέρη κατά τις συνεδριάσεις του εκτελεστικού οργάνου

1. Τα μέρη, βάσει του άρθρου 10 παράγραφος 2 στοιχείο α), της σύμβασης, κατά τις συνεδριάσεις του εκτελεστικού οργάνου, εξετάζουν τις πληροφορίες που παρέχονται από τα μέρη, το ΕΜΕΡ και άλλα βοηθητικά όργανα, και τις εκθέσεις της επιτροπής εφαρμογής η οποία αναφέρεται στο άρθρο 9 του παρόντος πρωτοκόλλου.

2. Τα μέρη, σε συνεδριάσεις του εκτελεστικού οργάνου, αξιολογούν την πρόοδο που επιτελείται όσον αφορά την εκκλήρωση των υποχρεώσεων που πηγάζουν από το παρόν πρωτόκολλο.

3. Τα μέρη, σε συνεδριάσεις του εκτελεστικού οργάνου, εξετάζουν την επάρκεια και την αποτελεσματικότητα των υποχρεώσεων που πηγάζουν από το παρόν πρωτόκολλο.

α) Οι ανασκοπήσεις αυτές λαμβάνουν υπόψη τις βέλτιστες διαθέσιμες επιστημονικές πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις των αποθέσεων βαρέων μετάλλων, τις αξιολογήσεις των τεχνολογικών εξελίξεων, και τις μεταβαλλόμενες οικονομικές συνθήκες.

β) οι εν λόγω ανασκοπήσεις, υπό το φως των ερευνών, αναπτύξεων, ελέγχων και της συνεργασίας που αναπτύσσεται σύμφωνα με το παρόν πρωτόκολλο:

i) αξιολογούν την πρόοδο που επιτελείται όσον αφορά την εκκλήρωση του στόχου του παρόντος πρωτοκόλλου,

ii) εκτιμούν εάν απαιτούνται πρόσθετες μειώσεις των εκπομπών πέραν των επιπέδων που προβλέπονται από το παρόν πρωτόκολλο προκειμένου να μειωθούν περαιτέρω οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, και

iii) λαμβάνουν υπόψη την έκταση στην οποία υπάρχει ικανοποιητική βάση για την εφαρμογή μίας προσέγγισης η οποία βασίζεται στις επιπτώσεις

γ) οι διαδικασίες, οι μέθοδοι, και η περιοδικότητα των εν λόγω εξετάσεων διευκρινίζονται από τα μέρη σε σύνοδο του εκτελεστικού οργάνου.

4. Τα μέρη, με βάση τα συμπεράσματα των εξετάσεων οι οποίες αναφέρονται στην παράγραφο 3, και το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εξέτασης, αναπτύσσουν σχέδιο εργασίας σχετικά με τα περαιτέρω βήματα τα οποία απαιτούνται για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα των βαρέων μετάλλων που αναφέρονται στο παράρτημα Ι.

## Άρθρο 11

## Επίλυση διαφορών

1. Σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ δύο ή περισσότερων μερών αναφορικά με την ερμηνεία ή την εφαρμογή του παρόντος πρωτοκόλλου, τα ενδιαφερόμενα μέρη επιζητούν επίλυση της διαφοράς διαμέσου διαπραγματεύσεων ή οποιοδήποτε άλλου ειρηνικού μέσου της επιλογής τους. Τα μέρη πληροφορούν το εκτελεστικό όργανο σχετικά με τη διαφορά τους.

2. Κατά την κύρωση, αποδοχή, έγκριση του παρόντος πρωτοκόλλου ή προσχώρηση σε αυτό, η οποιαδήποτε μεταγενέστερο χρονικό σημείο, ένα μέρος, το οποίο δεν αποτελεί περιφερειακό οργανισμό οικονομικής ολοκλήρωσης, μπορεί να δηλώσει γραπτώς στον θεματοφύλακα ότι, όσον αφορά οποιαδήποτε διαφορά αναφορικά με την ερμηνεία ή εφαρμογή του πρωτοκόλλου, αναγνωρίζει τα δύο ακόλουθα μέσα, ή ένα από αυτά, για την επίλυση των διαφορών ως υποχρεωτικό εκ των πραγμάτων μέσο και χωρίς ιδιαίτερη συμφωνία σε σχέση με οποιοδήποτε μέρος το οποίο αποδέχεται την αυτή υποχρέωση:

α) υποβολή της διαφοράς στο Διεθνές Δικαστήριο.

β) διαιτησία σύμφωνα με διαδικασίες οι οποίες θα υιοθετηθούν, το συντομότερο δυνατόν, από τα μέρη σε συνεδρίαση του εκτελεστικού οργάνου και θα προσαρτηθούν σε σχετικά παράρτημα.

Ένα μέρος το οποίο δεν αποτελεί μέλος περιφερειακής οργάνωσης οικονομικής ολοκλήρωσης μπορεί να υποβάλει δήλωση με παρόμοιο αποτέλεσμα όσον αφορά τη διαιτησία σύμφωνα με τις διαδικασίες οι οποίες αναφέρονται στο στοιχείο β) παραπάνω.

3. Οι δηλώσεις σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 2 παραμένουν σε ισχύ έως ότου λήξει η ισχύς τους σύμφωνα με τους όρους τους ή μετά την παρέλευση τριών μηνών από την κατάθεση γραπτής ειδοποίησης σχετικά με την ανάκληση τους στο θεματοφύλακα.

4. Οι νέες δηλώσεις, οι προειδοποιήσεις ανάκλησης τους, ή η λήξη της ισχύος των δηλώσεων, δεν επηρεάζουν με κανένα τρόπο τις εκκρεμώσιμες ενώπιον του Διεθνούς Δικαστηρίου ή του Διαιτητικού Δικαστηρίου εκτός και εάν τα μέρη που έχουν τη διαφορά αποφασίσουν διαφορετικά.

5. Εξαιρουμένης της περίπτωσης κατά την οποία τα μέρη έχουν αποδεχθεί τον ίδιο τρόπο επίλυσης της διαφοράς σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 2, εάν, μετά την παρέλευση 12 μηνών από της κοινοποίησης από ένα μέρος προς ένα άλλο ότι υφίσταται διαφορά μεταξύ τους, τα ενδιαφερόμενα μέρη δεν επιλύουν τη διαφορά τους με τα μέσα που αναφέρονται στην παράγραφο 1, η διαφορά υποβάλλεται, ύστερα από αίτηση ενός εκ των μερών, σε διαιτησία.

6. Ιδρύεται επιτροπή διαιτησίας για τους σκοπούς της παραγράφου 5. Η επιτροπή αποτελείται από ίσο αριθμό μελών, τα οποία ορίζονται από κάθε ενδιαφερόμενο μέρος ή, σε περίπτωση κατά την οποία τα μέρη που κινούν τη διαδικασία διαιτησίας έχουν κοινά συμφέροντα, από τα μέρη τα οποία έχουν τα κοινά συμφέροντα, και από πρόεδρο ο οποίος ορίζεται από κοινού από τα μέλη που ορίστηκαν με τον τρόπο αυτό. Η επιτροπή εκδίδει μια σύσταση την οποία τα κράτη μέλη λαμβάνουν υπόψη καλή τη πίστη.

## Άρθρο 12

## Παραρτήματα

Τα παραρτήματα του παρόντος πρωτοκόλλου αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του πρωτοκόλλου. Τα παραρτήματα III και VII συνιστούν σύσταση.

## Άρθρο 13

## Τροποποιήσεις του πρωτοκόλλου

1. Τα μέρη μπορούν να υποβάλουν τροπολογίες του παρόντος πρωτοκόλλου.

2. Οι τροπολογίες υποβάλλονται γραπτώς στον Εκτελεστικό Γραμματέα της Επιτροπής ο οποίος τις διαβιβάζει σε όλα τα μέρη. Τα μέρη, συναρχόμενα στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου, συζητούν τις τροπολογίες κατά την επόμενη συνεδρίασή τους υπό τον όρο ότι οι προτάσεις έχουν κοινοποιηθεί από τον Εκτελεστικό Γραμματέα στα μέρη 90 ημέρες τουλάχιστον πριν την ημερομηνία της συνεδρίασης.

3. Τροποποιήσεις του παρόντος πρωτοκόλλου και των παραρτημάτων I, II, IV, V και VI υιοθετούνται ομόφωνα από τα μέρη τα οποία είναι παρόντα στη σύνοδο του εκτελεστικού οργάνου και τίθενται σε ισχύ όσον αφορά τα μέρη που τις αποδέχθηκαν 90 ημέρες μετά την ημερομηνία κατά την οποία τα 2/3 των μερών έχουν καταθέσει τις πράξεις αποδοχής τους στον Θεματοφύλακα.

4. Οι τροπολογίες των παραρτημάτων III και VII υιοθετούνται ομόφωνα από τα μέρη τα οποία είναι παρόντα στη σύνοδο του εκτελεστικού οργάνου. Μετά την παρέλευση 90 ημερών από την ημερομηνία διαβίβασής τους σε όλα τα μέρη από τον Εκτελεστικό Γραμματέα της Επιτροπής, τυχόν τροπολογίες των εν λόγω παραρτημάτων αποκτούν ισχύ έναντι των μερών που δεν κατέθεσαν στον Θεματοφύλακα κοινοποίηση σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 5, υπό τον όρο ότι 16 τουλάχιστον μέλη δεν έχουν καταθέσει παρόμοια κοινοποίηση.

5. Οποιοδήποτε μέρος που δεν κατέστη δυνατό να εγκρίνει τροπολογία των παραρτημάτων III ή VII ειδοποιεί τον Θεματοφύλακα γραπτώς εντός 90 ημερών από της ημερομηνίας της ανακοίνωσης της υιοθέτησής της. Ο Θεματοφύλακας κοινοποιεί χωρίς καθυστέρηση σε όλα τα μέρη οποιαδήποτε κοινοποίηση έχει λάβει. Τα μέρη δύνανται, οποιαδήποτε στιγμή, να αντικαταστήσουν, με μία αποδοχή, μία προηγουμένη κοινοποίησή τους, και, μετά την κατάθεση της πράξης αποδοχής στον Θεματοφύλακα, η τροποποίηση του εν λόγω παραρτήματος αποκτά ισχύ έναντι του μέρους αυτού.

6. Σε περίπτωση τροπολογίας των παραρτημάτων I, VI, ή VIII, αναφορικά με την προσθήκη ενός βαρέος μετάλλου, ενός μέτρου ελέγχου προϊόντος, ή προϊόντος, ή μίας ομάδας προϊόντων, στο παρόν πρωτόκολλο:

α) το υποβάλλουν την τροπολογία μέρος παρέχει στο εκτελεστικό όργανο τις πληροφορίες που ορίζονται στην απόφαση 1998/1 του εκτελεστικού οργάνου, συμπεριλαμβανομένων τυχόν τροποποιήσεών της και

β) τα μέρη αξιολογούν την τροπολογία σύμφωνα με τη διαδικασία η οποία ορίζεται στην απόφαση 1998/1 του εκτελεστικού οργάνου και τυχόν τροποποιήσεις της.

7. Τυχόν αποφάσεις για την τροποποίηση της απόφασης 1998/1 του εκτελεστικού οργάνου λαμβάνονται ομόφωνα από τα μέρη τα οποία συνέρχονται στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου και τίθενται σε ισχύ 60 ημέρες μετά την ημερομηνία υιοθέτησής τους.

## Άρθρο 14

## Υπογραφή

1. Το παρόν πρωτόκολλο μπορεί να υπογραφεί στο Λαρθūs (Δανία) από τις 24 έως τις 25 Ιουνίου 1998, και, στη συνέχεια, στην έδρα των Ηνωμένων Εθνών στη Νέα Υόρκη ως τις 21 Δεκεμβρίου 1998 από τα κράτη μέλη της Επιτροπής, καθώς και από τα κράτη με συμβουλευτική ιδιότητα στην Επιτροπή σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 8 του ψηφίσματος 36 (IV) της 28ης Μαρτίου 1947, του Οικονομικού και Κοινωνικού Συμβουλίου, και από περιφερειακές οργανώσεις οικονομικής ολοκλήρωσης, που αποτελούνται από κυρίαρχα κράτη μέλη της Επιτροπής, οι οποίες έχουν αρμοδιότητες όσον αφορά τη διαπραγμάτευση, τη σύναψη, και την εφαρμογή διεθνών συμφωνιών σε θέματα που καλύπτονται από το πρωτόκολλο υπό τον όρο ότι τα κράτη και οι ενδιαφερόμενες οργανώσεις είναι συμβαλλόμενα μέρη της Σύμβασης.

2. Σε θέματα τα οποία εμπιστούν στις αρμοδιότητές τους, οι εν λόγω περιφερειακές οργανώσεις οικονομικής ολοκλήρωσης θα ασκούν, για λογαριασμό τους, τα δικαιώματα και θα πληρούν τις ευθύνες που το παρόν πρωτόκολλο προβλέπει για τα κράτη μέλη τους. Στις περιπτώσεις αυτές, τα κράτη μέλη των εν λόγω οργανώσεων δεν έχουν δικαίωμα να ασκούν τα εν λόγω δικαιώματα μεμονωμένα.

## Άρθρο 15

## Κύρωση, αποδοχή, έγκριση και προσχώρηση

1. Το παρόν πρωτόκολλο υπόκειται σε κύρωση, αποδοχή, ή έγκριση από τα μέρη της σύμβασης.

2. Στο παρόν πρωτόκολλο μπορεί να προσχωρήσουν, από της 21ης Δεκεμβρίου 1998, τα κράτη και οι οργανώσεις που πληρούν τις απαιτήσεις του άρθρου 14 παράγραφος 1.

## Άρθρο 16

## Θεματοφύλακας

Οι πράξεις κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης ή προσχώρησης κατατίθενται στο Γενικό Γραμματέα των Ηνωμένων Εθνών ο οποίος ασκεί τα καθήκοντα του Θεματοφύλακα.

## Άρθρο 17

## Θέση σε ισχύ

1. Το παρόν πρωτόκολλο τίθεται σε ισχύ 90 ημέρες μετά την παρέλευση της ημερομηνίας κατά την οποία θα κατατεθεί στον Θεματοφύλακα η 16η πράξη κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης ή προσχώρησης.

2. Αναφορικά με κάθε κράτος ή οργάνωση, που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1, που κυρώνει, αποδέχεται, ή εγκρίνει το παρόν πρωτόκολλο ή προσχωρεί σ' αυτό μετά την κατάθεση της 16ης πράξης κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης, ή προσχώρησης, το πρωτόκολλο τίθεται σε ισχύ 90 ημέρες μετά την παρέλευση της ημερομηνίας κατάθεσης της πράξης κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης, ή προσχώρησης του εν λόγω μέρους.

#### Άρθρο 18

##### Καταγγελία

Οποιαδήποτε στιγμή μετά παρέλευση 5 ετών από την ημερομηνία κατά την οποία το παρόν πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ αναφορικά με ένα μέρος, το εν λόγω μέρος μπορεί να το καταγγείλει με γραπτή κοινοποίηση στο Θεματοφύλακα. Η καταγγελία αυτή αρχίζει να

ισχύει 90 ημέρες μετά την παρέλευση της ημερομηνίας παραλαβής της από το Θεματοφύλακα ή σε άλλη ημερομηνία η οποία μπορεί να οριστεί στην κοινοποίηση.

#### Άρθρο 19

##### Αυθεντικά κείμενα

Το πρωτότυπο του παρόντος πρωτοκόλλου, του οποίου τρία κείμενα στα αγγλικά, γαλλικά και τα ρωσικά είναι εξίσου αυθεντικά, θα κατατεθεί στο Γενικό Γραμματεία των Ηνωμένων Εθνών.

ΕΙΣ ΠΙΣΤΩΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩ οι υπογεγραμμένοι πληρεξούσιοι υπέγραψαν το παρόν πρωτόκολλο.

Aarhus (Δανία), 24 Ιουνίου 1998.



3444

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Βαρέα μέταλλα τα οποία αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 1, και έτος αναφοράς για την υποχρέωση

Βαρέα μέταλλα	Έτος αναφοράς
Κάδμιο (Cd)	1990, ή ένα εναλλακτικό έτος από το 1985 έως και το 1995, που ορίζεται από ένα μέρος κατά την κύρωση, αποδοχή, έγκριση, ή προσχώρηση
Μόλυβδος (Pb)	1990, ή ένα εναλλακτικό έτος από το 1985 έως το 1995, που ορίζεται από ένα μέρος κατά την κύρωση, αποδοχή, έγκριση, ή προσχώρηση
Υδράργυρος (Hg)	1990, ή ένα εναλλακτικό έτος από το 1985 έως και το 1995, που ορίζεται από ένα μέρος κατά την κύρωση, αποδοχή, έγκριση, ή προσχώρηση

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

## Κατηγορίες σταθερών πηγών

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Οι εγκαταστάσεις ή τμήματα εγκαταστάσεων έρευνας, ανάπτυξης και δοκιμής νέων προϊόντων και διεργασιών δεν καλύπτονται από το παρόν παράρτημα.
2. Οι τιμές κατωφλίου που παρέχονται παρακάτω αναφέρονται γενικά στην παραγωγική ικανότητα και στην παραγωγή. Σε περίπτωση που ένας φορέας εκμετάλλευσης ασκεί πολλές δραστηριότητες που υπάγονται στην αυτή κλάση, στην αυτή εγκατάσταση, ή στην αυτή τοποθεσία, οι ικανότητες των εν λόγω δραστηριοτήτων σωρεύονται.

## II. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ

Κατηγορία	Περιγραφή της κατηγορίας
1	Εγκαταστάσεις καύσης με καθαρή ονομαστική θερμική ισχύ η οποία υπερβαίνει τα 50 MW.
2	Εγκαταστάσεις φούρης ή τήξης μεταλλευμάτων (συμπεριλαμβανομένων θειούχων ενόσεων) ή συμπυκνώματα με ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 150 τόνους τήξης ετησίως όσον αφορά τα θειούχα μεταλλεύματα ή συμπυκνώματα και 30 τόνους τήξης ημερησίως για τη φούξη χαλκού, μολύβδου, ή ψευδαργύρου, ή την επεξεργασία οποιωνδήποτε μεταλλευμάτων χρυσού ή υδραργύρου.
3	Εγκαταστάσεις για την παραγωγή ακατέργαστου γυασιόδηρου ή γλίμπα (πρωτογενούς ή δευτερογενούς συντηξης, συμπεριλαμβανομένων καμίων βολταϊκού τόξου) συμπεριλαμβανομένης της συνεχούς εξέλασης, με ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 2,5 τόνους την ώρα.
4	Χυτήρια θειούχων μετάλλων με παραγωγική ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 20 τόνους ημερησίως.
5	Εγκαταστάσεις για την παραγωγή χαλκού, μολύβδου και ψευδαργύρου από μεταλλεύματα, συμπυκνώματα ή δευτερογενείς πρώτες ύλες διαμέσου μεταλλουργικών διεργασιών με ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 30 τόνους μετάλλου ημερησίως όσον αφορά τις πρωτογενείς εγκαταστάσεις και 15 τόνους μετάλλου ημερησίως για τις δευτερογενείς εγκαταστάσεις, ή για οποιαδήποτε πρωτογενή παραγωγή υδραργύρου.
6	Εγκαταστάσεις για τη σύντηξη (εξυγενισμό, χυτήρια απόχυσης, κ.λπ.), συμπεριλαμβανομένης της κραματοποίησης χαλκού, μολύβδου και ψευδαργύρου, συμπεριλαμβανομένων προϊόντων ανάκτησης, με ικανότητα σύντηξης η οποία υπερβαίνει τους 4 τόνους ημερησίως όσον αφορά το μόλυβδο ή 20 τόνους ημερησίως για τον χαλκό και τον ψευδάργυρο.
7	Εγκαταστάσεις για την παραγωγή τοιμέντου κλίβερ σε περιστροφικούς κλιβάνους με παραγωγική ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 500 τόνους ημερησίως ή σε άλλες κάμινους με παραγωγική ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 50 τόνους ημερησίως.
8	Εγκαταστάσεις για την κατασκευή ύαλου οι οποίες χρησιμοποιούν μόλυβδο κατά τη διεργασία με ικανότητα σύντηξης η οποία υπερβαίνει τους 20 τόνους ημερησίως.
9	Εγκαταστάσεις για την παραγωγή χλωροαλκαλίων με ηλεκτρόλυση χρησιμοποιώντας τη διεργασία κυψελών υδραργύρου.
10	Εγκαταστάσεις για την αποτέφρωση επικίνδυνων ή ιατρικών αποβλήτων με ικανότητα η οποία υπερβαίνει τον 1 τόνο την ώρα ή τη συναπτεφρωση επικίνδυνων ή ιατρικών αποβλήτων που ορίζονται σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία.
11	Εγκαταστάσεις για την αποτέφρωση αστικών αποβλήτων με ικανότητα η οποία υπερβαίνει τους 3 τόνους την ώρα ή τη συναπτεφρωση αστικών αποβλήτων τα οποία ορίζονται σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για τον έλεγχο εκπομπών βαρέων μετάλλων και των συστατικών τους από τις κατηγορίες πηγών που αναφέρονται στο παράρτημα ΙΙ

## Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Σκοπός του παρόντος παραρτήματος είναι να παρασχεθούν στα μέρη κατεχόντες γραμμές για τον καθορισμό των βέλτιστων τεχνολογιών αναφορικά με τις σταθερές πηγές προκειμένου να είναι σε θέση να ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις που πηγάζουν από το πρωτόκολλο.
2. Ως «βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές» (ΒΠΤ) νοείται η αποτελεσματικότερη και πλέον εξελιγμένο στάδιο ανάπτυξης δραστηριοτήτων και των μεθόδων λειτουργίας τους από το οποίο προκύπτει η πρακτική καταλληλότητα συγκεκριμένων τεχνικών προκειμένου να παρασχεθεί, καταρχήν, η βάση οριακών τιμών εκπομπών με σκοπό να προληφθούν και, όταν τούτο δεν είναι εφικτό, να μειωθούν σε γενικές γραμμές οι εκπομπές και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.
  - ως «τεχνικές» νοείται τόσο η τεχνολογία που χρησιμοποιείται όσο και ο τρόπος με το οποίο σχεδιάζονται, κατασκευάζονται, λειτουργούν και υποβάλλονται σε επεξεργασία.
  - ως «διαθέσιμες» νοούνται οι τεχνικές που αναπτύσσονται σε κλίμακα η οποία επιτρέπει εφαρμογή στο σχετικό βιομηχανικό τομέα υπό συνθήκες οι οποίες είναι βιώσιμες από οικονομικής και τεχνικής άποψης, λαμβανομένων υπόψη των δαπανών και των πλεονεκτημάτων, ανεξάρτητα από το εάν οι τεχνικές χρησιμοποιούνται ή παράγονται εντός της επικράτειας του ενδιαφερόμενου μέρους, με την προϋπόθεση ότι ο φορέας εκμετάλλευσης έχει λογική πρόσβαση σε αυτές.
  - ως «βέλτιστη» νοείται η αποτελεσματικότερη προκειμένου να εσπευχθεί ένα υψηλό γενικό επίπεδο προστασίας για το σύνολο του περιβάλλοντος.

Κατά τον καθορισμό των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, γενικά ή σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, στους παρακάτω συντελεστές, λαμβανομένων υπόψη των πιθανών δαπανών και οφελών ενός μέρους και των αρχών της προφύλαξης και πρόληψης:

- χρήση τεχνολογίας χαμηλής ρύπανσης,
- χρήση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών,
- προώθηση της ανάκτησης και ανακύκλωσης ουσιών που παράγονται και χρησιμοποιούνται στη διεργασία και τα απόβλητά,
- συγκρίσιμες διεργασίες, εγκαταστάσεις, ή μέθοδοι λειτουργίας οι οποίες έχουν δοκιμαστεί επιτυχώς σε βιομηχανική κλίμακα,
- τεχνολογικές εξελίξεις και μεταβολές όσον αφορά την επιστημονική γνώση και κατανόηση,
- φύση, επιπτώσεις και όγκος των σχετικών εκπομπών,
- ημερομηνίες θέσης σε λειτουργία νέων ή υπάρχουσων εγκαταστάσεων,
- απαιτούμενος χρόνος για την εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων πρακτικών,
- κατανάλωση και φύση των πρώτων υλών (συμπεριλαμβανομένου του ύδατος) που χρησιμοποιούνται στη διεργασία και ενεργειακή αποδοτικότητά τους,
- ανάγκη για πρόληψη ή ελαχιστοποίηση των συνολικών επιπτώσεων των εκπομπών στο περιβάλλον και των κινδύνων που προκαλούνται γι' αυτό,
- ανάγκη για πρόληψη των ατυχημάτων και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Η έννοια της βέλτιστης διαθέσιμης τεχνικής δεν αποβλέπει στην προδιαγραφή μιας συγκεκριμένης τεχνικής ή τεχνολογίας, αλλά, μάλλον, στη συνεκτίμηση των τεχνικών χαρακτηριστικών των σχετικών εγκαταστάσεων, της γεωγραφικής τοποθεσίας τους και των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών.

3. Οι πληροφορίες σχετικά με την επίδοση όσον αφορά τον έλεγχο των εκπομπών και των δαπανών βασίζονται επίσημη τεκμηρίωση του Εκτελεστικού Οργάνου και των βοηθητικών οργάνων του, ειδικότερα σε έγγραφα τα οποία λήφθηκαν και εξετάσθηκαν από την επιχειρησιακή μονάδα για τις εκπομπές βαρέων μετάλλων και την ad hoc προπαρασκευαστική ομάδα εργασίας για τα βαρέα μέταλλα. Εξάλλου, λήφθηκαν υπόψη άλλες διεθνείς πληροφορίες σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές όσον αφορά τον έλεγχο των εκπομπών (π.χ. τεχνικές σημασίας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τις βέλτιστες διαθέσιμες πρακτικές, συστάσεις της Επιτροπής των Παρισίων για την πρόληψη της διαδόσεως ρύπανσης από χερσαίες πηγές για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, και πληροφορίες που παρασχεθήκαν άμεσα από εμπειρογνομόνους).
4. Η πείρα σχετικά με νέα προϊόντα και νέες εγκαταστάσεις που ενσωματώνουν τεχνικές χαμηλών εκπομπών καθώς και σχετικά με τη μετασκευή υφιστάμενων εγκαταστάσεων, αναπτύσσεται συνεχώς. Συνεπώς, το παρόν παράρτημα μπορεί να απαιτήσει τροποποίηση και ενημέρωση.
5. Στο παράρτημα αναφέρεται ένας αριθμός μέτρων τα οποία καλύπτουν ένα φάσμα κόστους και αποδοτικότητας. Η επιλογή των μέτρων για μία οποιαδήποτε ειδική περίπτωση θα εξαρτηθεί και μπορεί να επηρεασθεί από ένα αριθμό παραγόντων όπως, π.χ. οι οικονομικές συνθήκες, οι τεχνολογικές υποδομές, τυχόν υπάρχουσες συσκευές ελέγχου των εκπομπών, η ασφάλεια, η κατανάλωση ενέργειας και το γεγονός εάν η πηγή είναι νέα ή υπάρχουσα.

6. Το παρόν παράρτημα λαμβάνει υπόψη τις εκπομπές καδμίου, μολύβδου, υδραργύρου και των συστατικών τους σε στερεά (με τη μορφή σωματιδίων) ή/και αέρια μορφή. Η εδωσιμότητα των συστατικών αυτών, γενικά, δεν εξετάζεται στο παρόν έγγραφο. Εντούτοις, λήφθηκε υπόψη η αποδοτικότητα συσκευών ελέγχου των εκπομπών σε σχέση με τις φυσικές ιδιότητες των βαρέων μετάλλων ιδιαίτερα στην περίπτωση του υδραργύρου.
7. Οι τιμές εκπομπών εκφρασμένες ως  $\text{mg/m}^3$  αναφέρονται σε πρότυπες συνθήκες (όγκος σε 273,15 K, 101,3 kPa, ξηρό αέριο) μη προσαρμοσμένες προς την περιεκτικότητα σε οξυγόνο εκτός και εάν διευκρινίζεται διαφορετικά και υπολογίζονται σύμφωνα με σχέδια CEN (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης) και, σε ορισμένες περιπτώσεις, εθνικές τεχνικές ελέγχου και δειγματοληψίας.

## II. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ

8. Υπάρχουν πολλές δυνατότητες για τον έλεγχο ή την πρόληψη των εκπομπών βαρέων μετάλλων. Τα μέτρα που αποβλέπουν στη μείωση των εκπομπών εστιάζονται σε επιρροώσιμες τεχνολογίες και τροποποιήσεις διεργασιών (συμπεριλαμβανομένων της σύντηξης και του ελέγχου της λειτουργίας). Τα ακόλουθα μέτρα, τα οποία μπορεί να εφαρμοσθούν ανάλογα με τις ευρύτερες τεχνικές ή/και οικονομικές συνθήκες, είναι διαθέσιμα:
  - α) εφαρμογή τεχνολογιών διεργασιών χαμηλών εκπομπών, ειδικότερα σε νέες εγκαταστάσεις
  - ~~β) καθαρσιμίες καυσαερίων (δευτερογενή μέτρα μείωσης) - με φίλτρα - πλεωρίδες, απορροφητές, κλπ.~~
  - γ) αλλαγή ή προετοιμασία πρώτων υλών, καυσίμων ή/και άλλων πρώτων υλών (π.χ. χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα)
  - δ) βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης όπως, π.χ., καλή εσωτερική τακτοποίηση, προγράμματα προληπτικής συντήρησης, ή πρωτογενή μέτρα όπως, π.χ. η περιφράξη μονάδων οι οποίες δημιουργούν εκτόνη
  - ε) κατάλληλες τεχνικές περιβαλλοντικής διαχείρισης για τη χρήση και διάθεση ορισμένων προϊόντων τα οποία περιέχουν καδμίο, μολύβδο ή/και υδράργυρο.
9. Είναι απαραίτητο να παρακολουθηθούν οι διαδικασίες μείωσης προκειμένου να διασφαλισθεί ότι εφαρμόζονται κατάλληλα τα ενδεδειγμένα μέτρα ελέγχου και οι πρακτικές και να επτευχθεί μία αποτελεσματική μείωση των εκπομπών. Οι διαδικασίες παρακολούθησης της μείωσης θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:
  - α) ανάπτυξη μίας καταγραφής των μέτρων μείωσης που αναφέρονται παραπάνω και έχουν ήδη εφαρμοστεί
  - β) σύγκριση των σημερινών μειώσεων των εκπομπών καδμίου, μολύβδου και υδραργύρου με τους στόχους του πρωτοκόλλου
  - γ) χαρακτηρισμός ποσοτικοποιημένων εκπομπών καδμίου, μολύβδου και υδραργύρου από σημαντικές πηγές με κατάλληλες τεχνικές
  - δ) έλεγχος των μέτρων μείωσης από τις ρυθμιστικές αρχές, σε τακτικά διαστήματα προκειμένου να διασφαλισθεί η συνεχής αποτελεσματική λειτουργία τους.
10. Τα μέτρα μείωσης των εκπομπών πρέπει να είναι αποδοτικά από οικονομικής όψεως. Οι συλλογισμοί μίας αποτελεσματικής από οικονομικής όψεως στρατηγικής θα πρέπει να βασίζονται στο συνολικό ετήσιο κόστος μείωσης των εκπομπών ανά μονάδα (συμπεριλαμβανομένων των κεφαλαικών δαπανών και των δαπανών λειτουργίας). Οι δαπάνες μείωσης των εκπομπών θα πρέπει να λαμβάνονται, επίσης, υπόψη σε συνάρτηση με τη συνολική διεργασία.

## III. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

11. Οι βασικές κατηγορίες των διαθέσιμων τεχνικών ελέγχου για τη μείωση των εκπομπών καδμίου, μολύβδου και υδραργύρου είναι κατά κύριο λόγο μέτρα όπως, π.χ., υποκατάσταση πρώτων υλών ή/και καυσίμων και τεχνολογίες διεργασιών χαμηλών εκπομπών και δευτερογενή μέτρα όπως ο έλεγχος των πρόσκαιρων εκπομπών και ο καθαρσιμός καυσαερίων. Στο κεφάλαιο IV ορίζονται τεχνικές οι οποίες αναφέρονται ειδικά σε συγκεκριμένους τομείς.
12. Τα δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα προέρχονται από την εμπειρία που έχει προκύψει από τη λειτουργία και θεωρείται ότι αντικατοπτρίζουν τις ικανότητες των υπάρχουσών εγκαταστάσεων. Η συνολική αποτελεσματικότητα των μειώσεων των καυσαερίων και των πρόσκαιρων εκπομπών εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, από την επίδοση εκκίνησης των συλλεκτών αερίου και σκόνης (π.χ., των σαγμάτων αναρρόφησης). Έχει καταδειχθεί αποτελεσματικότητα απορρόφησης/συλλογής άνω του 99 %. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, η εμπειρία έχει δείξει ότι μέτρα ελέγχου είναι δυνατό να μειώσουν τις συνολικές εκπομπές κατά 90 % ή περισσότερο.
13. Στην περίπτωση των εκπομπών σωματιδίων καδμίου, μολύβδου, και υδραργύρου, τα μέταλλα μπορεί να συλλεχθούν από συσκευές καθαρισμού σκόνης. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τυπικές συγκεντρώσεις σκόνης μετά τον καθαρισμό των αερίων με επιλεγμένες τεχνικές. Η πλειονότητα των εν λόγω μέτρων εφαρμόστηκε γενικά σε πολλούς τομείς. Η ελάχιστη αναμενόμενη επίδοση επιλεγμένων τεχνικών για την απορρόφηση του αερώδους υδραργύρου εμφανίζεται στον πίνακα 2. Η εφαρμογή των μέτρων αυτών εξαρτάται από τις συγκεκριμένες διεργασίες και είναι ιδιαίτερα σημαντική εάν οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στα καυσαέρια είναι υψηλή.

Πίνακας 1: Επίδοση συσκευών καθαρισμού της σκόνης εκφρασμένη ως μέση ωριαία συγκέντρωση σκόνης

	Επρές συγκεντρώσεις μετά τον καθαρισμό (mg/m <sup>3</sup> )
Φίλτρα από ύφασμα	< 10
Φίλτρα από ύφασμα τύπου μεμβράνης	< 1
Ξηροί ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	< 50
Υγροί ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	< 50
Πλυντρίδες υψηλής αποδοτικότητας	< 50

Σημείωση: Γενικά, οι πλυντρίδες μέσης και χαμηλής πίεσης και οι κυκλόνες γενικά παρουσιάζουν χαμηλή αποδοτικότητα όσον αφορά την αφαίρεση της σκόνης

Πίνακας 2: Ελάχιστη αναμενόμενη επίδοση διαχωριστών υδραερίου εκφρασμένη ως μέση ωριαία συγκέντρωση υδραερίου

	Περιεκτικότητα σε υδράεριο μετά τον καθαρισμό (mg/m <sup>3</sup> )
Φίλτρα σεληνίου	< 0,01
Πλυντρίδες σεληνίου	< 0,2
Φίλτρα άνθρακα	< 0,01
Έγχυση άνθρακα + διαχωριστής σκόνης	< 0,05
Διεργασία χλωριδίου Odsá Norwink	< 0,1
Διεργασία θειούχου μολύβδου	< 0,05
Διεργασία Bolkem (θειοσουλφονική)	< 0,1

- Πρέπει να διασφαλισθεί ότι οι εν λόγω τεχνικές ελέγχου δεν δημιουργούν άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η επιλογή μιας συγκεκριμένης διαδικασίας λόγω του χαμηλού επιπέδου εκπομπών στην ατμόσφαιρα πρέπει να αποφευχθεί εάν επεδενώνει τη συνολική περιβαλλοντική επίδραση της απόρριψης του βαρέος μετάλλου, π.χ. λόγω μεγαλύτερης ρύπανσης των υδάτων από υγρά απόβλητα. Πρέπει να λαμβάνεται, επίσης, υπόψη η τύχη της συλλεγείας σκόνης που προκύπτει από βελτιωμένες διεργασίες καθαρισμού των αερίων. Οι αρνητικές περιβαλλοντικές συνέπειες από τη διαχείριση των εν λόγω αποβλήτων θα μειώσει το όφελος από διεργασίες χαμηλότερων εκπομπών σκόνης και καπνού στην ατμόσφαιρα.
- Τα μέτρα μείωσης των εκπομπών μπορεί να εστιάζουν σε τεχνικές επεξεργασίας καθώς και στον καθαρισμό καυσαερίων. Οι δύο αυτές προσεγγίσεις είναι αμοιβαία ανεξάρτητες. Η επιλογή διεργασίας μπορεί να αποκλείει ορισμένες μεθόδους καθαρισμού αερίων.
- Η επιλογή μιας τεχνικής ελέγχου θα εξαρτηθεί από παραμέτρους όπως, π.χ. η συγκέντρωση ρύπων ή/και η εδωποιία στο ακάθαρτο αέριο, η ροή όγκου αερίου, η θερμοκρασία του αερίου, κ.λπ. Κατά συνέπεια, οι τομείς εφαρμογής μπορεί να αλληλεπικαλύπτονται. Στην περίπτωση αυτή, η καταλληλότερη τεχνική πρέπει να επιλεγεί ανάλογα με τις συνθήκες σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση.
- Στη συνέχεια, περιγράφονται κατάλληλα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων καμινάδας σε διάφορους τομείς. Οι πρόσκαιρες εκπομπές πρέπει να ληφθούν υπόψη. Ο έλεγχος των εκπομπών σκόνης που συνδέονται με την εκφόρτωση, το χειρισμό, και την αποθήκευση πρώτων υλών ή υποπροϊόντων, μολονότι δεν συνδέεται με τη μεταφορά σε μεγάλη απόσταση, μπορεί να είναι σημαντικός για το τοπικό περιβάλλον. Οι εκπομπές μπορεί να μειωθούν εάν μεταφερθούν οι δραστηριότητες αυτές σε κλειστά κτίρια τα οποία μπορεί να εξοπλισθούν με εξερισμό και εγκαταστάσεις αφαίρεσης της σκόνης, συστήματα ψεκασμού, ή άλλους κατάλληλους ελέγχους. Κατά την αποθήκευση σε ακάλυπτους χώρους, η επιφάνεια των υλικών πρέπει να προστατεύεται με άλλους τρόπους ώστε η σκόνη να μη παρασύρεται από τον αέρα. Οι χώροι και δρόμοι αποθήκευσης πρέπει να διατηρούνται καθαροί.
- Τα στοιχεία σχετικά με τις επενδυτικές δαπάνες που παρουσιάζονται στους πίνακες έχουν συγκεντρωθεί από διάφορες πηγές και αναφέρονται ιδιαίτερα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Εκφράζονται σε δολάρια ΗΠΑ 1990 [1 USD (1990) = Ecu 0,8 (1990)]. Τα ποσά αυτά εξαρτώνται από παράγοντες όπως, π.χ. ικανότητα εγκαταστάσεων, αποτελεσματικότητα απομάκρυνσης, και συγκέντρωση ακαθάρτου αερίου, είδος τεχνολογίας, και επιλογή νέων εγκαταστάσεων σε ανύψωση προς τη μετασκευή.

## IV. ΤΟΜΕΙΣ

- Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει ένα πίνακα ανά σχετικό τομέα με τις βασικές πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου τα οποία βασίζονται στις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική αποτελεσματικότητά τους όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών και τις συναφείς δαπάνες, όποτε τα στοιχεία αυτά είναι διαθέσιμα. Εκτός και εάν αναφέρεται άλλως, η αποτελεσματικότητα όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών στους πίνακες αναφέρεται στις άμεσες εκπομπές καμινάδων.

Καύση ορυκτών καυσίμων σε σταθμούς παραγωγής ρεύματος και βιομηχανικούς λέβητες (παράρτημα II κατηγορία 1)

20. Η καύση άνθρακα σε σταθμούς παραγωγής ρεύματος και βιομηχανικούς λέβητες αποτελεί σημαντική πηγή ανθρωπογενών εκπομπών υδραργύρου. Η περιεκτικότητα του άνθρακα σε βαρέα μέταλλα είναι συνήθως πολλές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη σε σύγκριση προς το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο.
21. Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας, όσον αφορά τη μετατροπή της ενέργειας και τα μέτρα εξοικονόμησης της ενέργειας θα έχουν ως αποτέλεσμα μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων, λόγω μείωσης των αναγκών σε καύσιμα. Η καύση φυσικού αερίου ή εναλλακτικών καυσίμων με μικρή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, αντί άνθρακα, θα έχει, επίσης, ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων όπως π.χ. ο υδράργυρος. Η τεχνολογία εγκαταστάσεων ολοκληρωμένου συνδυασμένου κύκλου εξαέρωσης αποτελεί μία νέα τεχνολογία εγκαταστάσεων που προσφέρει δυνατότητες χαμηλών επιπέδων εκπομπών.
22. Με εξαίρεση τον υδράργυρο, τα βαρέα μέταλλα εκκλύονται σε στερεά μορφή σε συνδυασμό με σωματίδια ιπτάμενης τέφρας. Διαφορετικές τεχνολογίες καύσης άνθρακα παρουσιάζουν διαφορετικά μεγέθη δημιουργίας ιπτάμενης τέφρας: λέβητες καύσης σε σκόνη 20-40 %· καύση ρευστοποιημένης κλίνης 15 %· λέβητες ξηρού πυθμένα (καύση κονιοποιημένου άνθρακα) 70-100 % συνολικής τέφρας. Η μεγάλη περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα στο κλάσμα μικρών σωματιδίων της ιπτάμενης τέφρας βρέθηκε να είναι μεγαλύτερη.
23. Ο εμπλουτισμός π.χ. «η πλύση» ή «βιολογική επεξεργασία» του άνθρακα μειώνει την περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα η οποία συνδέεται με την αφαίρεση της σκόνης από τον άνθρακα. Η απομάκρυνση των βαρέων μετάλλων με την τεχνολογία αυτή ποικίλλει ευρύτερα.
24. Μια συνολική αφαίρεση της σκόνης κατά περισσότερο από 99,5 % μπορεί να επιτευχθεί με ηλεκτροστατικούς κρημνιστές ή φίλτρα με ύφασμα που επιτυγχάνουν συγκεντρώσεις σκόνης 20 mg/m<sup>3</sup> περίπου σε πολλές περιπτώσεις. Με εξαίρεση τον υδράργυρο, οι εκπομπές βαρέων μετάλλων μπορεί να μειωθούν κατά 90-99 % τουλάχιστον. Από το φάσμα αυτό, τα μικρότερα ποσοστά αφορούν τα εύκολα εξαερούμενα στοιχεία. Η χαμηλή θερμοκρασία των φίλτρων συντείνει στη μείωση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε αέριο υδράργυρο.
25. Η εφαρμογή τεχνικών για τη μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου, διοξειδίου του θείου, και των σωματιδίων από τα καυσαέρια, μπορεί να αφαιρέσει, επίσης, και βαρέα μέταλλα. Θα πρέπει να αποτραπεί η πιθανή πολυτροπή επίδραση χημικών ουσιών με κατάλληλη επεξεργασία των λιμάτων.
26. Με τη χρήση των τεχνικών που αναφέρονται παραπάνω, η αποτελεσματικότητα της αφαίρεσης του υδραργύρου ποικίλλει ευρύτερα από εγκατάσταση σε εγκατάσταση, όπως προκύπτει από τον πίνακα 3. Συνεχίζονται οι έρευνες για την ανάπτυξη τεχνικών αφαίρεσης του υδραργύρου, όμως έως ότου οι τεχνικές αυτές καταστούν διαθέσιμες σε βιομηχανική κλίμακα δεν έχει ακόμη εντοπισθεί μία βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική ειδικά για την αφαίρεση του υδραργύρου.

Πίνακας 3: Μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης και κόστος για τις εκπομπές καύσης ορυκτών καυσίμων

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης (%)	Κόστος μείωσης
Καύση πετρελαίου	Μετατροπή από πετρέλαιο σε αέριο	Cd, Pb: 100 Hg: 70-80	Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από κάθε συγκεκριμένη περίπτωση
Καύση άνθρακα	Μετατροπή από άνθρακα σε καύσιμα με χαμηλότερες εκπομπές βαρέων μετάλλων	σκόνη: 70-100	Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από κάθε συγκεκριμένη περίπτωση
	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές (ψυχρή πλευρά)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-40	Ειδικές επενδύσεις 5-10 USD/m <sup>3</sup> καυσαερίων ανά ώρα (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)
	Υγρή αποθείωση καυσαερίων κατανοδόχων (α)	Cd, Pb: > 90 Hg: 10-90 (β)	...
	Φίλτρα από ύφασμα (FT)	Cd: > 95 Pb: > 99 Hg: 10-60	Ειδικές επενδύσεις 8-15 USD/m <sup>3</sup> καυσαερίων ανά ώρα (> 200 000 m <sup>3</sup> /h)

(α) Η αποτελεσματικότητα αφαίρεσης του υδραργύρου αυξάνει με την αναλογία του ισάκτου υδραργύρου. Οι εγκαταστάσεις επιλεκτικής καταλυτικής μείωσης υψηλής σκόνης διευκολύνουν το σχηματισμό υδραργύρου (β).

(β) Αυτό αφορά, κατά κύριο λόγο, τη μείωση του διοξειδίου του θείου. Οι μείώσεις των εκπομπών βαρέων μετάλλων αποτελούν δευτερογενές όφελος (Ειδικές επενδύσεις: 60-250 USD/kW<sub>e</sub>).

Βιομηχανία πρωτογενούς σιδήρου και χάλυβα  
(παράρτημα II κατηγορία 2)

27. Το ήμισυ αυτό αφορά τις εκπομπές από εγκαταστάσεις τήξης, εγκαταστάσεις κοκκοποίησης, υψαμίμους, και κάμινους χαλυβουργίας οξυγόνου. Οι εκπομπές καθρίου, μολύβδου, και υδραργύρου, εμφανίζονται σε συνδυασμό με αερατίδια. Η περιεκτικότητα σε επικίνδυνα βαρέα μέταλλα στην εξεπιμύενη σκόνη εξαρτάται από τη σύνθεση των πρώτων υλών και των ειδών μετάλλων κρμάτος που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή χάλυβα. Τα σημαντικότερα μέτρα μείωσης των εκπομπών παρουσιάζονται στον πίνακα 4. Τα φίλτρα από ύφασμα πρέπει να χρησιμοποιούνται όποτε είναι δυνατό. Εάν οι συνθήκες καθιστούν τη χρήση τους αδύνατη, μπορεί να χρησιμοποιούνται ηλεκτροστατικοί κρημνιστές ή/και πλυντρίδες υψηλής αποδοτικότητας.
28. Εάν χρησιμοποιείται η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική στη βιομηχανία πρωτογενούς σιδήρου και χάλυβα, οι συνολικές ειδικές εκπομπές σκόνης οι οποίες συνδέονται άμεσα με τη διεργασία μπορεί να μειωθούν στα ακόλουθα επίπεδα:
- |                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Εγκαταστάσεις τήξης           | 40-120 g/Mg |
| Εγκαταστάσεις κοκκοποίησης    | 40 g/Mg     |
| Υψαμίμιοι                     | 35-50 g/Mg  |
| Κάμινος χαλυβουργίας οξυγόνου | 35-70 g/Mg  |
29. Ο καθαρισμός αερίων με τη χρήση φίλτρων από ύφασμα μειώνει την περιεκτικότητα σε σκόνη σε λιγότερο από 20...mg/m<sup>3</sup>, ενώ οι ηλεκτροστατικοί κρημνιστές και οι πλυντρίδες μειώνουν το περιεχόμενο σε σκόνη σε 50 mg/m<sup>3</sup> (φωφαιός μέσος όρος). Εντούτοις, υπάρχουν πολλές εφαρμογές φίλτρων από ύφασμα στη βιομηχανία πρωτογενούς σιδήρου και χάλυβα που μπορεί να επιτύχουν πολύ χαμηλότερες τιμές.

Πίνακας 4: Πηγή εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης, και κόστος για τη βιομηχανία πρωτογενούς σιδήρου και χάλυβα

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποδοτικότητα μείωσης της σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε US\$)
Εγκαταστάσεις τήξης	Τήξη βελτιστοποιημένης εκπομπής Τήξη	ca. 50	—
	Πλυντρίδες και ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	> 90	—
	Φίλτρα από ύφασμα	> 99	—
Εγκαταστάσεις κοκκοποίησης	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές - αντιδραστήρας ασβέστου Φίλτρα από ύφασμα	> 99	—
	Πλυντρίδες	> 95	—
Υψαμίμιοι Υψαμίμιοι Καθαρισμός καυσαερίων	Φίλτρα από ύφασμα/Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	> 99	ESP: 0,24/Mg χυτοσιδήρου
	Υγρές πλυντρίδες	> 99	—
	Υγροί ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	> 99	—
Κάμινος Χαλυβουργίας Οξυγόνου	Πρωτογενής αποκονίαση: υγροί διαχωριστές/ηλεκτροστατικοί κρημνιστές/φίλτρα από ύφασμα	> 99	Dry ESP: 0,25/Mg χάλυβα
	Δευτερογενής αποκονίαση: ξηροί ηλεκτροστατικοί κρημνιστές/φίλτρα από ύφασμα	> 97	FF: 0,26/Mg χάλυβα
Πρόσκαρες εκπομπές	Κλειστές μεταφορικές ταινίες, προστατευτική περιφράξη, διάβρωση αποθηκευμένων πρώτων υλών, καθαρισμός δρόμων	80-99	—

30. Η άμεση μείωση και άμεση τήξη βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης και μπορεί να μειώσουν την ανάγκη για εγκαταστάσεις τήξης και υψαμίμους στο μέλλον. Η εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των μεταλλευμάτων και απαιτεί την επεξεργασία του τελικού προϊόντος σε κάμινος βολταϊκού τόξου η οποία θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με τους κατάλληλους ελεγχους.

Βιομηχανία δευτερογενούς σιδήρου και χάλυβα  
(παράρτημα II κατηγορία 3)

31. Είναι πολύ σημαντικό να απορροφώνται αποτελεσματικά όλες οι εκπομπές. Αυτό είναι δυνατό με την εγκατάσταση στομιών κλιβάνων ή κινητών απορροφητήρων ή με τη συνολική εκκένωση του κτιρίου. Οι απορροφηθείσες εκπομπές πρέπει να καθαρίζονται. Όσον αφορά όλες τις διεργασίες οι οποίες εκπέμπουν σκόνη στη βιομηχανία δευτερογενούς σιδήρου και χάλυβα, η αφαίρεση της σκόνης με φίλτρα από ύφασμα, η οποία μείνει την περιεκτικότητα σε σκόνη σε λιγότερο από 20 mg/m<sup>3</sup>, θεωρείται ως η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική. Όταν η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική χρησιμοποιείται, επίσης, για την ελαχιστοποίηση των πρόσκαρων εκπομπών, η ειδική εκπομπή σκόνης (συμπεριλαμβανομένων των πρόσκαρων εκπομπών που συνδέονται άμεσα με τη διεργασία) δεν πρέπει να υπερβαίνει το φάσμα 0,1 έως 0,35 kg/Mg χάλυβα. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα καθαρών καυσίμων με περιεκτικότητα μικρότερη από 10 mg/m<sup>3</sup> όταν χρησιμοποιούνται φίλτρα από ύφασμα. Στις περιπτώσεις αυτές, η ειδική εκπομπή σκόνης κανονικά είναι μικρότερη από 0,1 kg/Mg.
32. Όσον αφορά την τιμή παλιών σιδηρικών, χρησιμοποιούνται δύο είδη καμίνων: ανοικτές καμίνι και καμίνι βολταϊκού τόξου. Οι ανοικτές καμίνι εξαλείφονται σταδιακά.
33. Η περιεκτικότητα της εκπαιρόμενης σκόνης σε επικίνδυνα βαρέα μέταλλα εξαρτάται από τη σύνθεση των παλιών σιδηρικών και των απομεταλλών χάλυβα και τα είδη των μετάλλων κράματος που προσδίδονται κατά την παραγωγή του χάλυβα. Μετρήσεις σε καμίνους βολταϊκού τόξου έδειξαν ότι το 95 % των εκπομπών υδραργύρου και το 25 % των εκπομπών καδμίου είναι αέρια. Τα σημαντικότερα μέσα μείωσης των εκπομπών σκόνης παρουσιάζονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Πηγή εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης και κόστος για την βιομηχανία δευτερογενούς σιδήρου και χάλυβα

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε USD)
Κάμινος βολταϊκού τόξου	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	> 99	—
	Φίλτρα από ύφασμα	> 99,5	Φίλτρα από ύφασμα: 24/Mg χάλυβα

Χυτήρια σιδήρου  
(παράρτημα II κατηγορία 4)

34. Είναι πολύ σημαντικό να απορροφώνται αποτελεσματικά όλες οι εκπομπές. Αυτό καθίσταται δυνατό με την εγκατάσταση στομιών κλιβάνων ή κινητών απορροφητήρων ή με συνολική εκκένωση του κτιρίου. Οι απορροφηθείσες εκπομπές πρέπει να καθαρίζονται. Στα χυτήρια σιδήρου λειτουργούν φρεατοκάμινι, κάμινι βολταϊκού τόξου, και επαγωγικοί κάμινι. Οι άμεσες εκπομπές σωματιδίων και βαρέων μετάλλων σε αέρια μορφή συνδέονται ιδιαίτερα με την τιμή και, ορισμένες φορές σε μικρότερο βαθμό, με την έκχυση. Οι πρόσκαρες εκπομπές προέρχονται από το χυτήριο, την έκχυση, και την περικύση των πρώτων υλών. Τα σημαντικότερα μέτρα μείωσης των εκπομπών παρουσιάζονται στον πίνακα 6 μαζί με την επιτυγχανόμενη αποτελεσματικότητα μείωσης και το κόστος στις περιπτώσεις στις οποίες τα δεδομένα αυτά είναι διαθέσιμα. Τα εν λόγω μέτρα μπορούν να μειώσουν τις συγκεντρώσεις σκόνης σε 20 mg/m<sup>3</sup>, ή λιγότερο.

Πίνακας 6: Πηγή εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης σκόνης και κόστος για τα χυτήρια σιδήρου

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε USD)
Κάμινος βολταϊκού τόξου	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	> 99	—
	Φίλτρα από ύφασμα	> 99,5	FF: 24/Mg σιδήρου
Επαγωγική κάμινος	Φίλτρα από ύφασμα/ξηρά απορρόφηση + φίλτρα από ύφασμα	> 99	—
Ορθοκάμινος με έμφυση ψυχρού αέρα	Αφαίρεση καλουπιών κάτω από την πόρτα της καμίνου:	> 98	—
	φίλτρα από ύφασμα	> 97	8-12/Mg σιδήρου
	Αφαίρεση καλουπιών πάνω από την πόρτα της καμίνου: φίλτρα από ύφασμα + χημική μέτρηση	> 99	45/Mg σιδήρου
Ορθοκάμινος με έμφυση θερμού αέρα	Φίλτρα από ύφασμα + αποκομίσια	> 99	23/Mg σιδήρου
	Τριβέας/καθαριστής αέρα venturi	> 97	



35. Η βιομηχανία χυτηρίων σιδήρου περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εγκαταστάσεων. Για τις υπάρχουσες μικρότερες εγκαταστάσεις, τα μέτρα τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω μπορεί να μην αποτελούν βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές εφόσον δεν είναι οικονομικά βιώσιμα.

Βιομηχανία πρωτογενών και δευτερογενών μη σιδηρούχων μετάλλων  
(παράρτημα II κατηγορίες 5 και 6)

36. Το τμήμα αυτό αφορά τις εκπομπές και τον έλεγχο εκπομπών καδμίου, μολύβδου, και υδραργύρου στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων όπως, για παράδειγμα ο μολύβδος, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος, ο κασσίτερος και το νίκελ. Λόγω του μεγάλου αριθμού διαφορετικών πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται και των διαφόρων διεργασιών που εφαρμόζονται, ο τομέας αυτός μπορεί να εκπέμπει όλα τα είδη βαρέων μετάλλων και συστατικών βαρέων μετάλλων. Εάν ληφθούν υπόψη τα επικίνδυνα βαρέα μέταλλα στο παράρτημα αυτό, η παραγωγή χαλκού, μολύβδου και ψευδαργύρου είναι ιδιαίτερα σημαντική.
37. Τα μεταλλεύματα και οι συγκεντρώσεις υδραργύρου υφίστανται αρχική επεξεργασία με θραύση και ορισμένες φορές με κοσκίνισμα. Οι τεχνικές εμπλουτισμού των μεταλλευμάτων δεν χρησιμοποιούνται εντατικά, μολονότι η επίπλευση χρησιμοποιείται σε ορισμένες εγκαταστάσεις οι οποίες επεξεργάζονται μεταλλεύματα κακής ποιότητας. Το θραυσμένο μέταλλο θερμαίνεται, στη συνέχεια, είτε σε αποστακτικά κέρσα, σε μικρές εγκαταστάσεις, ή σε κλίμινους, σε μεγάλες εγκαταστάσεις, σε θερμοκρασίες που παράγουν εξαγωγή θείου υδραργύρου. Ο ατμός υδραργύρου ο οποίος παράγεται συμπυκνώνεται σε σύστημα ψύξης και συλλέγεται ως μέταλλο υδραργύρου. Η αιθάλη από τους συμπυκνωτές και τις δεξαμενές καθίζησης πρέπει να αφαιρείται, να υφίσταται επεξεργασία με άσβεστο και να επιστρέφεται στο αποστακτικό κέρας ή στην κλίμινου.
38. Προκειμένου να υπάρχει επαρκής ανάκτηση υδραργύρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω τεχνικές:
- μέτρα για τη μείωση της δημιουργίας σκόνης κατά την εξόρυξη και την αποθήκευση, συμπεριλαμβανομένης της ελαχιστοποίησης του μεγέθους των αποθεμάτων,
  - άμεση θέρμανση της καμίνου,
  - διατήρηση των μεταλλευμάτων όσο το δυνατόν στεγνότερων,
  - άνοδος της θερμοκρασίας αερίου που εισέρχεται στο συμπυκνωτή κατά 10 έως 20 °C μόνο άνω του σημείου δρόσου,
  - διατήρηση της θερμοκρασίας εξόδου σε όσο το δυνατό χαμηλότερο επίπεδο,
  - πέραςμα των αερίων αντίδρασης από πλυντρίδα ή/και φίλτρο μετά τη συμπύκνωση.
- Ο σχηματισμός σκόνης μπορεί να διατηρηθεί σε χαμηλό επίπεδο με άμεση θέρμανση, χωριστή επεξεργασία λεπτοκοκκίων ποιότητας μεταλλεύματος, και έλεγχο της περιεκτικότητας του μεταλλεύματος σε νερό. Η σκόνη πρέπει να αφαιρείται από το θερμό αέριο αντίδρασης πριν εισέλθει στη μονάδα συμπύκνωσης του υδραργύρου με κυκλώνες ή/και ηλεκτροστατικούς κρημνιστές.
39. Όσον αφορά την παραγωγή χρυσού σε σύγχυση, μπορούν να εφαρμοστούν στρατηγικές όμοιες προς αυτές οι οποίες εφαρμόζονται για τον υδραργύρο. Ο χρυσός παράγεται, επίσης, και με άλλες τεχνικές εκτός της σύγχυσης οι οποίες θεωρούνται ως προτιμητέα εναλλακτική λύση για τις νέες εγκαταστάσεις.
40. Τα μη σιδηρούχα μέταλλα παράγονται, κυρίως, από θειούχα μεταλλεύματα. Για τεχνικούς λόγους καθώς και για λόγους ποιότητας των προϊόντων, τα καυσαέρια πρέπει να υποστούν αποκόνιση (< 3 mg/jm<sup>3</sup>) και μπορεί, επίσης, να απαιτηθούν πρόσθετη αφαίρεση υδραργύρου προτού διοχτευθούν σε εγκαταστάσεις επαφής διοξειδίου του θείου έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι εκπομπές βαρέων μετάλλων.
41. Τα φίλτρα από ύφασμα πρέπει να χρησιμοποιούνται όποτε επιβάλλεται. Μπορεί να επιτευχθεί περιεκτικότητα σε σκόνη μικρότερη από 10 mg/jm<sup>3</sup>. Η σκόνη από όλη την πυρομεταλλουργική παραγωγή θα πρέπει να επανακυκλώνεται στις εγκαταστάσεις ή εκτός των εγκαταστάσεων, ενώ παράλληλα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία της υγιεινής της εργασίας.
42. Όσον αφορά την παραγωγή μολύβδου, οι πρώτες εμπειρίες που έχουν αποκομιθεί δείχνουν ότι υπάρχουν νέες ενδιαφέρουσες τεχνολογίες μείωσης με άμεση τήξη χωρίς φρύξη των εμπλουτισμένων μεταλλευμάτων. Οι διαδικασίες αυτές είναι παραδείγματα μίας νέας γενιάς τεχνολογιών αυτογενούς τήξης μολύβδου που ρυπώνουν λιγότερο και καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια.
43. Ο δευτερογενής μολύβδος παράγεται, κυρίως, από μεταχειρισμένους συσσωρευτές αυτοκινήτων και φορητών που αποσυρματολογούνται προτού τροφοδοτηθούν στην κλίμινου τήξης. Αυτή η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική θα πρέπει να περιλαμβάνει μία πράξη τήξης σε μία περιστροφική κλίμινου μικρού μήκους ή σε μία φρεατώδη κλίμινου. Οι καλύτερες καυσίμου οξυγόνου μπορούν να μειώσουν τον όγκο των καυσαερίων καμινώδας και της τέφρας καπνοδόχου κατά 60 %. Ο καθαρισμός των καυσαερίων καμινώδας με φίλτρα από ύφασμα επιτρέπει να επιτευχθούν επίπεδα συγκέντρωσης σκόνης σε επίπεδα 5 mg/jm<sup>3</sup>.
44. Η πρωτογενής παραγωγή ψευδαργύρου επιτυγχάνεται διαμέσου της τεχνολογίας ηλεκτροχημικής εισαγωγής φρύξης-έκπλυσης. Η υπό πίεση έκπλυση μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική λύση της φρύξης και μπορεί να θεωρηθεί ως βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική για νέες εγκαταστάσεις που εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά των εμπλουτισμένων μεταλλευμάτων. Οι εκπομπές από τη βιομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου από κλίμινους Imperial Smelting (IS) μπορεί να ελαχιστοποιηθούν με τη χρήση καινοεϊδών καμινών διπλής κορυφής και τον καθαρισμό με πλυντρίδες υψηλής αποδοτικότητας, αποτελεσματική εκκένωση και καθαρισμό των αερίων από σκωρία και χύτευση μολύβδου και καλό καθαρισμό (< 10 mg/jm<sup>3</sup>) των πλουσιών σε μονοξειδίου του άνθρακα καυσαερίων της κλίμινου.
45. Τα οξειδωμένα υπολείμματα του ψευδαργύρου υφίστανται επεξεργασία σε κλίμινου IS για την ανάκτηση του ψευδαργύρου. Τα υπολείμματα πολύ κακής ποιότητας και η τέφρα καπνοδόχου υφίστανται πρώτα επεξεργασία σε περιστροφικούς κλίμινους (κλίμινους Waelz) με τις οποίες κατασκευάζεται οξείδιο του ψευδαργύρου υψηλής περιεκτικότητας. Τα μεταλλικά υλικά ανακυκλώνονται με τήξη είτε σε επαγωγικούς κλίμινους είτε σε κλίμινους με άμεση ή έμμεση θέρμανση με φυσικό αέριο ή ρευστό καύσιμα ή σε κάδρα αποστακτικά κέρσα New Jersey, στα οποία μπορεί να ανακυκλωθεί μία μεγάλη ποσότητα οξειδίων και δευτερογενών μεταλλικών υλικών. Ο ψευδάργυρος μπορεί να ανακτηθεί, επίσης, από σκωρίες κλίμινου μολύβδου με επεξεργασία της σκωρίας με ατμό.

46. Γενικά, οι διεργασίες πρέπει να συνδυάζονται με αποτελεσματική συσκευή απορρόφησης σκόνης τόσο για τα πρωτογενή αέρια όσο και τις πρόσκαιρες εκπομπές. Τα πλέον σημαντικά μέτρα μείωσης των εκπομπών παρουσιάζονται στις πίνακες 7 α) και 7 β). Σε ορισμένες περιπτώσεις επιτεύχθηκαν συγκεντρώσεις σκόνης μικρότερες από 5 mg/m<sup>3</sup> με τη χρήση φίλτρων από ύφασμα.

Πίνακας 7α): Πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης και κόστος για την πρωτογενή βιομηχανία μη σιδηρούχων μετάλλων

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε USD)
Πρόσκαιρες εκπομπές	Σάγματα αναρρόφησης, περιβλήματα κ.λπ. καθαρισμός καυσαερίων με φίλτρα από ύφασμα	> 99	—
Φυτίξη/τήξη	Κατακόρυφη τήξη: ηλεκτροστατικές κερματοσπινθίριδες + πλυντρίδες (πριν την εγκατάσταση διπλής επαφής θεκού οξέος) + φίλτρα από ύφασμα για αέρια εξάτμισης	—	7-10/Mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Συμβατική σύντηξη (μείωση υψικαμίνου)	Φρεσιτάδης κάμινος κλειστή κορυφή/αποτελεσματική εκκένωση των σπών εκκένωσης + φίλτρα από ύφασμα, καλυμμένοι οχετοί χύτευσης, κωνοειδής κάμινος διπλής κορυφής	—	—
Τήξη Imperial	Καθαρισμός υψηλής απόδοσης Πλυντρίδες Venturi Κωνοειδής κάμινος διπλής κορυφής	> 95	— — 4/Mg παραγόμενου μετάλλου
Έκχυση με πίεση	Η εφαρμογή εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά έκχυσης των εμπλουτισμένων μεταλλευμάτων	> 99	Ιδιαίτερο ανά τοποθεσία
Διεργασία μείωσης άμεσης τήξης	Αστραπαία τήξη, π.χ., διεργασίες Kincet, Outokumpu και Mitsubishi	—	—
	Λουτρό τήξης π.χ., διεργασίες περιτροφικού κλιβάνου-μετατροπεία με φυσικό οξυγόνο, Ausmelt, Isasmelt, QSL και Noranda	Ausmelt Pb 77, Cd 97 QSL: Pb 92, Cd 93	QSL: κόστος λειτουργίας 60/Mg Pb

Πίνακας 7 β): Πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης σκόνης και κόστος για τη δευτερογενή βιομηχανία μη σιδηρούχων μετάλλων

Πηγές εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε USD)
Παραγωγή μολύβδου	Περιτροφική κάμινος μικρού μήκους σάγματα αναρρόφησης για σπές κορυφής + φίλτρα από ύφασμα· σωλήνες συμπίκνωσης, καυστήρας καυσίμου οξυγόνου	99,9	45/Mg Pb
Παραγωγή ψευδαργύρου	Τήξη Imperial	> 95	14/Mg Zn

Βιομηχανία τσιμέντου  
(παράρτημα II κατηγορία 7)

47. Οι τοιμενοκλίβανοι μπορεί να χρησιμοποιούν δευτερογενή καύσιμα όπως καμένα λάδια ή απορρίμματα ελαστικού. Όταν χρησιμοποιούνται απορρίμματα, μπορεί να εφαρμόζονται οι απαιτήσεις εκπομπών οι οποίες αφορούν τις διεργασίες αποστέφρωσης και όταν χρησιμοποιούνται επικίνδυνα απόβλητα, ανάλογα με τον όγκο που χρησιμοποιείται στις εγκαταστάσεις, μπορεί να εφαρμόζονται οι απαιτήσεις εκπομπών όσον αφορά τις διεργασίες αποστέφρωσης των επικίνδυνων αποβλήτων. Εντούτοις, το τμήμα αφορά τους κλίβανους ορυκτών καυσίμων.
48. Εκπέμπονται σωματίδια καθ' όλα τα στάδια της διεργασίας παραγωγής τσιμέντου τα οποία είναι, για παράδειγμα, ο χειρισμός υλικών, η προετοιμασία πρώτων υλών (θραυστήρες, ξηραντήρια), παραγωγή κλίνκερ και παραγωγή τσιμέντου. Στον τοιμενοκλίβανο τροφοδοτούνται βαρέα μέταλλα μαζί με τις πρώτες ύλες, τα ορυκτά καύσιμα και τις καύσιμες ύλες από απορρίμματα.
49. Για την παραγωγή κλίνκερ είναι διαθέσιμα είδη κλιβάνων: υγροί περιστροφικοί κλίβανοι μεγάλου μήκους, ξηροί περιστροφικοί κλίβανοι μικρού μήκους, περιστροφικοί κλίβανοι με προθερμαντήρες κυκλώνα, περιστροφικοί κλίβανοι με προθερμαντήρες σφάρας, φρεατώδεις κλίβανοι. Από άποψης ανάγκης σε ενέργεια και σε δυνατότητες ελέγχου των εκπομπών, είναι προτιμότεροι οι περιστροφικοί κλίβανοι με προθερμαντήρες κυκλώνα.
50. Όσον αφορά τις διεργασίες ανάκτησης της θερμότητας, τα καυσάγια των περιστροφικών κλιβάνων άγονται διαμέσου του συστήματος προθερμάνσης και των μύλων ξήρανσης (σε περίπτωση που είναι εγκατεστημένοι) πριν την αποκόμιση. Η απορροφώμενη σκόνη στη συνέχεια επιστρέφεται στις καύσιμες ύλες.
51. Λιγότερο από 0,5 % του μολύβδου και του καδμίου που εισέρχονται στον κλίβανο απελευθερώνεται στα καυσάγια. Η υψηλή περιεκτικότητα σε αλκάλια και η δράση καθαρισμού στον κλίβανο ευνοούν τη συγκράτηση του μετάλλου στο κλίνκερ ή στη σκόνη του τοιμενοκλίβανου.
52. Οι εκπομπές βαρέων μετάλλων στην ατμόσφαιρα μπορεί να μειωθούν, για παράδειγμα, εάν γίνει απαγωγή ροής και σωρευτεί η απορροφώμενη σκόνη αντί να επιστραφεί στα καύσιμα. Εντούτοις, σε κάθε περίπτωση οι συλλογισμοί αυτοί πρέπει να σταθμισθούν προς τις επιπτώσεις της απελευθέρωσης βαρέων μετάλλων στη σκόνη των αποβλήτων. Άλλη δυνατότητα αποτελεί η παράκαμψη πυρωμένου μετάλλου κατά την οποία το πυρωμένο μέταλλο απορρίπτεται εν μέρει ακριβώς μπροστά από την είσοδο του κλίβανου και τροφοδοτείται στην εγκατάσταση προετοιμασίας του τσιμέντου. Εναλλακτικά, η σκόνη μπορεί να προστεθεί στο κλίνκερ. Ένα άλλο σημαντικό μέτρο είναι μία καλά ελεγχόμενη σταθερή λειτουργία του κλίβανου προκειμένου να αποτρέπεται η διακοπή έκτακτης ανάγκης των ηλεκτροστατικών κρημνιστών. Αυτό μπορεί να προκληθεί από υπερβολικά μεγάλες συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα. Είναι σημαντικό να αποφεύγονται υψηλά επίπεδα εκπομπών βαρέων μετάλλων σε περίπτωση διακοπής έκτακτης ανάγκης.
53. Τα σημαντικότερα μέτρα ελέγχου των εκπομπών παρουσιάζονται στον πίνακα 8. Προκειμένου να μειωθούν οι άμεσες εκπομπές σκόνης από θραυστήρες, μύλους και ξηραντήρες, χρησιμοποιούνται κυρίως φίλτρα από ύφασμα ενώ τα απόβλητα αέρια κλιβάνων και ψυκτών κλίνκερ ελέγχονται με ηλεκτροστατικούς κρημνιστές. Με τους ηλεκτροστατικούς κρημνιστές η σκόνη μπορεί να μειωθεί σε συγκεντρώσεις μικρότερες από 50 mg/m<sup>3</sup>. Όταν χρησιμοποιούνται φίλτρα από ύφασμα, η περιεκτικότητα των καθαρών αερίων σε σκόνη μπορεί να μειωθεί σε 10 mg/m<sup>3</sup>.

Πίνακας 8: Πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης και κόστος για τη βιομηχανία τσιμέντου

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Ποσοστό αποτελεσματικότητας (%)	Κόστος μείωσης
Άμεσες εκπομπές από θραυστήρες, μύλους, ξηραντήρες	Φίλτρα από ύφασμα	Cd, Pb: > 95	—
Άμεσες εκπομπές από περιστροφικούς κλιβάνους, ψυκτές κλίνκερ	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστήρες	Cd, Pb: > 95	—
Άμεσες εκπομπές από περιστροφικούς κλιβάνους	Απορρόφηση άνθρακα	Hg: > 95	—

Υαλοουργία  
(παράρτημα II κατηγορία 8)

54. Όσον αφορά την υαλοουργία, οι εκπομπές μολύβδου είναι ιδιαίτερα σημαντικές εάν ληφθούν υπόψη τα διάφορα είδη ύαλου τα οποία χρησιμοποιούν μολύβδο ως πρώτη ύλη (π.χ. κρύσταλλα, καθοδικοί σωλήνες). Στην περίπτωση υάλων περιεκτών ντραβέντου οι εκπομπές μολύβδου εξαρτώνται από την ποιότητα της ανακυκλωμένης ύαλου που χρησιμοποιείται στη διεργασία. Η περιεκτικότητα σε μολύβδο της σκόνης από την τήξη της ύαλου συνήθως είναι 20-60 % περίπου.

55. Οι εκπομπές σκόνης προέρχονται κυρίως από την ανάμειξη μινεμάτων, τις κλίμακες, τις διάχυτες διαρροές από σπές καμινών, και την τελική επεξεργασία και εφεύσηση των προϊόντων ύαλου. Εξαρτώνται, κυρίως, από το είδος καυσίμου που χρησιμοποιείται, το είδος της κλίμακας, και το είδος της ύαλου που παράγεται. Οι καυσίμες καυσιμίου οξυγόνου μπορούν να μειώσουν τον όγκο των απόβλητων αερίων και της τέφρας καπνοδόχου κατά 60 %. Οι εκπομπές μολύβδου από ηλεκτρική θέρμανση είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις εκπομπές που δημιουργούνται από την καύση πετρελαίου-αερίου.
56. Τα μείγματα λιώνων σε συνεχείς δεξαμενές, ημερήσιους ελίβανους, ή χωνευτήρια. Σε περίπτωση κύλιων τήξης που χρησιμοποιούνται ασυνεχείς κλίμακες, οι εκπομπές σκόνης ποικίλλουν σημαντικά. Οι εκπομπές σκόνης από δεξαμενές κρυστάλλου (< 5 kg/Mg λιωμένης ύαλου) είναι υψηλότερες σε σύγκριση από εκπομπές από άλλες δεξαμενές (< 1 kg/Mg λιωμένης υγρούαλου).
57. Μεταξύ των μέτρων για τη μείωση των άμεσων εκπομπών σκόνης που περιέχει μέταλλα είναι τα εξής: κοκκοποίηση του μείγματος ύαλου, μετατροπή του συστήματος θέρμανσης ώστε να λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα αντί με μαζούτ ή αέριο, φόρτωση μεγαλύτερου τμήματος επανατηκόμενων ύαλων στο μείγμα, και εφαρμογή καλύτερης επιλογής πρώτων υλών (κατανομή μεγέθους) και ανακυκλωμένης ύαλου (μη επιλογή τεμαχίων που περιέχουν μολύβδο). Τα καυσίμα μπορεί να καθαρίζονται με φίλτρα υφάσματος έτσι ώστε οι εκπομπές να μειώνονται σε επίπεδο μικρότερο των 10 mg/m<sup>3</sup>. Με ηλεκτροστατικούς κρημιστές επιτυγχάνονται 30 mg/m<sup>3</sup>. Οι αντίστοιχες αποδοτικότητες μείωσης των εκπομπών παρουσιάζονται στον πίνακα 9.
58. Η παραγωγή κρυστάλλου χωρίς συστατικά μολύβδου βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης.

Πίνακας 9: Πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης και κόστος της βιομηχανίας ύαλου

Πηγή εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα μείωσης της σκόνης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος)
Άμεσες εκπομπές	Φίλτρα από ύφασμα	> 98	—
	Ηλεκτροστατικοί κρημιστές	> 90	—

#### Χλωρο-αλκαλική βιομηχανία (παράρτημα II κατηγορία 9)

59. Στη χλωρο-αλκαλική βιομηχανία παράγονται Cl<sub>2</sub>, αλκαλικά υδροξείδια και υδρογόνιο διαμέσου ηλεκτρόλυσης διαλύματος αλατος. Στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται ευρύτατα η διεργασία υδραργύρου και η διεργασία διαφράγματος που απαιτούνται και οι δύο για την εφαρμογή ορθών πρακτικών προκειμένου να αποτρέπεται η δημιουργία περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η διεργασία μεμβράνης δεν παράγει άμεσες εκπομπές υδραργύρου. Εξάλλου, παρουσιάζει χαμηλότερη ηλεκτρολυτική ενέργεια και υψηλότερη θερμική ισχύ για συγκεντρώσεις αλκαλικών υδροξειδίων (το συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο έχει ως αποτέλεσμα ένα οριακό πλεονέκτημα για την τεχνολογία της κυτταρικής μεμβράνης της τάξης του 10-15 %) και μία συμπλεγμένη λειτουργία κυψελών. Για το λόγο αυτό θεωρείται ως η προτιμώμενη επιλογή για νέες εγκαταστάσεις. Η απόφαση 90/3 της Επιτροπής, της 14ης Ιουνίου 1990, για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης από Χερσαίες Πηγές (PARCOM) συνιστά τον προοδευτικό παρολιισμό, το ταχύτερο δυνατόν, των χλωρο-αλκαλικών εγκαταστάσεων κυψελών υδραργύρου με στόχο την οριστική απενεργοποίησή τους έως το 2010.
60. Οι ειδικές επενδύσεις οι οποίες απαιτούνται για την αντικατάσταση κυψελών υδραργύρου με τη διεργασία μεμβράνης ανέρχονται σύμφωνα με εκτιμήσεις, στο επίπεδο των 700-1 000 δολαρίων ΗΠΑ 700-1 000/Mg Cl<sub>2</sub>. Μολονότι μπορεί να προκύψει πρόσθετο κόστος, μεταξύ άλλων, λόγω υψηλότερου κόστους χρήσης και κόστους καθαρισμού της άμμου, το κόστος λειτουργίας στην πλειονότητα των περιπτώσεων θα μειωθεί. Αυτό οφείλεται, κυρίως, σε εξοικονόμηση κόστους λόγω χαμηλότερης ενεργειακής κατανάλωσης και χαμηλότερου κόστους επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων.
61. Οι πηγές εκπομπών υδραργύρου στο περιβάλλον οι οποίες οφείλονται στη διεργασία υδραργύρου είναι οι εξής: εξαερισμός θαλάμων κυψελών, καυσίμα διεργασίας, προϊόντα, ιδίως υδρογόνο και λυμματα. Όσον αφορά τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα σημαντική είναι η διάχυση υδραργύρου από τις κυψέλες στο θάλαμο κυψελών. Τα πολυμερικά μέτρα και ο έλεγχος έχουν μεγάλη σημασία και θα πρέπει να τους δοθεί προτεραιότητα ανάλογα με τη σχετική σημασία κάθε πηγής σε κάθε συγκεκριμένη εγκατάσταση. Πάντως, απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα ελέγχου όταν ανακτάται υδράργυρος από λύες που προκύπτουν από τη διεργασία.
62. Μπορεί να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές από υφιστάμενες εγκαταστάσεις διεργασίας υδραργύρου:
- έλεγχος της διεργασίας και τεχνικά μέτρα για τη βελτίωση της λειτουργίας των κυψελών, συντήρηση και αποτελεσματικότερες μέθοδοι εργασίας,
  - καλύμματα, σφραγίσματα και ελεγχόμενη εξαέρωση με αναρρόφηση,
  - καθαρισμός των θαλάμων κυψελών και μέτρα τα οποία συμβάλλουν οι θάλαμοι να μπορούν να διατηρούνται καθαροί ευκολότερα και
  - καθαρισμός ορισμένων αερίων (ορισμένα μολυσμένα αερία και αέρια υδρογόνου).

63. Τα μέτρα αυτά μπορούν να περιορίσουν τις τιμές εκπομπών υδραργύρου σε επίπεδα σαφώς μικρότερα από 2,0 g/Mg ικανότητας παραγωγής Cl<sub>2</sub> κατά μέσο όρο ετησίως. Υπάρχουν παραδείγματα εγκαταστάσεων οι οποίες πέτυχαν εκπομπές σαφώς μικρότερες από 1,0 g/Mg ικανότητας παραγωγής Cl<sub>2</sub>. Χάρη στην απόφαση PARCOM 90/3, οι υπάρχουσες χλωρο-αλκαλικές εγκαταστάσεις υποχρεώθηκαν να συμμορφωθούν προς το επίπεδο των 2 g Hg/Mg Cl<sub>2</sub> έως τις 31 Δεκεμβρίου 1996 όσον αφορά τις εκπομπές που καλύπτονται από τη σύμβαση για την πρόληψη της διαλόσιας ρύπανσης από χερσαίες πηγές. Δεδομένου ότι οι εκπομπές εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις ορδές πρακτικές λειτουργίας, ο μέσος όρος εξαρτάται από τις περιόδους συντήρησης που κανονικά θα πρέπει να είναι διάρκειας ενός έτους κατά ανώτατο όριο.

Αποτέφρωση αστικών, ιατρικών και επικίνδυνων αποβλήτων  
(παράρτημα II κατηγορίες 10 και 11)

64. Η αποτέφρωση των αστικών, ιατρικών, και επικίνδυνων αποβλήτων μπορεί να προκαλέσουν εκπομπές καδμίου, μολύβδου και υδραργύρου. Κατά τη διεργασία εξεπώνονται υδράργυρο, ένα σημαντικό μέρος καδμίου, και μικρότερες ποσότητες μολύβδου. Πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα πριν και μετά την αποτέφρωση προκειμένου να μειωθούν οι εν λόγω εκπομπές.
65. Η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνολογία για την αποκονίαση θεωρούνται τα φίλτρα από ύφασμα σε συνδυασμό με ξηρές ή υγρές μεθόδους για τον έλεγχο των πτητικών ουσιών. Οι ηλεκτροστατικοί κρημνιστές σε συνδυασμό με υγρά συστήματα μπορεί να σχεδιαστούν, επίσης, προκειμένου να επιτευχθούν χαμηλά επίπεδα εκπομπών σκόνης, προσφέρουν όμως λιγότερες δυνατότητες σε σύγκριση με τα φίλτρα από ύφασμα, ειδικότερα με προσέλκυση για την απορρόφηση των πτητικών ουσιών.
66. Όταν χρησιμοποιείται η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνολογία για τον καθαρισμό του αερίων καπνοδόχου, η συγκέντρωση σκόνης μειώνεται σε επίπεδο που κυμαίνεται από 10 έως 20 mg/m<sup>3</sup>. Στην πράξη, επιτυγχάνονται μικρότερες συγκεντρώσεις και, ορισμένες φορές, αναφέρθηκαν συγκεντρώσεις μικρότερες από 1 mg/m<sup>3</sup>. Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου μπορεί να μειωθούν σε επίπεδο 0,05 έως 0,10 mg/m<sup>3</sup> (κανονικοποιημένη σε 11% O<sub>2</sub>).
67. Τα σημαντικότερα μέτρα μείωσης των δευτερογενών εκπομπών παρουσιάζονται στον πίνακα 10. Είναι δύσκολο να παρασχεθούν γενικά έγκυρα στοιχεία γιατί το σχετικό κόστος σε δολάρια ΗΠΑ ανά τόνο εξαρτάται από ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα μεταβλητών που αναφέρονται σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις όπως, για παράδειγμα, η σύνθεση των αποβλήτων.
68. Βαρέα μέταλλα συναντώνται σε όλα τα κλάσματα του ρεύματος των αστικών αποβλήτων (π.χ. προϊόντα, χαρτί, οργανική ύλη). Κατά συνέπεια, εάν μειωθεί η ποσότητα των αστικών αποβλήτων τα οποία αποτεφρώνονται, μπορεί επίσης να μειωθούν οι εκπομπές βαρέων μετάλλων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί διαμέσου διαφόρων στρατηγικών διαχείρισης των αποβλήτων μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται προγράμματα ανακύκλωσης και η λιπασματοποίηση των οργανικών υλών. Εξάλλου, ορισμένες χώρες της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη επιτρέπουν την ταφή των αστικών αποβλήτων. Σε μία ορδή διαχειριζόμενη χωματερή, οι εκπομπές καδμίου και μολύβδου μηδενίζονται ενώ οι εκπομπές υδραργύρου μπορεί να είναι μικρότερες από τις εκπομπές οι οποίες παράγονται από την αποτέφρωσή. Σε πολλές χώρες της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη, διεξάγονται έρευνες σχετικά με τις εκπομπές υδραργύρου από χωματερές.

Πίνακας 10: Πηγές εκπομπών, μέτρα ελέγχου, αποτελεσματικότητα μείωσης και κόστος της αποτέφρωσης αστικών, ιατρικών και επικίνδυνων αποβλήτων

Πηγές εκπομπών	Μέτρα ελέγχου	Αποτελεσματικότητα της μείωσης (%)	Κόστος μείωσης (συνολικό κόστος σε USD)
Καυσαέρια καμινάδας	Πλυντήριδες υψηλής αποδοτικότητας	Pb, Cd: > 98 Hg: ca. 50	—
	Ηλεκτροστατικοί κρημνιστές (3 πεδία)	Pb, Cd: 80-90	10-20/Mg αποβλήτων
	Υγροί ηλεκτροστατικοί κρημνιστές	Pb, Cd: 95-99	—
	Φίλτρα από ύφασμα	Pb, Cd: 95-99	15-30/Mg αποβλήτων
	Έγχυση άνθρακα + φίλτρα από ύφασμα	Hg: > 85	Κόστος λειτουργίας ca. 2-3/Mg αποβλήτων
	Διήθηση κλίνης άνθρακα	Hg: > 99	Κόστος λειτουργίας ca. 50/Mg αποβλήτων

3457

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή των οριακών τιμών και βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών σε νέες και υπάρχουσες σταθερές πηγές

Το χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή των οριακών τιμών και βέλτιστων διαθέσιμων τεχνολογιών είναι το εξής:

- α) όσον αφορά νέες σταθερές πηγές: δύο έτη μετά από τη θέση σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου.
- β) όσον αφορά τις υπάρχουσες σταθερές πηγές: οκτώ έτη μετά τη θέση σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου. Ενδεχομένως, η περίοδος αυτή μπορεί να παραταθεί για συγκεκριμένες υπάρχουσες σταθερές πηγές σύμφωνα με την περίοδο απόσβεσης η οποία προβλέπεται από την εθνική νομοθεσία.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

## Οριακές τιμές για τον έλεγχο των εκπομπών από σημαντικές σταθερές πηγές

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Όσον αφορά τον έλεγχο των εκπομπών βαρέων μετάλλων, δύο είδη οριακών τιμών είναι σημαντικά:

- οι οριακές τιμές συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων ή ομάδων βαρέων μετάλλων, και
- οι τιμές εκπομπών σωματιδίων γενικά.

2. Καταρχήν, οι οριακές τιμές σωματιδίων δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις συγκεκριμένες οριακές τιμές του κάδμιο, του μόλυβδο και του υδραργύρου, γιατί οι ποσότητες των μετάλλων που συνδέονται με τις εκπομπές σωματιδίων κυμαίνονται ανάλογα με τη διεργασία. Εντούτοις, η συμμόρφωση προς τα όρια αυτά συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων γενικά. Επιπλέον, η παρακολούθηση εκπομπών σωματιδίων, γενικά, είναι ολιγότερο δαπανηρή από την παρακολούθηση διατεταμένων και κατά κανόνα η συνεχής παρακολούθηση συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων είναι επικριτική. Κατά συνέπεια, οι οριακές τιμές των σωματιδίων έχουν μεγάλη πρακτική σημασία και ορίζονται, επίσης, στο παράρτημα αυτό στις περισσότερες περιπτώσεις προκειμένου να συμπληρωθούν ή να αντικατασταθούν οι οριακές ειδικές τιμές για το κάδμιο, το μόλυβδο ή τον υδραργύρο.

3. Οι οριακές τιμές, εκφρασμένες ως  $\text{mg}/\text{m}^3$ , αναφέρονται σε πρότυπες συνθήκες (θόκος σε 273,15 K, 101,3 kPa, έθρο αέριο) και υπολογίζονται ως μέσες τιμές ωριαίων μετρήσεων οι οποίες καλύπτουν ένα ορισμένο αριθμό ωρών λειτουργίας, κατά κανόνα 24 ώρες. Οι περίοδοι για την αναδέρμωση και το κλάσιμο του κλιβάνου δεν υπολογίζονται. Ο χρόνος που απαιτείται για τον καθορισμό της μέσης τιμής μπορεί να επεκταθεί, εάν χρειαστεί, προκειμένου να εξασφαλισθούν επαρκώς ακριβή αποτελέσματα παρακολούθησης. Όσον αφορά την περιεκτικότητα των καυσαερίων σε οξυγόνο, εφαρμόζονται οι τιμές που δίδονται για επιλεγμένες κύριες σταθερές πηγές. Απαγορεύεται οποιαδήποτε αραίωση με σκοπό την αραίωση των συγκεντρώσεων των ρύπων στα καυσαέρια. Οι οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα περιλαμβάνουν τα μέταλλα και τα συστατικά τους σε στερεά, αέρια και ατμώδη μορφή. Οι οριακές τιμές που δίδονται για τις συνολικές εκπομπές, εκφρασμένες ως γραμμάρια ή μονάδες παραγωγής ή ικανότητα, ατίστοιχα, αναφέρονται στο αίθροισμα των εκπομπών καπνοδόχου και πρόσκαρων εκπομπών υπολογιζόμενο ως ετήσια τιμή.

4. Όταν δεν μπορεί αποκλεισθεί υπέρβαση δεδομένων οριακών τιμών, παρακολουθούνται είτε οι εκπομπές ή μία παράμετρος επίδοσης που δείχνει εάν μία συσκευή ελέγχου λειτουργεί και συντηρείται κατάλληλα. Η παρακολούθηση των εκπομπών ή των δεκτικών επίδοσης πρέπει να είναι συνεχής εάν η ροή της εκπεμπόμενης μάζας σωματιδίων υπερβαίνει τα 10 kg/h. Εάν παρακολουθούνται οι εκπομπές, οι συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων σε αεραγωγούς πρέπει να μετρούνται με εκπροσωπητικό τρόπο. Εάν τα σωματίδια παρακολουθούνται με αμυελη τρόπο, οι συγκεντρώσεις πρέπει να μετρώνται σε τακτικά διαστήματα και σε κάθε έλεγχο πρέπει να διενεργούνται τρεις ανεξάρτητες μετρήσεις. Πρέπει να διενεργούνται δειγματοληψίες και αναλύσεις όλων των ρύπων και των μεθόδων μέτρησης αναφορών για τη βαθμολόγηση των αυτόματων συστημάτων μέτρησης σύμφωνα με τα πρότυπα που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO). Έως ότου ανεπτυχθούν τα πρότυπα CEN ή ISO, εφαρμόζονται τα εθνικά πρότυπα. Τα εθνικά πρότυπα μπορεί να χρησιμοποιηθούν εφόσον παρέχουν αποτέλεσμα ισοδύναμο προς τα πρότυπα CEN ή ISO.

5. Στην περίπτωση της συνεχούς παρακολούθησης, υπάρχει συμμόρφωση προς τις οριακές τιμές εάν καμία από τις υπολογισθείσες μέσες τιμές των εκοσιτετράωρων συγκεντρώσεων των τιμών δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή ή εάν η 24ωρη μέση τιμή της παρακολούθησιμης παραμέτρου δεν υπερβαίνει τη σχετισμένη τιμή της εν λόγω παραμέτρου η οποία καθορίσθηκε κατά τη διάρκεια δοκιμής επίδοσης υπό συνθήκες καλής λειτουργίας και συντήρησης της συσκευής ελέγχου. Σε περίπτωση α συνεχούς παρακολούθησης των εκπομπών, υπάρχει συμμόρφωση εάν η μέση ένδειξη ανά έλεγχο δε υπερβαίνει την οριακή τιμή. Συμμόρφωση προς κάθε οριακή τιμή, εκφραζόμενη ως σύνολο εκπομπών ανά μονάδα παραγωγής ή ως συνολικές ετήσιες εκπομπές, επιτυγχάνεται εάν η παρακολούθησιμη τιμή δεν υπερβαίνεται σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή.

## II. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΚΥΡΙΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ

Καύση ορυκτών καυσίμων  
(παράρτημα II κατηγορία 1):

6. Οι οριακές τιμές είναι 6 %  $\text{O}_2$  για τα καυσαέρια σταθερών καυσίμων και 3 %  $\text{O}_2$  για τα καυσαέρια υγρών καυσίμων.

7. Η οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων από στερεά και υγρά καύσιμα: 50  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Μονάδες συσσωματώσης  
(παράρτημα II κατηγορία 2):

8. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 50  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Μονάδες κοκκοποίησης  
(παράρτημα II κατηγορία 2):

9. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων:

- α) σύνθλιψη, ξήραση: 25 mg/m<sup>3</sup> και
- β) κοκκοποίηση: 25 mg/m<sup>3</sup>.

10. Οριακή τιμή για τη συνολική εκπομπή σωματιδίων: 40 g/Mg παραχθέντων κόκκων.

Υψικάμιννοι  
(παράρτημα II κατηγορία 3):

11. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 50 mg/m<sup>3</sup>.

Κάμιννοι βολταϊκού τόξου  
(παράρτημα II κατηγορία 3):

12. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 20 mg/m<sup>3</sup>.

Παραγωγή χαλκού και ψευδαργύρου, συμπεριλαμβανομένων των καμινών Imperial Smelting  
(παράρτημα II: κατηγορίες 5 και 6):

13. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 20 mg/m<sup>3</sup>.

Παραγωγή μολύβδου  
(παράρτημα II κατηγορίες 5 και 6):

14. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 10 mg/m<sup>3</sup>.

Τσιμεντοβιομηχανία  
(παράρτημα II κατηγορία 7):

15. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων: 50 mg/m<sup>3</sup>.

Υαλουργία  
(παράρτημα II κατηγορία 8):

16. Οι οριακές τιμές αναφέρονται στις διάφορες συγκεντρώσεις O<sub>2</sub> σε καυσαέρια ανάλογα με το είδος καμίνου: φούρνοι με λεκάνη: 8 %, φούρνοι δοχείων και ημερήσιοι κλίβανοι: 13 %.

17. Οριακή τιμή για τις εκπομπές μολύβδου: 5 mg/m<sup>3</sup>.

Χλωρο-αλκαλική βιομηχανία  
(παράρτημα II κατηγορία 9):

18. Οι οριακές τιμές αναφέρονται στη συνολική ποσότητα υδραργύρου που εκπέμπεται από μία εγκατάσταση στην ατμόσφαιρα ανεξάρτητα από την πηγή εκπομπής και εκφρασμένη ως μέση ετήσια τιμή.

19. Οι οριακές τιμές για τις υπάρχουσες χλωρο-αλκαλικές εγκαταστάσεις θα αξιολογηθούν από τα μέρη τα οποία θα συνέλθουν στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου το αργότερο δύο έτη μετά τη θέση σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου.

20. Η οριακή τιμή για τις νέες χλωρο-αλκαλικές εγκαταστάσεις: 0,01 g Hg/Mg κανότητας παραγωγής Cl<sub>2</sub>.

Αποτέφρωση αστικών, ιατρικών και επικινδύνων αποβλήτων  
(παράρτημα II κατηγορίες 10 και 11)

21. Οι οριακές τιμές αναφέρονται σε συγκεντρώσεις όζοντος 11 % στα καυσαέρια.

22. Οριακή τιμή για τις εκπομπές σωματιδίων:

- α) 10 mg/m<sup>3</sup> για την αποτέφρωση επικινδύνων και ιατρικών αποβλήτων
- β) 25 mg/m<sup>3</sup> για την αποτέφρωση αστικών αποβλήτων.

23. Οριακή τιμή για τις εκπομπές υδραργύρου:

- α) 0,05 mg/m<sup>3</sup> για την αποτέφρωση επικινδύνων αποβλήτων
- β) 0,08 mg/m<sup>3</sup> για την αποτέφρωση αστικών αποβλήτων

γ) οι οριακές τιμές εκπομπών από την αποτέφρωση ιατρικών αποβλήτων οι οποίες περιέχουν υδράργυρο θα αξιολογηθούν από τα μέρη τα οποία θα συνέλθουν στο πλαίσιο του εκτελεστικού οργάνου δύο έτη το αργότερο μετά την ημερομηνία θέσης σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

## Μέτρα ελέγχου των προϊόντων

1. Εκτός και εάν προβλέπεται άλλως στο παρόν παράρτημα, 6 μήνες τουλάχιστον μετά την ημερομηνία θέσης σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου, η περιεκτικότητα σε μόλυβδο της βενζίνης που διατίθεται στο εμπόριο για οδικά οχήματα δεν θα υπερβαίνει τα 0,013 g/l. Τα μέρη που θα διαδέχονται στο εμπόριο αμόλυβδη βενζίνη με περιεκτικότητα σε μόλυβδο μικρότερη από 0,013 g/l θα καταβάλλουν προσπάθειες να διατηρήσουν ή να χαμηλώσουν το επίπεδο αυτό.
2. Κάθε μέρος θα καταβάλλει προσπάθειες προκειμένου να διασφαλισθεί ότι η αντικατάσταση των καυσίμων με καύσιμα που έχουν περιεκτικότητα σε μόλυβδο σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 1 παραπάνω, θα έχει ως αποτέλεσμα γενική μείωση των επιβλαβών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
3. Εάν ένα κράτος διαπιστώσει ότι ο περιορισμός της περιεκτικότητας σε μόλυβδο της βενζίνης η οποία διατίθεται στο εμπόριο, σύμφωνα με την παράγραφο 1 παραπάνω, θα είχε ως αποτέλεσμα σοβαρά κοινωνικοοικονομικά ή τεχνικά προβλήματα για τη χώρα ή ότι δεν θα είχε ως αποτέλεσμα γενικά όφελη για το περιβάλλον ή την υγεία λόγω, μεταξύ άλλων, της κλιματικής κατάστασής του, μπορεί να παρατείνει την περίοδο που ορίζεται στην εν λόγω παράγραφο επί δεκαετία κατά τη διάρκεια της οποίας μπορεί να διατίθεται στο εμπόριο μολυβδούχα βενζίνη με περιεκτικότητα σε μόλυβδο η οποία δεν υπερβαίνει το 0,15 g/l. Στην περίπτωση αυτή, το κράτος πρέπει να δικαιολογεί, σε δήλωση που πρέπει να κειμήσει μαζί με την πράξη κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης, ή προσχώρησης, ότι προστίθεται να παρατείνει τη χρονική αυτή περίοδο και να παράσχει στο εκτελεστικό όργανο πληροφορίες γραπτώς για τους λόγους της παράτασης αυτής.
4. Ένα μέρος επιτρέπεται να διαθέτει στην αγορά μικρές ποσότητες, έως 0,5 % των συνολικών πωλήσεων, μολυβδούχας βενζίνης με περιεκτικότητα σε μόλυβδο που δεν υπερβαίνει το 0,15 g/l για χρήση από παλιά οδικά οχήματα.
5. Κάθε μέρος οφείλει, εντός 5 ετών το αργότερο, ή εντός 10 ετών εάν πρόκειται για χώρα με μεταβατική οικονομία, η οποία έχει γνωστοποιήσει την πρόθεσή της να υιοθετήσει μία δεκαετή περίοδο σε δήλωση την οποία καταθέτει μαζί με την πράξη κύρωσης, αποδοχής, έγκρισης, ή προσχώρησης, μετά τη θέση σε ισχύ του παρόντος πρωτοκόλλου, να επιτύχει επίπεδα συγκέντρωσης τα οποία δεν υπερβαίνουν:
  - α) 0,05 % υδραργύρου κατά βάρος σε συσσωρευτές αλκαλικού μαγνητίου για παρατεταμένη χρήση σε ακραίες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία κάτω του 0 °C ή άνω των 50 °C, έκθεση σε κλονισμούς) και
  - β) 0,025 % υδραργύρου κατά βάρος σε όλους τους άλλους συσσωρευτές αλκαλικού μαγνητίου.

Τα παραπάνω όρια μπορεί να υπερβληθούν σε περίπτωση νέων εφαρμογών τεχνολογίας συσσωρευτών ή, σε περίπτωση χρήσης ενός συσσωρευτή σε ένα νέο προϊόν, εφόσον λαμβάνονται εύλογα μέτρα προκειμένου να διασφαλισθεί ότι ο εν λόγω συσσωρευτής, ή το εν λόγω προϊόν που δεν είναι εξοπλισμένο με εύκολα αφαιρούμενο συσσωρευτή, θα απορρίπτεται με οικολογικό τρόπο. Από την υποχρέωση αυτή εξαιρούνται τα σφαιρικά στοιχεία αλκαλικού μαγνητίου και οι συσσωρευτές οι οποίοι αποτελούνται από σφαιρικά στοιχεία (υπαταρίες κουμπιά).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

## Μέτρα διαχείρισης των προϊόντων

1. Σκοπός του παρόντος παραρτήματος είναι να παράσχει οδηγίες στα μέρη σχετικά με τα μέτρα διαχείρισης των προϊόντων.
2. Τα μέρη μπορεί να εξετάσουν τη σκοπιμότητα λήψης κατάλληλων μέτρων διαχείρισης των προϊόντων όπως, για παράδειγμα, τα μέτρα που αναφέρονται παρακάτω όταν τούτο επιβάλλεται λόγω του δυνητικού κινδύνου αρνητικών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον από εκπομπές ενός ή περισσότερων βαρέων μετάλλων που αναφέρονται στο παράρτημα I, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους σχετικούς κινδύνους και τα οφέλη από τα εν λόγω μέτρα, με σκοπό να διασφαλισθεί ότι οποιεσδήποτε αλλαγές στα προϊόντα θα έχουν ως συνέπεια συνολική μείωση των επιβλαβών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
  - α) αντικατάσταση των προϊόντων τα οποία ηδελωμένα περιέχουν ένα ή δύο βαρέα μέταλλα που αναφέρονται στο παράρτημα I, εφόσον υπάρχει κατάλληλη εναλλακτική λύση.
  - β) ελαχιστοποίηση ή υποκατάσταση σε προϊόντα ενός ή περισσότερων βαρέων μετάλλων του παραρτήματος I τα οποία έχουν προστεθεί ηδελωμένα.
  - γ) παροχή πληροφοριών σχετικά με τα προϊόντα, συμπεριλαμβανομένης της επσημάνσης προκειμένου να διασφαλισθεί ότι η χρήστη πληροφορούνται σχετικά με το περιεχόμενο ενός ή δύο βαρέων μετάλλων του παραρτήματος I τα οποία έχουν προστεθεί ηδελωμένα καθώς και σχετικά με τον τρόπο που να γίνεται η χρήση και διάθεση των αποβλήτων.
  - δ) χρήση οικονομικών κινήτρων ή εθελουσιών συμφωνιών με στόχο τη μείωση ή την εξάλειψη της περιεκτικότητας των προϊόντων σε βαρέα μέταλλα που αναφέρονται στο παράρτημα I και
  - ε) ανάπτυξη και εφαρμογή προγραμμάτων για τη συλλογή, ανακύκλωση, ή διάθεση προϊόντων τα οποία περιέχουν ένα από τα βαρέα μέταλλα του παραρτήματος I με οικολογικό τρόπο.
3. Κάθε προϊόν, ή ομάδα προϊόντων, που αναφέρεται παρακάτω περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα μέταλλα του παραρτήματος I και υπόκειται σε ρυθμιστικό ή εθελούσιο έλεγχο από ένα τουλάχιστον μέλος της Σύμβασης. Ο έλεγχος αυτός οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη συμβολή του προϊόντος στις εκπομπές ενός ή περισσότερων βαρέων μετάλλων που αναφέρονται στο παράρτημα I. Εντούτοις, δεν υπάρχουν ακόμη επαρκή στοιχεία τα οποία επαβεβαιώνουν ότι αποτελούν σημαντική πηγή για όλα τα μέρη ώστε να δικαιολογείται η συμπερίληψή τους στο παράρτημα VI. Κάθε μέρος ενθαρρύνεται να λάβει υπόψη του τις διαθέσιμες πληροφορίες και, σε περίπτωση που βεβαιωθεί για την ανάγκη λήψης προληπτικών μέτρων, να εφαρμόσει μέτρα διαχείρισης των προϊόντων όπως αυτά τα οποία αναφέρονται στην παράγραφο 2 παραπάνω σε ένα ή περισσότερα από τα προϊόντα που αναφέρονται παρακάτω:
  - α) Ηλεκτρικά στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο, δηλαδή συσκευές οι οποίες περιέχουν μία ή περισσότερες επαφές/ένα ή περισσότερους αισθητήρες για τη μεταφορά ηλεκτρικού ρεύματος όπως, για παράδειγμα, ηλεκτρονόμους, θερμοστάτες, διακόπτες στάθμης, διακόπτες πίεσης και άλλους διακόπτες (οι δράσεις περιλαμβάνουν απαγόρευση της πλειονότητας των ηλεκτρικών εξαρτημάτων που περιέχουν υδράργυρο εθελοντικά προγράμματα για την αντικατάσταση ορισμένων διακοπών υδραργύρου με ηλεκτρονικούς ή ειδικούς διακόπτες εθελοντικά προγράμματα ανακύκλωσης για διακόπτες και εθελοντικά προγράμματα για την ανακύκλωση θερμοστατών).
  - β) συσκευές μέτρησης οι οποίες περιέχουν υδράργυρο όπως π.χ. θερμομέτρα, μονόμετρα, βαρόμετρα, πιεσομέτρα, μεταβιβατές μέτρησης πίεσης (οι δράσεις περιλαμβάνουν απαγόρευση των θερμομέτρων που περιέχουν υδράργυρο και απαγόρευση των οργάνων μέτρησης).
  - γ) λαμπτήρες φθορισμού οι οποίοι περιέχουν υδράργυρο (οι δράσεις περιλαμβάνουν μείωση της περιεκτικότητας σε υδράργυρο ανά λαμπτήρα διαμέσου εθελοντικών και ρυθμιστικών προγραμμάτων και εθελοντικών προγραμμάτων ανακύκλωσης).
  - δ) οδοντιατρικά κράματα που περιέχουν υδράργυρο (οι δράσεις περιλαμβάνουν εθελοντικά μέτρα και απαγόρευση, με εξαιρέσεις, της χρήσης οδοντιατρικών κραμάτων και εθελοντικά προγράμματα για την προώθηση της ανάκτησης των οδοντιατρικών κραμάτων πριν την απόρριψή τους από τα οδοντιατρεία στις εγκαταστάσεις καθαρισμού των υδάτων).
  - ε) ζιζανιοκτόνα, συμπεριλαμβανομένων των σποροαπολυμαντικών, που περιέχουν υδράργυρο (οι δράσεις περιλαμβάνουν απαγόρευση όλων των ζιζανιοκτόνων, συμπεριλαμβανομένων των ουσιών επεξεργασίας των σπόρων, που περιέχουν υδράργυρο και απαγόρευση της χρήσης του υδραργύρου ως απολυμαντικού).
  - στ) χρώματα που περιέχουν υδράργυρο (οι δράσεις περιλαμβάνουν απαγόρευση όλων των εν λόγω χρωμάτων, απαγόρευση των εν λόγω χρωμάτων για εσωτερική χρήση και για χρήση σε παιδικά παιχνίδια και απαγόρευση της χρήσης τους σε αντιρρυπαντικά χρώματα) και
  - ζ) συσσωρευτές που περιέχουν υδράργυρο εκτός των συσσωρευτών που καλύπτονται από το παράρτημα VI\* (οι δράσεις περιλαμβάνουν μείωση της περιεκτικότητας σε υδράργυρο διαμέσου εθελοντικών και ρυθμιστικών προγραμμάτων, περιβαλλοντικών φόρων, και εθελοντικών προγραμμάτων ανακύκλωσης).