

Z A K O N
O POTVRĐIVANJU PROTOKOLA O TEŠKIM METALIMA UZ
KONVENCIJU O PREKOGRANIČNOM ZAGAĐIVANJU VAZDUHA NA
VELIKIM UDALJENOSTIMA IZ 1979. GODINE

Član 1.

Potvrđuje se Protokol o teškim metalima uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima iz 1979. godine, sačinjen 24. juna 1998. godine u Arhusu (Danska), u originalu na engleskom, francuskom i ruskom jeziku.

Član 2.

Tekst Protokola o teškim metalima uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima iz 1979. godine u originalu na engleskom jeziku i u prevodu na srpski jezik glasi:

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 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,

Recognizing that countries in the region of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) have different economic conditions, and that in certain countries the economies are in transition,

Resolved to take measures to anticipate, prevent or minimize 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 UNECE 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

DEFINITION

For the purposes of the present Protocol,

1. "Convention" means the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, adopted in Geneva on 13 November 1979;
2. "EMEP" means the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe;
3. "Executive Body" means the Executive Body for the Convention constituted under article 10, paragraph 1, of the Convention;
4. "Commission" means the United Nations Economic Commission for Europe;
5. "Parties" means, unless the context otherwise requires, the Parties to the present Protocol;
6. "Geographical scope of EMEP" means the area defined in article 1, paragraph 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;
7. "Heavy metals" means those metals or, in some cases, metalloids which are stable and have a density greater than 4.5 g/cm^3 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 one per cent 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.

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;
 - (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, insofar as this is technically and economically feasible. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions.
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 above, cannot achieve the requirements of paragraph 1 above for a heavy metal listed in annex I, shall be exempted from its obligations in paragraph 1 above for that heavy metal.
7. Any Party whose total land area is greater than 6,000,000 km² shall be exempted from its obligations in paragraphs 2 (b), (c), and (d) above, 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 per cent 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 above, the Parties shall create favourable conditions by facilitating contacts and cooperation among appropriate organizations 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 harmonizing 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 socio-economic 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) above, on measured or modelled environmental levels, pathways, and effects on human health and the environment, for the purpose of formulating future optimized 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) above 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 as its fifteenth 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, paragraph 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 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 above 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 organization may declare in a written instrument submitted to the Depositary that, in respect of any dispute concerning the interpretation or application of the Protocol, it recognizes 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 organization may make a declaration with like effect in relation to arbitration in accordance with the procedures referred to in subparagraph (b) above.

3. A declaration made under paragraph 2 above 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 Depositary.

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 twelve 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 above, 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 ninety 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 ninetieth 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 ninetieth 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 ninety 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 below, provided that at least sixteen 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 ninety days from 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, upon 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 sixty 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 organizations, 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 organizations concerned are Parties to the Convention.
2. In matters within their competence, such regional economic integration organizations 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 organizations 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 organizations that meet the requirements of article 14, paragraph 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 ninetieth day following the date on which the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession has been deposited with the Depositary.
2. For each State and organization referred to in article 14, paragraph 1, which ratifies, accepts or approves the present Protocol or accedes thereto after the deposit of the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession, the Protocol shall enter into force on the ninetieth 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 ninetieth 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 authorized 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, PARAGRAPH 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 upon ratification, acceptance, approval or accession.
Lead (Pb)	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.
Mercury (Hg)	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon 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 co-incineration 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 co-incineration 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 minimize 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 retrofitting 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. Speciation 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/m³ 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) Characterizing 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
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 ³)
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, e.g. 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 speciation 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 US\$ (US\$ 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 retrofitting.

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 20-40%; fluidized-bed combustion 15%; dry bottom boilers (pulverized coal combustion) 70-100% 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, e.g. "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/m³ in many cases. With the exception of mercury, heavy metal emissions can be reduced by at least 90-99%, the lower figure for the more easily volatilized 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 (total costs US\$)
Combustion of fuel oil	Switch fuel oil to gas	Cd, Pd: 100; 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 US\$ 5-10/m ³ waste gas per hour (> 200,000 m ³ /h)
	Wet fuel-gas desulphurization (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 US\$ 8-15/m ³ waste gas per hour (> 200,000 m ³ /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 SO₂ reduction. Reduction in heavy metal emissions is a side benefit. (Specific investment US\$ 60-250/kW_{el}.)

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 steel-making. 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 - 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/m³, whereas electrostatic precipitators and scrubbers will reduce the dust content to 50 mg/m³ (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 (%)	Abatement costs (total costs US\$)
Sinter plants	Emission optimized 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: 0.24-1/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 reads	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/m³, shall be considered as BAT. When BAT is used also for minimizing fugitive emissions, the specific dust emission (including 0.1 to 0.35 kg/Mg steel). There are many examples of clean gas dust content below 10 mg/m³ 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 steel-making. 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 US\$)
EAF	ESP FF	>99 >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 fettling. 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/m³, or less.

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.

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 US\$)
EAF	ESP	>99	..
	FF	>99.5	FF: 24/Mg iron
Induction furnance	FF/dry absorption + FF	>99	..
Cold blast cupola	Below-the-door take-off: FF	>98	..
	Above-the-door take-off: FF + pre-dedusting	>97	8-12/Mg iron
	FF + chemisorption	>99	45/Mg iron
Hot blast cupola	FF + pre-dedusting	>99	23/Mg iron
	Disintegrator/venturi scrubber	>97	..

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 sublimates. 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 minimizing 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 sulphitic ores. For technical and product quality reasons, the off-gas must go through a thorough dedusting ($< 3 \text{ mg/m}^3$) and could also require additional mercury removal before being fed to an SO_2 contact plant, thereby also minimizing heavy metal emissions.

41. Fabric filters should be used when appropriate. A dust content of less than 10 mg/m^3 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^3 .

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 minimized 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 ($< 10 \text{ mg/m}^3$) of the CO-rich furnace off-gases.

45. To recover zinc from oxidized 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.

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 US\$)
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_2SO_4

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	>95	..
	Venturi scrubbers	..	..
	Double bell furnace top	..	4/Mg metal produced
Pressure leaching	Application depends on leaching characteristics of concentrates	>99	site-specific
Direct smelting reduction processes	Flash smelting, e.g. kivcet, 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, US\$)
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

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/m³ have been achieved in some cases using fabric filters.

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/m³. When FF are used, the clean gas dust content can be reduced to 10 mg/m³.

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

Emission source	Control measure(s)	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 20-60%.

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/m³. With electrostatic precipitators 30 mg/m³ 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 emissio	FF	> 98	..
	ESP	> 90	..

Chlor-alkali industry (annex II, category 9)

59. In the chlor-alkali industry, Cl₂, 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 US\$ 700-1000/Mg Cl₂ 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 waste water. 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 prioritized 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 optimize 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 Cl₂ production capacity, expressed as an annual average. There are examples of plants that achieve emissions well below 1.0 g/Mg of Cl₂ 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 Cl₂ 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 volatilized 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/m³; in practice lower concentrations are reached, and in some cases concentrations of less than 1 mg/m³ have been reported. The concentration of mercury can be reduced to a range of 0.05 to 0.10 mg/m³ (normalized to 11% O₂).

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 US\$/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 US\$)
Stack gases	High-efficiency	Pd, Cd: > 98; Hg: ca	..
	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
--	-----------------------	----------	-------------------------------------

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 amortization 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 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 Organization 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 exceeds the limit value or if the 24-hour average of the monitored parameter does not exceed the correlated value of that 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% O₂ in flue gas for solid fuels and to 3% O₂ for liquid fuels.
7. Limit value for particulate emissions for solid and liquid fuels: 50 mg/m³.

Sinter plants (annex II, category 2):

8. Limit value for particulate emissions: 50 mg/m³.

Pellet plants (annex II, category 2):

9. Limit value for particulate emissions:
 - (a) Grinding, drying: 25 mg/m³; and
 - (b) Pelletizing: 25 mg/m³; 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/m³.

Electric arc furnaces (annex II, category 3):

12. Limit value for particulate emissions: 20 mg/m³.

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

13. Limit value for particulate emissions: 20 mg/m³.

Production of lead (annex II, categories 5 and 6):

14. Limit value for particulate emissions: 10 mg/m³.

Cement industry (annex II, category 7):

15. Limit value for particulate emissions: 50 mg/m³.

Glass industry (annex II, category 8):

16. Limit values refer to different O₂ 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/m³.

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 Cl₂ production capacity.
- Municipal, medical and hazardous waste incineration (annex II, categories 10 and 11):
21. Limit values refer to 11% O₂ concentration in flue gas.
 22. Limit value for particulate emissions:

(a) 10 mg/m³ for hazardous and medical waste incineration; (b) 25 mg/m³ for municipal waste incineration.

23. Limit value for mercury emissions:

(a) 0.05 mg/m³ for hazardous waste incineration; (b) 0.08 mg/m³ for municipal waste incineration;

(b) 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 above 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 above would result in severe socio-economic or technical problems for it or would not lead to overall environmental or health benefits because of, inter alia, its climate situation, 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 per cent 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 ten years for countries with economies in transition that state their intention to adopt a ten-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 per cent 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 per cent 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 minimization 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 above 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)

PROTOKOL O TEŠKIM METALIMA UZ KONVENCIJU O PREKOGRANIČNOM ZAGAĐIVANJU VAZDUHA NA VELIKIM UDALJENOSTIMA IZ 1979. GODINE

Strane,

Odlučne da primene Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima,

Zabrinute da se emisija određenih teških metala prenose preko nacionalnih granica i da mogu prouzrokovati štetu ekosistemima od ekološkog i ekonomskog značaja, i da mogu imati štetan uticaj na zdravlje ljudi,

Imajući u vidu da su sagorevanje i industrijski procesi najveći antropogeni izvori emisija teških metala u vazduh,

Priznajući da su teški metali prirodni sastojci zemljine kore i da su mnogi teški metali u određenom obliku i odgovarajućoj koncentraciji od izuzetnog značaja za život,

Imajući u vidu postojeće naučne i tehničke podatke o emisijama, geohemijskim procesima, atmosferskom prenosu i uticajima teških metala na zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i o tehnikama i troškovima ublažavanja uticaja,

Svesne raspoloživosti tehnika i upravljačkih praksi za smanjenje zagađenja vazduha izazvanog emisijama teških metala,

Prepoznajući da u državama regiona Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu (UNECE) vladaju različiti ekonomski uslovi, kao i da se ekonomija u nekim državama nalazi u periodu tranzicije,

Odlučne da preduzmu mere kojima će predvideti, sprečiti ili smanjiti emisije određenih teških metala i jedinjenja koja ih sadrže, uzimajući u obzir primenu pristupa predostrožnosti kao što je navedeno u principu 15. Rio Deklaracije o životnoj sredini i razvoju,

Potvrđujući da u skladu sa Poveljom Ujedinjenih nacija i principima međunarodnog prava, države imaju suvereno pravo da koriste sopstvene resurse u skladu sa svojim programskim politikama u oblasti životne sredine i razvoja, kao i odgovornost da obezbede da aktivnosti u okviru njihove nadležnosti ili kontrole ne prouzrokuju štetu životnoj sredini druge države ili u područjima izvan granica nacionalne nadležnosti,

Svesne da će mere kontrole emisija teških metala takođe doprineti zaštiti životne sredine i zdravlja ljudi u područjima izvan regiona UNECE, uključujući Arktik i međunarodne vode,

Naglašavajući da smanjenje emisija specifičnih teških metala može proizvesti dodatnu korist u smislu smanjenja emisija drugih zagađujućih materija,

Svesne da će biti potrebno razviti dalje i efektivnije aktivnosti kontrole i smanjenja emisija određenih teških metala, a da npr. studije zasnovane na efektu mogu obezbediti osnovu za dalje delovanje,

Naglašavajući značajan doprinos privatnog i nevladinog sektora spoznavanju efekata povezanih sa teškim metalima, raspoloživih alternativnih i tehnika ublažavanja efekata, kao i njihovu ulogu u pružanju podrške smanjenju emisija teških metala,

Imajući u vidu aktivnosti koje su u vezi sa kontrolom teških metala na nacionalnom nivou i u međunarodnim forumima,

Sporazumele su se o sledećem:

Član 1.

DEFINICIJE

Za svrhe ovog protokola,

1. „Konvencija” znači Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima, usvojena u Ženevi 13. novembra 1979. godine;
2. „EMEP” znači Program saradnje za praćenje i procenu prekograničnog prenosa zagađujućih materija u vazduhu na velike daljine u Evropi;
3. „Izvršni organ” znači Izvršni organ Konvencije osnovan u skladu sa članom 10. stav 1. Konvencije;
4. „Komisija” znači Ekonomsku komisiju Ujedinjenih nacija za Evropu;
5. „Strane” znače Strane potpisnice ovog protokola, osim ako kontekst ne zahteva drugačije;
6. „Geografska oblast EMER-a”¹ znači oblast definisanu u članu 1. stav 4. Protokola o dugoročnom finansiranju programa saradnje za praćenje i procenu prekograničnog prenosa zagađujućih materija u vazduhu na velike daljine u Evropi (EMER) uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima, usvojen u Ženevi 28. septembra 1984. godine;
7. „Teški metali” znače metale, u nekim slučajevima i metaloide, koji su stabilni i čija gustina prelazi 4,5 g/cm³, kao i njihova jedinjenja;
8. „Emisija” znači ispuštanje u atmosferu iz tačkastog ili difuznog izvora;
9. „Stacionarni izvor” znači svaku nepokretnu građevinu, konstrukciju, postrojenje, pogon ili opremu koja direktno ili indirektno emituje, ili može emitovati teški metal iz Aneksa I u atmosferu;
10. „Novi stacionarni izvor” znači svaki stacionarni izvor čija je izgradnja ili značajna izmena započeta po isteku roka od dve godine nakon stupanja na snagu: (i) ovog protokola; ili (ii) amandmana na Aneks I ili II, u kom slučaju stacionarni izvor podleže odredbama ovog protokola samo na osnovu tog amandmana. Nadležni nacionalni organ je u obavezi da odluči da li je neka izmena značajna ili ne, imajući u vidu faktore kao što su prednosti takve promene u odnosu na životnu sredinu;
11. „Kategorija velikih stacionarnih izvora” znači kategoriju stacionarnog izvora iz Aneksa II, koja učestvuje sa najmanje 1% u ukupnim emisijama te Strane iz stacionarnih izvora teških metala iz Aneksa I u referentnoj godini, dato u skladu sa Aneksom I.

Član 2.

CILJ

Cilj ovog protokola je da u skladu sa odredbama narednih članova, kontroliše emisije teških metala izazvane antropogenim aktivnostima koje su predmet prekograničnog prenosa vazduhom na velike udaljenosti, i za koje je izvesno da mogu izazvati znatan nepovoljni uticaj na ljudsko zdravlje i životnu sredinu.

¹ „EMEP” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina - „Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe”.

Član 3.

OSNOVNE OBAVEZE

1. Sve Strane su u obavezi da smanje ukupne godišnje emisije teških metala iz Aneksa I u atmosferu u odnosu na nivo emisija iz referentne godine određene u skladu sa tim Aneksom, i to preduzimanjem efektivnih mera, a u skladu sa okolnostima koje vladaju u različitim državama.
2. Najkasnije do isteka roka iz Aneksa IV, sve Strane se obavezuju na primenu:
 - (a) najboljih dostupnih tehnika, imajući u vidu Aneks III, u svakom novom stacionarnom izvoru iz kategorije velikih stacionarnih izvora, za koje Aneks III identifikuje najbolje dostupne tehnike;
 - (b) granične vrednosti iz Aneksa V u svakom novom stacionarnom izvoru iz kategorije velikih stacionarnih izvora. Strana može, kao alternativu, primenjivati razne strategije smanjenja emisije, kojima se postižu odgovarajući ukupni nivoi emisije;
 - (c) najboljih dostupnih tehnika, imajući u vidu Aneks III, u svakom postojećem stacionarnom izvoru u okviru kategorije velikih stacionarnih izvora za koje Aneks III predviđa najbolje dostupne tehnike. Strana može, kao alternativu, primenjivati razne strategije smanjenja emisije, kojima se postižu odgovarajući ukupni nivoi emisije;
 - (d) granične vrednosti emisije iz Aneksa V u svakom postojećem stacionarnom izvoru u okviru kategorije velikih stacionarnih izvora, ukoliko je to tehnički i ekonomski izvodljivo. Strana može, kao alternativu primenjivati razne strategije smanjenja emisije, kojima se postižu odgovarajući ukupni nivoi emisije.
3. Sve Strane su u obavezi da primenjuju kontrolne mere u skladu sa uslovima i rokovima iz Aneksa VI.
4. Sve Strane treba da razmotre primenu dodatnih mera za upravljanje proizvodima, imajući u vidu Aneks VII.
5. Sve Strane su u obavezi da izrade i vode inventar emisija za teške metale iz Aneksa I, i to za one Strane koje geografski pripadaju EMER-u, uz primenu minimum metodologija koje propisuje Upravni odbor EMER-a, a za Strane koje su izvan granica EMER-a, uz primenu metodologija razvijenih u okviru radnog plana Izvršnog organa.
6. Strana koja ni posle primene odredaba iz gore navedenih stavova 2. i 3. ne može ispuniti uslove iz gore navedenog stava 1. koji se odnose na teški metal iz Aneksa I, se oslobađa obaveza iz stava 1. koji se odnosi na taj teški metal.
7. Strana čija ukupna površina prelazi 6.000.000 km², se oslobađa obaveza iz gore navedenih stavova 2. (b), (c) i (d), ukoliko je u mogućnosti da dokaže da će u roku od najviše osam godina od dana stupanja na snagu ovog protokola smanjiti svoje ukupne emisije za svaki od teških metala iz Aneksa I iz kategorije izvora po Aneksu II za najmanje 50% u odnosu na nivo emisija za te kategorije iz referentne godine utvrđene u skladu sa Aneksom I. Strana koja namerava da deluje u skladu sa ovim stavom je u obavezi da se tako i izjasni po potpisivanju ili pristupanju ovom protokolu.

Član 4.

RAZMENA INFORMACIJA I TEHNOLOGIJE

1. Strane su u obavezi da u skladu sa svojim zakonima, propisima i praksom omoguće razmenu tehnologija i tehnika namenjenih za smanjenje emisija teških metala, uključujući, ali ne ograničavajući se na razmene koje podstiču razvoj mera za upravljanje proizvodima i primenu najboljih dostupnih tehnika, posebno se posvećujući promovisanju:
 - (a) poslovne razmene dostupne tehnologije;

- (b) direktnih industrijskih kontakata i saradnje, uključujući i zajednička ulaganja;
 - (c) razmene informacija i iskustava; i
 - (d) pružanja tehničke pomoći.
2. Strane se obavezuju da će u promovisanju aktivnosti iz gore navedenog stava 1. stvoriti povoljne uslove omogućavajući ostvarenje kontakata i saradnje između odgovarajućih organizacija i pojedinaca u privatnom i javnom sektoru koji imaju mogućnosti da obezbede tehnologiju, usluge projektovanja i inženjeringa, opremu i finansijska sredstva.

Član 5.

STRATEGIJE, POLITIKE, PROGRAMI I MERE

1. Sve Strane se obavezuju da će bez preteranog odlaganja izraditi strategije, politike i programe kako bi ispunili svoje obaveze u okviru ovog protokola.
2. Pored toga, Strana može:
 - (a) da primeni ekonomske instrumente u cilju podsticanja usvajanja ekonomičnih pristupa usmerenih na smanjenje emisija teških metala;
 - (b) da razvije sporazume i dobrovoljne ugovore na relaciji vlada/industrija;
 - (c) da podstakne efikasniju upotrebu resursa i sirovina;
 - (d) da podstakne upotrebu manje zagađujućih izvora energije;
 - (e) da preduzme mere u cilju razvoja i uvođenja manje zagađujućih sistema transporta;
 - (f) da preduzme mere u cilju ukidanja primene određenih procesa koji za posledicu imaju emisiju teških metala na onim mestima u industriji na kojima su dostupni i drugi procesi;
 - (g) da preduzme mere u cilju razvoja i primene čistijih procesa za sprečavanje i kontrolu zagađenja.
3. Strane mogu preduzimati strožije mere od onih koje su propisane ovim protokolom.

Član 6.

ISTRAŽIVANJE, RAZVOJ I PRAĆENJE

Strane se obavezuju da će podsticati istraživanje, razvoj, praćenje i saradnju, prevashodno se usmeravajući na teške metale iz Aneksa I, u vezi sa, ali ne isključivo:

- (a) emisijama, prenosom na velike udaljenosti i nivoima depozicija i njihovom modeliranju, postojećim nivoima u biotičkom i abiotičkom okruženju, formulacijom procedura za usklađivanje relevantnih metodologija;
- (b) kretanjem i inventarima zagađujućih materija u reprezentativnim ekosistemima;
- (c) efektima relevantnim za ljudsko zdravlje i životnu sredinu, uključujući i utvrđivanje obima tih efekata;
- (d) najboljim dostupnim tehnikama i praksama i tehnikama kontrole emisija koje Strane trenutno primenjuju ili razvijaju;
- (e) sakupljanjem, reciklažom i ukoliko je potrebno odlaganjem proizvoda ili otpada koji sadrže jedan ili više teških metala;
- (f) metodologijama koje pri proceni alternativnih strategija za kontrolu dozvoljavaju razmatranje društveno-ekonomskih faktora;

(g) pristupom koji se zasniva na efektima koji objedinjavaju odgovarajuće informacije, uključujući i informacije dobijene u skladu sa gore navedenim tačkama (a) do (f), o izmerenim ili modelovanim nivoima u životnoj sredini, pravcima kretanja i uticajima na zdravlje ljudi i životnu sredinu, za potrebe formulacije budućih optimalnih strategija kontrole koje takođe uzimaju u obzir i ekonomske i tehnološke faktore;

(h) alternativnim rešenjima za korišćenje teških metala u proizvodima iz Aneksa VI i VII;

(i) sakupljanjem informacija o nivoima teških metala u određenim proizvodima, o potencijalu nastanka emisija tih metala u toku proizvodnje, obrade, distribucije u trgovini, upotrebe i odlaganja proizvoda, kao i o tehnikama za smanjenje tih emisija.

Član 7.

IZVEŠTAVANJE

1. U skladu sa zakonima koji uređuju poverljivost poslovnih podataka:
 - (a) svaka Strana se obavezuje da, preko Izvršnog sekretara Komisije, kako je i dogovoreno na Sastanku Strana u okviru Izvršnog organa, Izvršnom organu periodično podnosi izveštaj sa informacijama o merama koje je preduzela za sprovođenje ovog protokola;
 - (b) svaka Strana unutar geografske oblasti EMER se obavezuje da će preko Izvršnog sekretara Komisije EMER-u podnositi periodične izveštaje koji sadrže podatke o nivoima emisija teških metala iz Aneksa I, koristeći kao minimum metodologije i prostornu mrežu i vremenski raspored koji je odredio Upravni odbor EMER, pri čemu periode izveštavanja utvrđuje Upravni odbor EMER-a, a izveštaje usvajaju Strane na sednicama Izvršnog organa. Strane koje se geografski nalaze izvan oblasti EMER-a se obavezuju da će na zahtev dostaviti slične informacije Izvršnom organu. Pored toga, svaka Strana se obavezuje da će, u meri u kojoj je to prikladno, sakupljati i dostavljati relevantne informacije u vezi sa emisijama drugih teških metala u njihovim zemljama, uzimajući u obzir uputstvo o metodologijama i prostornu mrežu i vremenski raspored koji je odredio Upravni odbor EMER-a i Izvršnog organa.
2. Informacije o kojima se izveštava u skladu sa gore navedenim stavom 1. (a), moraju biti u saglasnosti sa odlukama koje se odnose na formu i sadržinu, a koje usvajaju Strane na sednicama Izvršnog organa. Odredbe te odluke se po potrebi razmatraju kako bi se identifikovali eventualni dodatni elementi u smislu forme ili sadržine informacija koje se unose u izveštaje.
3. Pre svake godišnje sednice Izvršnog organa, EMER blagovremeno obezbeđuje informacije o prenosu na velike udaljenosti i depoziciji teških metala.

Član 8.

PRORAČUNI

EMEP je u obavezi da uz primenu odgovarajućih modela i merenja, Izvršnom organu blagovremeno obezbedi proračune prekograničnih kretanja i depozicije teških metala u okviru geografske oblasti EMER-a, s tim što se takve informacije dostavljaju pre godišnje sednice Izvršnog organa. Za područja izvan geografske oblasti EMER-a, primenjuju se modeli koji odgovaraju specifičnim okolnostima Strana Konvencije.

Član 9.

POŠTOVANJE ODREDBI

Vrši se redovna kontrola poštovanja Strana obaveza sadržanih u ovom protokolu. Implementacioni komitet, osnovan na osnovu odluke 1997/2 Izvršnog organa na petnaestoj sednici, vrši pomenute kontrole, a izveštaj o tome dostavlja Sastanku Strana u okviru Izvršnog organa, u skladu sa odredbama Aneksa te odluke, uključujući i sve izmene.

Član 10.

RAZMATRANJE STRANA NA SEDNICAMA IZVRŠNOG ORGANA

1. Strane se obavezuju da na sednicama Izvršnog organa, u skladu sa članom 10. stav (a) Konvencije, razmatraju informacije koje dostavljaju Strane, EMER i druga prateća tela, kao i izveštaje Implementacionog komiteta shodno članu 9. ovog protokola.

2. Strane, se obavezuju da na sednicama Izvršnog organa, razmatraju napredak ostvaren u pravcu ispunjavanja obaveza utvrđenih ovim protokolom.

3. Strane se obavezuju da na sednicama Izvršnog organa razmatraju dovoljnost i efektivnost obaveza utvrđenih ovim protokolom

(a) takva razmatranja će imati u vidu najbolje dostupne naučne podatke o uticajima depozicije teških metala, procene tehnološkog razvoja i izmenu ekonomskih uslova;

(b) takva razmatranja će, u svetlu istraživanja, razvoja, praćenja i saradnje preduzetih po ovom protokolu:

(i) ocenjivati napredak u pravcu ispunjenja ciljeva ovog protokola;

(ii) ocenjivati da li su opravdana dodatna smanjenja emisije preko graničnih vrednosti propisanih ovim protokolom kako bi se umanjili nepovoljni uticaji na ljudsko zdravlje ili životnu sredinu; i

(iii) uzimati u obzir granicu do koje postoji zadovoljavajuća osnova za primenu pristupa zasnovanog na uticajima;

(c) Strane utvrđuju procedure, metode i vreme za takva razmatranja na sednici Izvršnog organa.

4. Strane, na osnovu zaključka iz razmatranja iz gore navedenog stava 3, i što je pre praktično moguće nakon završetka razmatranja, sačinjavaju plan rada o daljim koracima u cilju smanjenja emisija teških metala iz Aneksa I u atmosferu.

Član 11.

REŠAVANJE SPOROVA

1. U slučaju spora između dve ili više Strana nastalog u vezi sa tumačenjem ili primenom ovog protokola, predmetne Strane će tražiti rešenje putem pregovora ili na neki drugi miran način po njihovom izboru. Strane u sporu su u obavezi da o njihovom sporu obaveste Izvršni organ.

2. Prilikom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja ovom protokolu, ili u bilo koje vreme nakon toga, Strana koja nije regionalna organizacija za ekonomsku integraciju može izjaviti u pisanom dokumentu dostavljenom Depozitaru da, u slučaju spora nastalog u pogledu tumačenja ili primene ovog protokola, priznaje jedan ili oba od sledećih načina za rešavanje spora kao obavezujući *ipso facto* i bez posebnog sporazuma, za svaku Stranu koja prihvata istu obavezu:

(a) podnošenje spora Međunarodnom sudu pravde;

(b) arbitraža u skladu sa procedurama iz Aneksa arbitraže, koje usvajaju Strane na sednici Izvršnog organa, čim je to praktično izvodljivo.

Strana koja je regionalna organizacija za ekonomsku integraciju može dati izjavu sa sličnim efektom u odnosu na arbitražu, u skladu sa postupcima iz gore navedene tačke (b).

3. Izjava data u skladu sa gore navedenim stavom 2. ostaje na snazi do isteka u skladu sa uslovima iz iste, ili tri meseca po dostavi pisane izjave o opozivu Depozitaru.

4. Nova izjava, izjava o opozivu ili istek roka trajanja izjave, neće ni u kom slučaju uticati na postupke koji čekaju na rešavanje Međunarodnog suda pravde ili arbitražnog tribunala, osim ako se Strane u sporu ne dogovore drugačije.

5. Osim u slučaju kada su Strane u sporu prihvatile ista sredstva rešavanja sporova iz stava 2, ako posle dvanaest meseci posle obaveštenja jedne Strane drugoj o postojanju spora između njih, predmetne Strane nisu mogle da reše spor primenom sredstava iz gore navedenog stava 1. spor se na zahtev jedne od Strana u sporu dostavlja na posredovanje.

6. U svrhu stava 5, osniva se komisija za mirenje. Komisija se sastavlja od jednakog broja članova koje imenuje svaka zainteresovana Strana ili, gde Strane u pomirenju dele isti interes, od strane grupa koje dele isti interes, kao i predsednika koga su zajednički izabrali imenovani članovi. Komisija daje preporučujuću odluku, koju Strane u sporu razmatraju u dobroj veri.

Član 12.

ANEKSI

Aneksi ovog protokola čine njegov sastavni deo . Aneksi III i VII imaju karakter preporuke.

Član 13.

AMANDMANI NA PROTOKOL

1. Svaka Strana može predložiti amandmane na ovaj protokol.

2. Predloženi amandmani se u pisanoj formi podnose Izvršnom sekretaru Komisije, koji ih dostavlja svim Stranama. Sastanak Strana u okviru Izvršnog organa će na prvoj narednoj sednici diskutovati o predloženim amandmanima, pod uslovom da je Izvršni sekretar Stranama dostavio predloge amandmana najkasnije devedeset dana unapred.

3. Amandmani na ovaj protokol i na anekse I, II, IV, V i VI se usvajaju konsenzusom Strana prisutnih na sednici Izvršnog organa, a stupaju na snagu, za Strane koje su ih prihvatile, devedesetog dana od dana kada su dve trećine Strana kod Depozitara deponovale instrumente o prihvatanju amandmana. Amandmani stupaju na snagu za ostale Strane devedesetog dana od dana kada te Strane deponuju instrumente o usvajanju amandmana.

4. Amandmani na anekse III i VII se usvajaju konsenzusom Strana prisutnih na sednici Izvršnog organa. Po isteku devedeset dana od dana kada je Izvršni sekretar Komisije dostavio amandmane svim Stranama, amandmani na te anekse stupaju na snagu za one Strane koje Depozitaru nisu dostavile obaveštenje u skladu sa stavom 5. koji sledi, pod uslovom da najmanje šesnaest Strana nije dostavilo takvo obaveštenje.

5. Svaka Strana koja nije u mogućnosti da odobri amandmane na anekse III ili VII je u obavezi da o tome pismeno obavesti Depozitara, i to u roku od devedeset dana od dana kada je obaveshтена da su amandmani usvojeni. Depozitar bez odlaganja obavestava sve Strane o takvom primljenom obaveštenju. Strana može da u bilo koje vreme zameni prethodno dostavljeno obaveštenje instrumentom o prihvatanju i, po deponovanju tog instrumenta kod Depozitara, amandman na aneks stupa na snagu za tu Stranu.

6. U slučaju predloga izmene aneksa I, VI ili VII u smislu dodavanja nekog teškog metala, kontrolne mere proizvoda ili grupe proizvoda ovom protokolu:

(a) predlagač dostavlja Izvršnom organu obaveštenje iz odluke Izvršnog organa br. 1998/1, uključujući i izmene iste; i

(b) strane ocenjuju predlog u skladu sa postupcima iz odluke Izvršnog organa br. 1998/1, uključujući i izmene iste.

7. Sve odluke o izmenama odluke Izvršnog organa br. 1998/1 usvajaju se konsenzusom na sastanku Strana u okviru Izvršnog organa, a stupaju na snagu šezdeset dana od dana usvajanja.

Član 14.

POTPISIVANJE

1. Ovaj protokol je otvoren za potpisivanje u Arhusu (Danska) 24. i 25. juna 1998. godine, zatim u sedištu Ujedinjenih nacija u Njujorku do 21. decembra 1998. godine, za sve države članice Komisije, kao i za države sa konsultativnim statusom u Komisiji u skladu sa stavom 8. rezolucije Ekonomskog i socijalnog saveta 36 (IV) od 28. marta 1947, kao i za regionalne organizacije za ekonomsku integraciju koje su osnovale suverene države članice Komisije, koje su ovlašćene za vođenje pregovora, zaključivanje i primenu međunarodnih sporazuma u oblastima koje pokriva ovaj protokol, pod uslovom da su pomenute države i organizacije Strane Konvencije.

2. U oblastima pod njihovom nadležnošću, pomenute regionalne organizacije za ekonomsku integraciju su u obavezi da u svoje ime koriste prava i ispunjavaju obaveze koje ovaj protokol pripisuje njihovim državama članicama. U tim slučajevima, države članice ovih organizacija nemaju pravo da pomenuta prava koriste pojedinačno.

Član 15.

RATIFIKACIJA, PRIHVATANJE, ODOBRAVANJE I PRISTUPANJE

1. Ovaj protokol podleže ratifikaciji, prihvatanju ili odobravanju Strana potpisnica.

2. Ovaj protokol je otvoren za pristupanje od 21. decembra 1998. godine državama i organizacijama koje ispunjavaju uslove iz člana 14. stav 1.

Član 16.

DEPOZITAR

Instrumenti o ratifikaciji, prihvatanju, odobravanju ili pristupanju se deponuju kod Generalnog sekretara Ujedinjenih nacija, koji vrši funkciju Depozitara.

Član 17.

STUPANJE NA SNAGU

1. Ovaj protokol stupa na snagu devedesetog dana nakon datuma deponovanja šesnaestog instrumenta ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja kod Depozitara.

2. Za svaku državu ili organizaciju iz člana 14. stav 1. koja ratifikuje, prihvati ili odobri ovaj protokol ili mu pristupi nakon deponovanja šesnaestog instrumenta ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja, Protokol stupa na snagu devedesetog dana nakon datuma deponovanja od strane te države ili organizacije svog instrumenta ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja.

Član 18.

POVLAČENJE

U svakom trenutku nakon pet godina od datuma kada je ovaj protokol stupio na snagu za određenu Stranu, ta Strana se može povući iz njega davanjem pismenog obaveštenja Depozitaru. Svako takvo povlačenje stupa na snagu devedesetog dana nakon datuma njegovog prijema od strane Depozitara ili kasnijeg datuma, koji bude naveden u obaveštenju o povlačenju.

Član 19.

AUTENTIČNI TEKSTOVI

Original ovog protokola, čiji su engleski, francuski i ruski tekstovi podjednako autentični, deponuje se kod Generalnog sekretara Ujedinjenih nacija.

POTVRĐUJUĆI ovo, dole potpisani, za to propisno ovlašćeni, potpisuju ovaj protokol.

SAČINJENO u Arhusu (Danska), dvadeset četvrtog juna, hiljadu devet stotina devedeset osme godine.

ANEKS I

**TEŠKI METALI NA KOJE SE ODNOSI ČLAN 3. STAV 1. I REFERENTNA GODINA ZA
UTVRĐIVANJE OBAVEZE**

Teški metal	Referentna godina
Kadmijum (Cd)	1990. godina; ili neka druga godina između 1985. i 1995. godine zaključno, kako navede Strana prilikom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja.
Olovo (Pb)	1990. godina; ili neka druga godina između 1985. i 1995. godine zaključno, kako navede Strana prilikom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja.
Živa (Hg)	1990. godina; ili neka druga godina između 1985. i 1995. godine zaključno, kako navede Strana prilikom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja.

ANEKS II

KATEGORIJE STACIONARNIH IZVORA

I. UVOD

1. Postrojenja ili delovi postrojenja namenjeni istraživanju, razvoju ili testiranju novih proizvoda i procesa nisu uključeni u ovaj aneks.
2. Granične vrednosti iz nastavka teksta se uopšteno odnose na proizvodni kapacitet ili količinu proizvoda. Kada jedan operater vrši više aktivnosti, koje su obuhvaćene istim pododeljkom, u okviru istog postrojenja ili na istoj lokaciji, kapaciteti tih aktivnosti se sabiraju.

II. LISTA KATEGORIJA

Kategorija	Opis kategorije
1	Postrojenja za sagorevanje sa neto toplotnim unosom koji prelazi 50 MW
2	Prženje rude metala (uključujući i sulfidne rude) ili koncentrata, ili postrojenja za sinterovanje čiji kapacitet prelazi 150 tona sintera dnevno za rude ili koncentrate gvožđa, i 30 tona sintera za prženje bakra, olova ili cinka, kao i za tretman bilo kojih ruda zlata i žive.
3	Postrojenja za proizvodnju sirovog gvožđa ili čelika (primarno ili sekundarno topljenje, uključujući i elektrolučne peći), uključujući i kontinualno livenje, čiji kapacitet prelazi 2,5 tona na sat.
4	Livnice crne metalurgije čiji proizvodni kapacitet prelazi 20 tona dnevno.
5	Postrojenja za proizvodnju bakra, olova i cinka iz rude, koncentrata ili sekundarnih sirovina putem metalurških procesa čiji kapacitet prelazi 30 tona metala dnevno za primarna postrojenja i 15 tona metala dnevno za sekundarna postrojenja, ili u bilo kakvoj primarnoj proizvodnji žive.
6	Postrojenja za topljenje (rafinacija, livenje, itd.), uključujući i proizvodnju legura bakra, olova i cinka, uključujući i proizvode dobijene ponovno preradom, čiji kapacitet toljenja prelazi 4 tone dnevno za olovo, ili 20 tona dnevno za bakar i cink.
7	Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotacionim pećima čiji proizvodni kapacitet prelazi 500 tona dnevno ili u drugim pećima čiji proizvodni kapacitet prelazi 50 tona dnevno.
8	Postrojenja za proizvodnju stakla uz primenu olova u procesu topljenja, čiji proizvodni kapacitet prelazi 20 tona dnevno.
9	Postrojenja za hlor-alkalnu proizvodnju elektrolizom, primenom procesa ćelije žive.
10	Postrojenja za spaljivanje opasnog ili medicinskog otpada, čiji kapacitet prelazi 1 tonu na sat, ili za koineraciju opasnog ili medicinskog otpada u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom.
11	Postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada čiji kapacitet prelazi 3 tone na sat, ili za koineraciju komunalnog otpada u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom.

ANEKS III

NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE ZA KONTROLU EMISIJA TEŠKIH METALA I NJIHOVIH JEDINJENJA IZ KATEGORIJE IZVORA NAVEDENIH U ANEKSU II

I. UVOD

1. Cilj ovog aneksa je da Stranama obezbedi smernice u identifikaciji najboljih dostupnih tehnika za stacionarne izvore kako bi se osposobili za ispunjenje obaveza iz ovog protokola.

2. „Najbolje dostupne tehnike” (BAT²) predstavljaju najefektivniji i najnapredniji nivo razvoja aktivnosti i metoda rada koji ukazuju na praktičnu pogodnost određenih tehnika razvijenih da spreče, ili u slučajevima kada to nije praktično, smanje emisije i njihov uticaj na životnu sredinu u celini:

- "Tehnike" obuhvataju i primenjenu tehnologiju i način na koji je neki pogon projektovan, izgrađen, održavan, radno upravljan i isključen iz operativnog sistema;
- "Dostupne" tehnike predstavljaju tehnike razvijene do te mere da omogućavaju njihovu primenu u relevantnom industrijskom sektoru pod ekonomski i tehnički održivim uslovima, uzimajući u obzir troškove i prednosti, bilo da se tehnike primenjuju ili proizvode na teritoriji Strane u pitanju, ili da to nije slučaj, sve dok su one, u razumnim granicama dostupne operateru;
- "Najbolje" znači najefektivnije u postizanju opšteg nivoa zaštite životne sredine u celini.

Prilikom određivanja najboljih dostupnih tehnika, posebnu pažnju treba posvetiti, uopšteno ili u specifičnim slučajevima, faktorima iz nastavka teksta, imajući u vidu verovatne troškove i dobiti od određenih mera i principe predostrožnosti i sprečavanja:

- primena tehnologije koja proizvodi malo otpada;
- korišćenje manje opasnih supstanci;
- unapređenje sakupljanja i reciklaže supstanci proizvedenih i korišćenih u procesu, kao i otpada;
- uporedni procesi, postrojenja ili metode rada koje su uspešno isprobane na industrijskom nivou;
- tehnološke prednosti i promene u naučnom znanju i razumevanju;
- priroda, efekti i obim predmetnih emisija;
- datumi prijema novih ili postojećih pogona;
- vreme potrebno da se uvede najbolja dostupna tehnika;
- potrošnja i priroda sirovina (uključujući i vodu) koje se koriste u procesima i njihova energetska efikasnost;
- potreba da se spreči ili na minimum svede sveukupni uticaj emisija na životnu sredinu i rizici po životnu sredinu;
- potreba za sprečavanjem udesa i za smanjenjem posledica po životnu sredinu.

Koncept najboljih dostupnih tehnika nije usmeren na propisivanje neke specifične tehnike ili tehnologije, već na uzimanje u obzir tehničkih karakteristika predmetnog postrojenja, njegovog geografskog položaja i lokalnih uslova u životnoj sredini.

3. Podaci koji se odnose na performanse kontrole emisija i na troškove zasnovani su na službenoj dokumentaciji Izvršnog organa i pratećih tela, a posebno na dokumentaciji koju

² „VAT” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „best available techniques”

primi i pregleda Radna jedinica za emisije teških metala i Ad Hoc pripremna Radna grupa za teške metale. Pored toga, uzeti su u obzir i drugi međunarodni podaci o najboljim dostupnim tehnikama za kontrolu emisija (npr. tehničke napomene o VAT Evropske komisije, PARCOM preporuke za VAT, kao i informacije koje direktno dostavljaju stručnjaci).

4. Iskustva sa novim proizvodima i novim postrojenjima koja obuhvataju tehnike niskih emisija, kao i rekonstrukcija postojećih postrojenja, su u neprestanom razvoju; stoga je možda potrebno izmeniti, dopuniti i ažurirati ovaj aneks.

5. Aneks navodi izvestan broj mera koje uključuju opseg troškova i efikasnosti. Izbor mera za neki konkretan slučaj će zavisiti od, ili može biti ograničen nizom faktora, kao što su ekonomske okolnosti, tehnološka infrastruktura, neki postojeći uređaj za kontrolu emisije, sigurnost, potrošnja energije i činjenica da li je neko postrojenje novo ili postojeće.

6. Ovaj aneks uzima u obzir emisije kadmijuma, olova i žive i njihovih jedinjenja, u čvrstom (u česticama), odnosno gasovitom stanju. Specijacija ovih jedinjenja, uopšte uzev, nije razmotrena u ovom aneksu. Međutim, uzeta je u obzir efikasnost uređaja za kontrolu emisija u smislu fizičkih osobina teškog metala, a posebno u slučaju žive.

7. Vrednosti emisije izražene u mg/m^3 odnose se na standardne uslove (zapremina na 273,15 K, 101,3 kPa, suvi gas), bez korekcije na sadržaj kiseonika ukoliko nije navedeno drugačije, proračunate su u skladu sa nacrtom CEN (Comité européen de normalisation), a u nekim slučajevima sa tehnikama uzorkovanja i praćenja na nacionalnom nivou.

II. GENERALNE OPCIJE SMANJENJA EMISIJA TEŠKIH METALA I NJIHOVIH JEDINJENJA

8. Postoji nekoliko mogućnosti za kontrolu ili sprečavanje emisija teških metala. Mere smanjenja emisije usmerene su na dodatne izmene tehnologija i procesa (uključujući i održavanje i kontrolu rada). Na raspolaganju su i sledeće mere, koje se mogu primenjivati u zavisnosti od širih tehničkih, odnosno ekonomskih uslova:

- (a) primena procesnih tehnologija sa niskim emisijama, posebno u novim postrojenjima;
- (b) prečišćavanje otpadnog gasa (sekundarne mere smanjenja) pomoću filtera, skrubera, adsorbera, itd;
- (c) izmena ili priprema sirovina, goriva, odnosno drugih materijala za proizvodnju (npr. korišćenje sirovina sa niskim sadržajem teških metala);
- (d) najbolje prakse upravljanja, kao što je dobro održavanje prostora, programi preventivnog održavanja postrojenja, ili primarne mere, kao što je zatvaranje jedinica koje proizvode prašinu;
- (e) odgovarajuće mere upravljanja zaštitom životne sredine za korišćenje i odlaganje određenih proizvoda koji sadrže Cd, Pb, i/ili Hg.

9. Potrebno je pratiti procedure smanjenja emisija kako bi se garantovalo valjano primenjivanje odgovarajućih kontrolnih mera i praksi i postizanje efektivnog smanjenja emisije. Monitoring procedura smanjenja emisija uključuje:

- (a) izradu inventara mera smanjenja identifikovanih u prethodnom tekstu koje su već implementirane;
- (b) poređenje realnih smanjenja emisija Cd, Pb i Hg sa ciljevima Protokola;
- (c) karakterizaciju kvantifikovanih emisija Cd, Pb i Hg iz relevantnih izvora pomoću odgovarajućih tehnika;
- (d) periodičnu kontrolu mera smanjenja koju vrše regulatorni organi, kako bi se osigurao neprestan i efikasan rad.

10. Mere smanjenja emisije bi trebalo da budu ekonomične. Strategija ekonomičnosti bi trebalo da bude bazirana na ukupnim troškovima na godišnjem nivou po jedinici smanjenja (uključujući i kapitalne i operativne troškove). Troškove smanjenja emisije takođe treba posmatrati i u smislu celokupnog procesa.

III. KONTROLNE TEHNIKE

11. Najvažnije kategorije dostupnih kontrolnih tehnika za smanjenje emisija Cd, Pb i Hg su primarne mere, kao što su zamena sirovine, i/ili goriva, i procesne tehnologije sa niskim emisijama, kao i sekundarne mere kao što je kontrola fugitivnih emisija i prečišćavanje otpadnog gasa. Tehnike specifične za sektor date su u poglavlju 4.

12. Podaci o efikasnosti su izvedeni iz operativnog iskustva, a smatra se da odslikavaju kapacitete sadašnjih instalacija. Celokupna efikasnost smanjenja emisija otpadnih gasova i fugitivnih emisija u velikoj meri zavisi od učinka kolektora za evakuaciju gasa i prašine (npr. usisne haube). Zabeležena je efikasnost sakupljanja od preko 99%. Iskustvo je pokazalo da u posebnim slučajevima kontrolne mere mogu smanjiti ukupne emisije za 90% ili više.

13. U slučaju emisija Sd, Pb i Hg vezanih za praškaste materije, metali se mogu sakupljati u uređajima za otprašivanje. Tipične koncentracije prašine nakon prečišćavanja gasa pomoću odabranih tehnika date su u Tabeli 1. Većina ovih mera se uopšteno primenjuju u svim sektorima. Minimalni očekivani učinak odabranih tehnika za sakupljanje gasovite žive dat je u Tabeli 2. Primena ovih mera zavisi od specifičnih procesa i najrelevantija je kada su koncentracije žive u otpadnom gasu visoke.

Tabela 1: Učinak uređaja za otprašivanje izražen kao prosečne koncentracije prašine na sat

	Koncentracije prašine posle čišćenja (mg/m ³)
Vrećasti filteri	< 10
Vrećasti filteri, membranskog tipa	< 1
Suvi elektrostatički filteri	< 50
Vlažni elektrostatički filteri	< 50
Visoko efikasni skruberi	< 50

Napomena: Skruberi srednjeg i niskog pritiska i cikloni generalno pokazuju manju efikasnost uklanjanja prašine.

Tabela 2: Minimalni očekivani učinak separatora žive izražen kao prosečna koncentracija žive na sat

	Sadržaj žive posle čišćenja (mg/m ³)
Filter sa selenom	< 0.01
Skruber sa selenom	< 0.2
Ugljeni filter	< 0.01
Injektor ugljenika + separator prašine	< 0.05
Hloridni proces <i>Odda Norzink</i>	< 0.1
Olovno-sulfidni proces	< 0.05
Bolkem proces (tiosulfatni proces)	< 0.1

14. Potrebno je posvetiti pažnju kako bi se obezbedilo da ove kontrolne tehnike ne stvaraju druge probleme u životnoj sredini. Treba izbegavati izbor specifičnog procesa zbog niskih emisija u vazduh ukoliko on pogoršava ukupni uticaj na životnu sredinu zbog ispuštanja teških metala, npr. zbog većeg zagađenja vode tečnim efluentima. Treba takođe uzeti u razmatranje i sudbinu sakupljene prašine iz poboljšanog procesa prečišćavanja gasa. Negativni uticaj na životnu sredinu od rukovanja takvim otpadom smanjuje korist od procesa sa smanjenom emisijom prašine u vazduhu.

15. Mere smanjenja emisije se mogu usmeriti na procesne tehnike, kao i na prečišćavanje otpadnog gasa. Ova dva elementa nisu međusobno nezavisna; izbor specifičnog procesa može isključiti neke metode prečišćavanja gasa.

16. Izbor kontrolne tehnike će zavisiti od parametara kao što su koncentracija zagađujuće materije, i/ili od specijacije u sirovom gasu, od protoka gasa, temperature gasa i drugih parametara. Stoga se oblasti primene mogu preklapati; u tom slučaju, najpogodnije tehnike se moraju birati u skladu sa uslovima karakterističnim za slučaj.

17. U daljem tekstu su opisane odgovarajuće mere za smanjenje emisija gasa iz dimnjaka u različitim sektorima. Treba uzeti u obzir fugitivne emisije. Kontrola emisija prašine koja je vezana sa ispuštanjem, rukovanjem i skladištenjem sirovina ili nusproizvoda, mada nije relevantna za prenos na velike udaljenosti, može biti važna za lokalnu životnu sredinu. Emisije se mogu smanjiti prenosom ovih aktivnosti u potpuno zatvorene objekte, koji mogu imati ugrađene ventilacione i uređaje za uklanjanje prašine, sisteme sa rasprašivačima ili druge odgovarajuće kontrolne uređaje. U slučaju skladištenja u otkrivenim skladištima, površina materijala se mora zaštititi od uticaja vetra. Skladišni prostori i putevi moraju biti čisti.

18. Brojčani pokazatelji ulaganja i troškova navedeni u donjim tabelama potiču iz različitih izvora i u velikoj meri zavise od slučaja. Oni su izraženi u US\$ iz 1990. godine (US\$ 1 (1990) = ECU 0,8 (1990)). Oni zavise od raznih faktora, kao što su kapacitet postrojenja, efikasnost uklanjanja i koncentracije sirovog gasa, tipa tehnologije, kao i od izbora novih postrojenja u odnosu na rekonstrukciju.

IV. SEKTORI

19. U ovom poglavlju se nalazi tabela koja se odnosi na relevantni sektor sa glavnim izvorima emisija, kontrolnim merama zasnovanim na najboljim dostupnim tehnikama, njihovu specifičnu efikasnost smanjenja i troškove koji se vezuju za takvo smanjenje, kada je to na raspolaganju. Ukoliko nije drugačije naglašeno, efikasnost smanjenja u tabelama se odnosi na emisije koje direktno potiču iz emitera.

Sagorevanje fosilnih goriva u komunalnim i industrijskim kotlovima (Aneks II, kategorija 1)

20. Sagorevanje uglja u komunalnim i industrijskim kotlovima predstavlja najveći izvor antropogenih emisija žive. Sadržaj teških metala je obično nekoliko puta veći u uglju nego u nafti ili prirodnom gasu.

21. Poboljšana efikasnost pri pretvaranju energije i mere očuvanja energije rezultiraju opadanjem emisija teških metala zbog smanjene potrebe za gorivom. Sagorevanje prirodnog gasa ili nekog drugog goriva sa niskim sadržajem teških metala umesto uglja za rezultat bi takođe imalo znatno smanjenje emisija teških metala kao što je živa. Elektrana sa integrisanim kombinovanim ciklusom sa gasifikacijom (IGCC) je nova vrsta postrojenja sa niskoemisionim potencijalom.

22. Sa izuzetkom žive, teški metali se emituju u čvrstom obliku zajedno sa česticama letećeg pepela. Različite tehnologije sagorevanja uglja pokazuju različite obime proizvodnje letećeg pepela: kotlovi na čvrsto gorivo 20-40%; kotlovi sa fluidizovanim slojem 15%; kotlovi sa suvim dnom (sagorevanje samlevenog uglja) 70-100% ukupnog pepela. Sadržaj teških metala u nižim frakcijama čvrstih čestica u letećem pepelu je veći.

23. Prečišćavanje, npr. 'ispiranje' ili 'biotretman', uglja smanjuje sadržaj teških metala koji je u vezi sa neorganskom materijom u uglju. Međutim, stepen uklanjanja teških metala ovom tehnologijom značajno varira.

24. Ukupno uklanjanje prašine koje prelazi 99,5% se može postići elektrostatičkim filterima (ESP³) ili vrećastim filterima (FF⁴), u mnogim slučajevima dostižući oko 20 mg/m³. Uz izuzetak žive, emisije teških metala se mogu smanjiti za najmanje 90-99%, pri čemu donja cifra važi za lakše isparljive elemente. Niska temperatura filtera pomaže u smanjenju sadržaja gasovite žive u otpadnom gasu.

25. Primena tehnika za smanjenje emisija azotnih oksida, sumpor dioksida i praškastih materija iz otpadnog gasa, takođe utiče na uklanjanje teških metala. Mogući uticaj na različite medijume životne sredine treba biti izbegnut odgovarajućim tretmanom otpadnih voda.

26. Primenom gore navedenih tehnika efikasnost uklanjanja žive u velikoj meri varira od postrojenja do postrojenja, kako se i vidi iz Tabele 3. Trenutno su u toku istraživanja usmerena na razvoj tehnika za uklanjanje žive, ali sve dok te mere ne postanu dostupne na industrijskom nivou, nema identifikovane najbolje dostupne tehnike posebno namenjene za uklanjanje žive.

³ „ESP ” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „ electrostatic precipitators”

⁴ „FF ” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „ fabric filters”

Tabela 3: Kontrolne mere, efikasnost smanjenja i troškovi emisija od sagorevanja fosilnih goriva

Izvor emisija	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
Sagorevanje nafte	Prelazak sa nafte na gas	Cd, Pd: 100; Hg: 70-80	Umnogome zavisi od slučaja
Sagorevanje uglja	Prelazak sa uglja na goriva sa nižim emisijama teških metala	Prašina 70-100	Umnogome zavisi od slučaja
	Elektrostatički filteri (hladni)	Cd, Pb: > 90; Hg: 10-40	Specifično ulaganje US\$ 5-10/m ³ za otpadni gas na sat (>200,000 m ³ /h)
	Vlažno odsumporavanje gasa (FGD ⁵) ^{a/}	Cd, Pb: > 90; Hg: 10-90 ^{b/}	15-30/Mg otpada
	Vrećasti filteri (FF)	Cd: >95; Pb: > 99; Hg: 10-60	Specifično ulaganje US\$8-15/m ³ za otpadni gas na sat (>200,000 m ³ /h)

a/ Efikasnost uklanjanja Hg raste udelom jonske žive. Postrojenja za katalitičko smanjenje visokih emisija prašine (SCR) olakšavaju formiranje Hg(II).

b/ Ovo se primarno odnosi na smanjenje SO₂. Smanjenje emisija teških metala je sporedna dobit. (specifično ulaganje US\$ 60-250/kW_{el}.)

Primarna industrija gvožđa i čelika (Aneks II, kategorija 2)

27. U ovom odeljku se govori o emisijama iz postrojenja za sinterovanje, peletiranje, visokih peći, kao i čeličana sa baznim kiseoničnim pećima (BOF)⁶. Emisije Cd, Pb i Hg se javljaju zajedno sa praškastim materijama. Sadržaj teških metala u emitovanoj prašini zavisi od sastava sirovine i vrsta legirajućih metala koji se koriste u proizvodnji čelika. Najrelevantnije mere za smanjenje emisija date su u Tabeli 4. Kad god je moguće, treba koristiti platnene filtere; ukoliko okolnosti dozvoljavaju, mogu se koristiti i elektrostatički filteri i/ili visokoefikasni skruberi.

28. Kada se primenjuje BAT u primarnoj industriji gvožđa i čelika, ukupna specifična emisija prašine, koja je u neposrednoj vezi sa procesom, može se smanjivati do sledećih nivoa:

Postrojenja za sinterovanje	40 - 120 g/Mg
Postrojenja za peletiranje	40 g/Mg
Visoke peći	35 - 50 g/Mg
Bazne kiseonične peći (BOF)	35 - 70 g/Mg

29. Prečišćavanje gasova pomoću vrećastih filtera smanjuje sadržaj prašine do nivoa ispod 20 mg/m³, dok elektrostatički filteri i skruberi smanjuju sadržaj prašine do 50 mg/m³ (prosečna jednočasovna vrednost). Međutim, postoje brojne primene vrećastih filtera u primarnoj industriji gvožđa i čelika kojima se postižu i daleko manje vrednosti.

⁵ „FGD” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „fuel-gas desulphurization”

⁶ „BOF” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „basic oxygen furnace”

Tabela 4: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisija prašine i troškovi u primarnoj industriji gvožđa i čelika

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
Pogoni za sinterovanje	Sinterovanje uz optimalne emisije	ca. 50	..
	Prečištači i elektrostatički filteri (ESP)	> 90	..
	Vrećasti filteri	> 99	..
Pogoni za peletiranje	ESP + krečni reaktor + vrećasti filteri	> 99	..
	Skruberi	> 95	..
Visoke peći Prečišćavanje gasa iz visokih peći	FF / ESP	> 99	ESP: 0.24-1/Mg sirovo gvožđe
	Vlažni prečištači	> 99	..
	Vlažni ESP	> 99	..
Bazne kiseonične peći (BOF)	Primarno uklanjanje prašine: vlažni separatori/ESP/FF	> 99	Suvi ESP: 2.25/Mg čelik
	Sekundarno uklanjanje prašine: suvi ESP/FF	> 97	FF: 0.26/Mg čelik
Fugitivne emisije	Zatvorene prenosne trake, zatvaranje, vlaženje uskladištenih sirovina, čišćenje prilaza	80 – 99	..

30. Neposredno smanjenje i neposredno topljenje su trenutno u razvoju i u budućnosti mogu smanjiti potrebu za postrojenjima za sinterovanje i visokim pećima. Primena ovih tehnologija zavisi od karakteristika rude i zahteva da se proizvod obrađuje u elektrolučnoj peći, koju treba opremiti odgovarajućom kontrolom.

Sekundarna industrija gvožđa i čelika (Aneks II, kategorija 3)

31. Veoma je važno efikasno sakupiti sve emisije. To se može postići instaliranjem kućica ili pokretnih hauba, ili potpunom evakuacijom iz objekta. Sakupljene emisije se moraju prečistiti. Za sve procese koji emituju prašinu u sekundarnoj industriji gvožđa i čelika, odstranjivanje prašine pomoću vrećastih filtera smanjuje sadržaj prašine na manje od 20 mg/m³, smatra se najboljom dostupnom tehnikom. Kada se najbolja dostupna tehnika koristi i za smanjenje fugitivnih emisija, specifična emisija prašine (uključujući i fugitivne emisije koje su u neposrednoj vezi sa procesom) neće preći raspon od 0,1 do 0,35 kg/Mg čelika. Postoje brojni primeri u kojima sadržaj prašine u čistom gasu iznosi manje od 10 mg/m³ uz primenu vrećastih filtera. Specifične emisije prašine u tim slučajevima obično su manje od 0,1 kg/Mg.

32. Kada je reč o topljenju otpadnog metala, u upotrebi su dve vrste peći: peći sa otvorenim ložištima i elektrolučne peći (EAF⁷), pri čemu treba imati u vidu da se peći sa otvorenim ložištima izbacuju iz upotrebe.

33. Sadržaj teških metala u emitovanoj prašini zavisi od sastava gvožđa i otpadnog čelika i vrsta legirajućih metala dodatih u proces proizvodnje čelika. Merenja na EAF su pokazala da se 95% emisija žive i 25% emisija kadmijuma javljaju u vidu pare. Najrelevantnije mere smanjenja emisije prašine prikazane su u Tabeli 5.

Tabela 5: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisija prašine i troškovi u sekundarnoj industriji gvožđa i čelika

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
EAF	ESP FF	> 99 > 99.5	.. FF: 24/Mg čelik

Livnice gvožđa (Aneks II, kategorija 4)

34. Veoma je važno efikasno sakupiti sve emisije. To se može postići instaliranjem kućica ili pokretnih hauba, ili potpunom evakuacijom iz objekta. Sakupljene emisije se moraju prečistiti. U livnicama gvožđa najčešće su u upotrebi peći sa kupolom, elektrolučne peći i indukzione peći. Neposredne emisije praškastih materija i gasovitih teških metala su naročito u vezi sa topljenjem, a u manjoj meri i sa sipanjem. Fugitivne emisije najčešće nastaju u procesu rukovanja sirovinama, topljenja, sipanja i vađenja iz kalupa. Najrelevantnije mere smanjenja emisije navedene su u Tabeli 6, zajedno sa dostižnim nivoima efikasnosti i troškova koji su u vezi sa takvim smanjenjem, kada su ti podaci dostupni. Ove mere mogu smanjiti koncentracije prašine do 20 mg/m³, pa čak i niže.

35. Industrija livnica gvožđa obuhvata veliki broj procesnih pozicija. Za manja postojeća postrojenja, navedene mere ne moraju biti i VAT ukoliko one nisu ekonomski održive.

Tabela 6: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisija prašine i troškovi u livnicama gvožđa

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
EAF	ESP	> 99	..
	FF	> 99.5	FF: 24/Mg gvožđa
Indukciona peć	FF /suvo upijanje + FF	> 99	..
Kupola u hladnoj valjaonici	Odstranjivač ispod vrata: FF	> 98	..
	Odstranjivač iznad vrata: FF + predodstranjivač prašine	> 97	8-12/Mg gvožđe
	FF + hemiupijanje	> 99	45/Mg gvožđe
Kupola u vrućoj valjaonici	FF + predodstranjivač prašine	> 99	23/Mg gvožđe
	Razlagač / Venturi skruber	> 97	..

Primarna i sekundarna industrija obojenih metala (Aneks II, kategorije 5 i 6)

⁷ „ EAF ” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „ electric arc furnaces”

36. Ovaj odeljak se bavi emisijama i kontrolom emisija Cd, Pb i Hg u primarnoj i sekundarnoj proizvodnji obojenih metala, kao što su olovo, bakar, cink, kalaj i nikl. Zbog velikog broja različitih sirovina korišćenih u različitim procesima, iz ovog sektora se mogu očekivati emisije gotovo svih teških metala i njihovih jedinjenja. Pošto se u ovom aneksu radi o teškim metalima, posebno je važna proizvodnja bakra, olova i cinka.

37. Rude i koncentracije žive se prvo obrađuju drobljenjem, a zatim prosejavanjem. Tehnike prečišćavanja rude se ne koriste u velikoj meri, mada se flotacija primenjuje u nekim postrojenjima koja vrše preradu rude nižeg kvaliteta. Zdrobljena ruda se zatim zagreva u retortama kod manjih operacija, a kod većih u pećima, do temperatura na kojima dolazi do sublimacije živinog sulfida. Rezultirajuća para žive se kondenzuje u rashladnom sistemu i sakuplja se kao živin metal. Potrebno je ukloniti čađ iz kondenzatora i taložnih tankova, tretirati je krečom i vratiti je u retortu ili peć.

38. Sledeće tehnike se mogu koristiti za efikasno sakupljanje žive:

- mere smanjenja proizvodnje prašine tokom rudarskih aktivnosti i skladištenja, uključujući i smanjenje obima zaliha;
- posredno zagrevanje peći;
- održavanje rude što je moguće suvljom;
- spuštanje temperature gasa koji ulazi u kondenzator na svega 10 do 20°C iznad tačke rose;
- održavanje izlazne temperature što je moguće nižom; i
- prenos reakcionih gasova posle kondenzacije kroz skruker i/ili filter sa selenom.

Formiranje prašine se može držati na niskom nivou posrednim zagrevanjem, odvojenom obradom fino samlevene rude i kontrolom sadržaja vode u rudi. Prašinu treba ukloniti iz vrelog reakcionog gasa pre ulaska u jedinicu za kondenzaciju žive ciklonima i/ili elektrostatičkim filterima.

39. Strategije slične strategijama za živu se mogu primeniti u proizvodnji zlata procesom amalgamacije. Zlato se može proizvoditi i drugim tehnikama osim amalgamacijom i te tehnike se smatraju povoljnim opcijama za razmatranje u novim postrojenjima.

40. Obojeni metali se uglavnom proizvode iz sulfidnih ruda. Iz tehničkih i razloga kvaliteta proizvoda, otpadni gas mora proći kroz detaljni proces odstranjivanja prašine ($< 3 \text{ mg/m}^3$), a može dodatno zahtevati i uklanjanje žive pre ulaska u kontaktno postrojenje za SO_3 , čime se takođe smanjuju emisije teških metala.

41. Kada je to moguće, treba koristiti platnene filtere. Može se dobiti sadržaj prašine manji od 10 mg/m^3 . Prašinu iz kompletne pirometalurške proizvodnje treba reciklirati ili na mestu proizvodnje ili na nekom drugom mestu, uz posebnu pažnju posvećenu zdravlju i zaštiti na radu.

42. Za primarnu proizvodnju olova, prva iskustva ukazuju na postojanje novih tehnologija za neposredno topljenje bez sinterovanja koncentrata. Ovi procesi su primeri nove generacije tehnologija neposrednog autogenog topljenja koje manje zagađuju okolinu i troše manje energije.

43. Sekundarno olovo se uglavnom proizvodi iz starih akumulatora iz automobila i kamiona, koji se rasklapaju pre ubacivanja u peć za topljenje. Ova VAT treba da uključi jednu operaciju topljenja u maloj rotacionoj peći ili šahtnoj peći. Gorionici sa kiseonikom mogu smanjiti zapreminu otpadnog gasa i proizvodnju prašine iz otpadnog gasa za 60%. Prečišćavanje otpadnog gasa pomoću vrećastih filtera omogućava postizanje nivoa koncentracije prašine od 5 mg/m^3 .

44. Primarna proizvodnja cinka se vrši primenom tehnologije elektrolitičkog prženja i izluživanja uz uštedu energije. Ceđenje pod pritiskom može biti alternativa za pečenje i

može se smatrati VAT u novim postrojenjima u zavisnosti od karakteristika koncentrata. Emisije iz pirometalurške proizvodnje cinka u IS postupku („Imperial smelting”) se mogu smanjiti korišćenjem duplog zvonastog poklopca na vrhu peći i prečišćavanjem u visokoefikasnim skruberima, efikasnom evakuacijom i čišćenjem gasova od ostataka šljake i ostataka od olovnih odlivaka, kao i detaljnim prečišćavanjem ($< 10 \text{ mg/m}^3$) otpadnih gasova iz peći bogatih ugljen monoksidom.

45. Da bi se sakupio cink iz oksidovanih ostataka, oni se prerađuju u IS postupku („Imperial smelting”). Niskokvalitetni ostaci i dimna prašina (npr. iz industrije čelika) prvo se obrađuju u rotacionim pećima (Waelz-peći), u kojima se dobija visokozasićeni cinkov oksid. Metalni materijali se recikliraju topljenjem u indukcionim ili u pećima sa neposrednim i posrednim zagrevanjem na prirodni gas ili tečno gorivo, ili u vertikalnim „Njudžersi” retortama, u kojima se mogu reciklirati brojni oksidovani i metalni sekundarni materijali. Cink se može sakupljati i iz šljake iz peći za olovo primenom obrade šljake dimom.

Tabela 7 (a): Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisije prašine i troškovi u primarnoj industriji obojenih metala

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
Fugitivne emisije	Uisne haube, zatvaranje, itd. Čišćenje otpadnog gasa pomoću platnenih filtera (FF)	> 99	..
Prženje / sinterovanje	Sinterovanje uz struju: ESP + prečištači (pre dvokontaktnog pogona za proizvodnju sumporne kiseline) + FF za zaostale gasove	..	7 - 10/Mg H_2SO_4
Klasično topljenje (redukcija u visokoj peći)	Osovinska peć: tavoren vrh peći/efikasna evakuacija na odvodima +FF, pokriveni ispirajući, poklopac peći sa dvostrukim zvonom	..	..
Topljenje u Imperijal pećima	Visokoefikasno prečišćavanje	> 95	..
	Venturi prečištači	..	..
	Poklopci peći sa dvostrukim zvonom	..	4/Mg proizvedenog metala
Ispiranje pod pritiskom	Primena zavisi od karakteristika ispiranja koncentrata	> 99	specifično za svako postrojenje
Direktni redukcion procesi topljenja	Brzo topljenje, npr. <i>Kivcet</i> , <i>Outokumpu</i> i <i>Mitsubishi</i> procesi	..	..
	Topljenje u kadama, npr. rotacioni pretvarač sa gornjim prođuvavanjem, <i>Ausmelt</i> , <i>Isasmelt</i> , <i>QSL</i> i <i>Noranda</i> procesi	<i>Ausmelt</i> : Pb 77, Cd 97; QSL: Pb 92, Cd 93	QSL: operativni troškovi 60/Mg Pb

Tabela 7 (b): Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisije prašine i troškovi u sekundarnoj industriji obojenih metala

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
Proizvodnja olova	Mala rotaciona peć: usisne haube za odvode + FF; cevni kondenzator, gorionik na kiseonik	99.9	45/Mg Pb
Proizvodnja cinka	Topljenje u IS postupku („Imperial smelting“)	> 95	14/Mg Zn

46. Uopšte uzev, procese bi trebalo kombinovati sa efektivnim uređajem za sakupljanje prašine, kako za primarne gasove, tako i za fugitivne emisije. Najrelevantnije mere za smanjenje emisije date su u Tabelama 7(a) i (b). Koncentracije prašine ispod 5 mg/m³ se postižu u nekim slučajevima i primenom vrećastih filtera.

Cementna industrija (Aneks II, kategorija 7)

47. Cementne peći mogu koristiti sekundarna goriva, kao što su otpadno ulje ili otpadne gume. Kada se koristi otpadni materijal, mogu se zahtevati emisije koje važe za procese spaljivanja otpada, a kada se koristi opasni otpad, u zavisnosti od korišćene količine, mogu se zahtevati emisije koje važe za spaljivanje opasnog otpada. Međutim, ovaj odeljak se odnosi na cementne peći na fosilna goriva.

48. Praškaste materije se emituju u svim fazama procesa proizvodnje cementa, počev od rukovanja materijalom, pripreme sirovina (drobilice, sušilice), proizvodnje klinkera i pripreme cementa. Teški metali se unose u cementnu peć sa sirovinom, fosilnim gorivom ili u otpadu koji se koristi kao gorivo.

49. Za proizvodnju klinkera dostupni su sledeći tipovi cementnih peći: duga mokra rotaciona peć, duga suva rotaciona peć, rotaciona peć sa ciklonskim predgrejačem, rotaciona peć sa rešetkastim predgrejačem, šahtna peć. U smislu energetske potrebe i mogućnosti kontrole emisija, najpoželjnije je koristiti rotacione peći sa ciklonskim predgrejačima.

50. Za potrebe sakupljanja toplote, otpadni gasovi iz rotacione peći se provode kroz sistem predgrevanja i sušilice (kada su instalirane) pre odstranjivanja prašine. Sakupljena prašina se vraća u sirovinu.

51. Manje od 0,5% olova i kadmijuma koji se unesu u peć se ispuštaju kroz otpadne gasove. Visok sadržaj alkalijskih metala i protivstrujno kretanje materijala i gasa u samoj peći favorizuje zadržavanje metala u klinkeru ili prašini iz peći.

52. Emisije teških metala u vazduh se mogu npr. smanjiti i odvođenjem struje gasa oslobođenog kroz otvore za ventilaciju i prikupljanjem zahvaćene prašine umesto vraćanja te prašine u sirovinu. Međutim, u oba slučaja treba odmeriti ovakva razmatranja u odnosu na posledice ispuštanja teških metala u otpadnu masu. Druga mogućnost je unos toplog materijala, pri čemu se kalcinirani materijal delimično ispušta tačno ispred ulaza u peć i ubacuje se u pogon za pripremu cementa. Alternativno, prašina se može dodati u klinker. Druga važna mera je veoma dobro kontrolisan stalan rad peći kako bi se izbegla sigurnosna isključenja elektrostatičkih filtera. To može biti uzrokovano prevelikim koncentracijama ugljen monoksida. Važno je izbegavati visoke emisije teških metala u slučaju sigurnosnih isključenja.

53. Najrelevantnije mere smanjenja emisije date su u tabeli 8. Kako bi se smanjile neposredne emisije prašine iz drobilica, mlinova i sušilica, najčešće se koriste vrećasti filteri, dok se otpadni gasovi iz peći i hladnjaka za klinker regulišu elektrostatičkim filterima. Primenom ESP, prašina se može smanjiti do koncentracija ispod 50 mg/m^3 . Kada se koriste vrećasti filteri, sadržaj prašine u čistom gasu se može smanjiti do 10 mg/m^3 .

Tabela 8: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisije i troškovi u cementnoj industriji

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja (%)	Troškovi smanjenja
Neposredne emisije iz drobilica, mlinova, sušilica	FF	Cd. Pb: > 95	..
Neposredne emisije iz rotacionih peći, hladnjaka klinkera	ESP	Cd. Pb: > 95	..
Neposredne emisije iz rotacionih peći	Adsorpcija ugljenikom	Hg: > 95	..

Industrija stakla (Aneks II, kategorija 8)

54. U industriji stakla, emisije olova su posebno relevantne imajući u vidu razne vrste stakla za koje se olovo unosi kao sirovina (npr. kristal, katodne cevi). U slučaju staklenih proizvoda od kalcijuma i kalcijum hidroksida, emisije olova zavise od kvaliteta recikliranog stakla koji se koristi u procesu. Sadržaj olova u prašini iz topljenja kristalnog stakla se obično kreće oko 20-60%.

55. Emisije prašine najčešće nastaju iz mešanja smese, iz peći, od difuznog curenja iz otvora peći i od finalne obrade i razdvajanja proizvoda od stakla. One umnogome zavise od upotrebljenog goriva, tipa peći i tipa proizvoda od stakla. Gorionici sa kiseonikom mogu smanjiti količinu otpadnog gasa i proizvodnju prašine iz otpadnog gasa za 60%. Emisije olova iz peći sa električnim zagrevanjem su znatno manje nego iz peći sa zagrevanjem pomoću nafte ili gasa.

56. Smesa se topi u kontinualnim tankovima, dnevnim tankovima ili retortama. Tokom ciklusa topljenja u diskontinualnim pećima, emisije prašine znatno variraju. Emisije prašine iz tankova sa kristalnim staklom ($<5 \text{ kg/Mg}$ otopljenog stakla) su veće nego iz drugih tankova ($<1 \text{ kg/Mg}$ otopljenog kalcijumskog i kalijumovog stakla).

57. Neke mere smanjenja neposrednih emisija prašine koje sadrže metal su: peletiranje staklene smese, promena sistema zagrevanja sa nafte ili gasa na električni, dodavanje većih količina staklenog materijala i primena boljeg odabira sirovina (distribucija veličine) i recikliranog stakla (izbegavanje frakcija koje sadrže olovo). Izlazni gasovi se mogu prečišćavati vrećastim filterima, smanjujući emisije ispod 10 mg/m^3 . Primenom elektrostatičkih filtera postiže se 30 mg/m^3 . Odgovarajuće efikasnosti smanjenja emisija date su u Tabeli 9.

58. Trenutno je u toku razvoj kristalnog stakla bez jedinjenja olova.

Tabela 9: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisije prašine i troškovi u industriji stakla

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi)
---------------	----------------	----------------------------------	--------------------------------------

Neposredne emisije	FF	> 98	..
	ESP	> 90	..

Hlor alkalna industrija (Aneks II, kategorija 9)

59. U hlor alkalnoj industriji se elektrolizom rastvora soli proizvode Cl_2 , alkalni hidroksidi i vodonik. Često se u postojećim postrojenjima primenjuje proces sa živom ili sa dijafragmom, što u oba slučaja znači da je potrebno uvođenje dobrih praksi kako bi se izbegli problemi u životnoj sredini. Membranski proces kao rezultat nema neposrednih emisija žive. Staviše, on pokazuje manju potrebu za elektrolitičkom energijom i veću potrebu za toplotnom energijom pri koncentrisanju alkalnih hidroksida (globalni bilans energije rezultira blagom prednošću za membransko-ćelijsku tehnologiju u opsegu od 10 do 15%) i kompaktnije ćelijske operacije. Stoga se on smatra poželjnijom opcijom za nova postrojenja. Odluka Komisije za sprečavanje zagađenja mora iz kopnenih izvora (PARCOM)⁸ br. 90/3 od 14. juna 1990. godine, preporučuje da postojeća hlor alkalna postrojenja koja koriste ćelije sa živom treba zatvoriti čim to bude praktično izvodljivo, pri čemu je ciljna godina potpunog ukidanja takvih postrojenja 2010. godina.

60. Konkretna ulaganja za zamenu ćelija sa živom membranskim procesom se prema izveštajima iz regiona kreću US\$ 700-1000/Mg Cl_2 kapaciteta. Mada se mogu očekivati i dodatni troškovi za, između ostalog, održavanja i za prečišćavanje soli, operativni troškovi se u većini slučajeva smanjuju. Te uštede uglavnom potiču iz manje potrošnje energije, manjeg tretmana otpadnih voda i nižih troškova za odlaganje otpada.

61. Izvori emisija žive u životnu sredinu u procesu sa živom su sledeći: ventilacija prostorije sa ćelijama; procesni ispusti; proizvodi, naročito vodonik; otpadne vode. U pogledu emisija u vazduh, posebno su relevantne difuzne emisije Hg iz ćelija u prostoriju u kojoj su i smeštene same ćelije. Preventivne i kontrolne mere su od velikog značaja i treba ih postaviti kao prioritete u skladu sa relevantnim značajem svakog pojedinačnog izvora u konkretnom postrojenju. U svakom slučaju, potrebne su specifične kontrolne mere kada se živa sakuplja iz mulja nastalog u procesu.

62. Sledeće mere se preduzimaju u cilju smanjenja emisija iz postojećih procesnih postrojenja sa živom:

- procesna kontrola i tehničke mere za optimizaciju rada ćelija, održavanje i efikasnije radne metode;
- pokrivanje, plombiranje i kontrola isticanja usisavanjem;
- čišćenje prostorija sa ćelijama i mere koje omogućavaju održavanje čistoće u njima; i
- čišćenje ograničenih tokova gasa (određeni kontaminirani tokovi vazduha i vodoničnog gasa).

63. Ove mere mogu smanjiti emisije žive na vrednosti znatno ispod 2,0 g/Mg Cl_2 proizvodnog kapaciteta, izraženo u proseku na godišnjem nivou. Postoje primeri postrojenja koji postižu emisije daleko ispod 1,0 g/Mg Cl_2 proizvodnog kapaciteta. Kao rezultat PARCOM odluke br. 90/3, postojeća hlor alkalna postrojenja bazirana na živi su morala postići nivo od 2 g Hg/Mg Cl_2 do 31. decembra 1996. godine za emisije iz Konvencije o sprečavanju zagađenja mora iz kopnenih izvora. Kako emisije umnogome zavise od dobrih operativnih praksi, prosek treba da zavisi od, i da obuhvata periode održavanja od godinu dana ili manje.

Spaljivanje komunalnog, medicinskog i opasnog otpada (Aneks II, kategorije 10 i 11)

⁸ „PARCOM” je skraćenica engleskog ekvivalenta ovog termina „prevention of Marine Pollution from Land-based Sources”

64. Emisije kadmijuma, olova i žive nastaju usled spaljivanja komunalnog, medicinskog i opasnog otpada. Živa, značajan deo kadmijuma i manji deo olova isparavaju u procesu. Potrebno je preduzeti određene radnje pre i posle spaljivanja kako bi se smanjile ove emisije.

65. Najboljom dostupnom tehnologijom za uklanjanje prašine se smatra primena vrećastih filtera u kombinaciji sa suvim ili vlažnim metodama za kontrolu volatilnih supstanci. Elektrostatički filteri u kombinaciji sa vlažnim sistemima takođe se mogu isprojektovati kako bi se postigle niže emisije prašine, ali oni nude manje mogućnosti od vrećastih filtera, posebno ako su prevučeni slojem za adsorpciju isparljivih zagađujućih materija.

66. Kada se primenjuje VAT za prečišćavanje otpadnih gasova gasova, koncentracija prašine se smanjuje na opseg od 10 do 20 mg/m³; u praksi se postižu i niže koncentracije, a u nekim slučajevima su prijavljene koncentracije niže i od 1 mg/m³. Koncentracija žive se može smanjiti i do raspona od 0,05 do 0,10 mg/m³ (normalizovano na 11% O₂).

67. Najrelevantnije sekundarne mere smanjenja emisije date su u Tabeli 10. Teško je obezbediti generalno validne podatke jer relativni troškovi u US\$ po toni zavise od posebno širokog opsega karakteristika određenog postrojenja, kao što je sastav otpada.

68. Teški metali se nalaze u svim frakcijama tokova komunalnog otpada (npr. proizvodi, papir, organski materijali). Stoga se smanjenjem količine komunalnog otpada koji se spaljuje mogu smanjiti i emisije teških metala. To se može postići različitim strategijama za upravljanje otpadom, uključujući i programe reciklaže i kompostiranje organskih materijala. Pored toga, neke države iz regiona UNECE dozvoljavaju odlaganje komunalnog otpada i na deponije. Na deponiji kojom se pravilno upravlja, emisije kadmijuma i olova se eliminišu, a emisije žive mogu biti i manje nego kada se vrši spaljivanje. U nekoliko UNECE zemalja su u toku istraživanja emisija žive sa deponija.

Tabela 10: Izvori emisija, kontrolne mere, efikasnost smanjenja emisije i troškovi kod spaljivanja komunalnog, medicinskog i opasnog otpada

Izvor emisije	Kontrolne mere	Efikasnost smanjenja prašine (%)	Troškovi smanjenja (ukupni troškovi u US\$)
Gasovi iz dimnjaka	Visokoefikasni skruberi	Pd, Cd: > 98; Hg: ca. 50	..
	ESP (3 polja)	Pb, Cd: 80-90	10-20/Mg otpada
	Vlažni ESP (1 polje)	Pb, Cd: 95-99	..
	Vrećasti filteri	Pb, Cd: 95-99	15-30/Mg otpada
	Injektiranje ugljenika + FF	Hg: > 85	Operativni troškovi: ca. 2-3/Mg otpada
	Filtracija kroz sloj ugljenika	Hg: > 99	Operativni troškovi; ca. 50/Mg otpada

ANEKS IV

ROKOVI ZA PRIMENU GRANIČNIH VREDNOSTI I NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNIKA ZA NOVE I POSTOJEĆE STACIONARNE IZVORE

Rokovi za primenu graničnih vrednosti i najboljih dostupnih tehnika su sledeći:

- (a) za nove stacionarne izvore: dve godine od dana stupanja na snagu ovog protokola;
 - (b) za postojeće stacionarne izvore: osam godina od dana stupanja na snagu ovog protokola.
- U slučaju potrebe, ovaj period se može produžiti za konkretne postojeće stacionarne izvore u skladu sa periodom amortizacije propisanim nacionalnim zakonodavstvom.

ANEKS V

GRANIČNE VREDNOSTI ZA KONTROLU EMISIJA IZ VELIKIH STACIONARNIH IZVORA

I. UVOD

1. Postoje dva tipa graničnih vrednosti koje su bitne za kontrolu emisija teških metala:
 - vrednosti emisija specifičnih teških metala ili grupe teških metala; i
 - vrednosti emisija praškastih materija uopšte.
2. U načelu, granične vrednosti za praškaste materije ne mogu zameniti specifične vrednosti za kadmijum, olovo i živu, jer se količina metala koja se emituje sa praškastim materijama razlikuje od procesa do procesa. Međutim, usaglašenost sa ovim graničnim vrednostima znatno doprinosi smanjenju emisija teških metala uopšte. Štaviše, monitoring emisija praškastih materija je generalno jeftiniji od monitoringa pojedinačnih vrsta, a kontinualni monitoring pojedinačnih teških metala je generalno neizvodljiv. Stoga se granične vrednosti za praškaste materije smatraju od velikog značaja i utvrđene su u ovom Aneksu u većini slučajeva da bi dopunile ili zamenile specifične granične vrednosti za kadmijum, olovo ili živu.
3. Granične vrednosti, izražene u mg/m^3 , odnose se na normalne uslove (zapremina na 273,15 K, 101,3 kPa, suvi gas) i izračunavaju se kao srednja vrednost jednočasovnog merenja, pokrivajući više radnih sati, po pravilu 24 sata. Periodi stavljanja u pogon i isključenja se ne računaju. Vreme usrednjavanja se može produžiti kada se zahteva postizanje dovoljno preciznih rezultata monitoringa. U pogledu sadržaja kiseonika u otpadnom gasu, primenjuju se vrednosti date za odabrane veće stacionarne izvore. Zabranjuje se svako razblaživanje za potrebe smanjenja koncentracija zagađujućih materija u otpadnom gasu. Granične vrednosti za teške metale obuhvataju čvrste, gasovite kao i metale u obliku pare i njihova jedinjenja, izražena kao metali. Kada su date granične vrednosti za ukupne emisije, izražene kao g po jedinici proizvoda ili kapaciteta respektivno, one se odnose na zbir emisija iz dimnjaka i fugitivnih emisija, izračunatih na godišnjem nivou.
4. U slučajevima u kojima se prekoračenje datih graničnih vrednosti ne može isključiti, pratiće se ili emisije, ili parametri učinka koji ukazuju na to da li kontrolni uređaj dobro radi i da li se dobro održava. Praćenje emisija ili parametara učinka treba da bude neprestana aktivnost ako je maseni protok emitovanih praškastih materija iznad 10 kg/h. Kada se emisije prate, moraju se meriti koncentracije zagađujućih materija u vazduhu u dimovodnim kanalima, i to na reprezentativan način. Ako se praškaste materije periodično mere, potrebno je koncentracije meriti u jednakim intervalima, vršeći tri nezavisna očitavanja u okviru jednog merenja. Uzorkovanje i analiza zagađujućih materija, kao i referentne merne metode za kalibraciju automatskih mernih instrumenata treba vršiti u skladu sa standardima *Comité européen de normalisation* (CEN), ili Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO). U međuvremenu, dok se čeka razvoj CEN ili ISO standarda, primenjuju se nacionalni standardi. Nacionalni standardi se takođe mogu koristiti ako obezbeđuju rezultate ekvivalentne CEN ili ISO standardima.
5. U slučaju kontinualnog monitoringa, usklađenost sa graničnim vrednostima se postiže ako nijedan od izračunatih 24-časovnih prosečnih koncentracija emisija ne prelazi graničnu vrednost, ili ako 24-časovni prosek praćenih parametara ne prelazi odgovarajuću vrednost tog parametra koja je utvrđena tokom testa učinka u slučajevima kada se kontrolnim uređajem pravilno rukuje i kada se on pravilno održava. U slučaju periodičnog merenja emisija, usklađenost sa graničnim vrednostima se postiže ako prosečno očitavanje po proveru ne prelazi graničnu vrednost. Usklađenost svih graničnih vrednosti pojedinačno izraženih kao ukupne emisije po jedinici proizvodnje, ili kao ukupne godišnje emisije, se postiže ako praćena vrednost ne prelazi prethodno navedene granice.

II. SPECIFIČNE GRANIČNE VREDNOSTI ZA ODABRANE VELIKE STACIONARNE IZVORE

Sagorevanje fosilnih goriva (Aneks II, kategorija 1):

6. Granične vrednosti se odnose na 6% O₂ u otpadnom gasu za čvrsta goriva i na 3% O₂ za tečna goriva.
7. Granične vrednosti za emisije praškastih materija za čvrsta i tečna goriva: 50 mg/m³.

Postrojenja za sinterovanje (Aneks II, kategorija 2):

8. Granična vrednost za emisije praškastih materija: 50 mg/m³.

Postrojenja za peletiranje (Aneks II, kategorija 2):

9. Granične vrednosti za emisije praškastih materija:
 - (a) mlevenje, sušenje: 25 mg/m³; i
 - (b) peletiranje: 25 mg/m³; ili
10. Granične vrednosti emisija za ukupne praškaste materije: 40 g/Mg proizvedenih peleta.

Visoke peći (Aneks II, kategorija 3):

11. Granične vrednosti emisije za praškaste materije: 50 mg/m³.

Elektrolučne peći (Aneks II, kategorija 3):

12. Granične vrednosti emisije za praškaste materije: 20 mg/m³.

Proizvodnja bakra i cinka, uključujući i IPS postupak („Imperial smelting”) (Aneks II, kategorije 5 i 6):

13. Granične vrednosti emisije za praškaste materije: 20 mg/m³.

Proizvodnja olova (Aneks II, kategorije 5 i 6):

14. Granične vrednosti emisije za praškaste materije: 10 mg/m³.

Cementna industrija (Aneks II, kategorija 7):

15. Granične vrednosti emisije za praškaste materije: 50 mg/m³.

Industrija stakla (Aneks II, kategorija 8):

16. Granične vrednosti se odnose na različite koncentracije O₂ u otpadnom gasu u zavisnosti od tipa peći: peći sa rezervoarom: 8%; peći sa posudom i dnevnim rezervoarima: 13%.

17. Granične vrednosti za emisije olova: 5 mg/m³.

Hlor-alkalna industrija (Aneks II, kategorija 9):

18. Granične vrednosti se odnose na ukupnu količinu žive koju postrojenje ispusti u vazduh, bez obzira na izvor emisije, a izražene su kao srednja godišnja vrednost.
19. Granične vrednosti za postojeća hlor-alkalna postrojenja procenjuju Strane na sastanku Izvršnog organa, ne kasnije od dve godine od dana stupanja na snagu ovog protokola.
20. Granična vrednost za nova hlor-alkalna postrojenja: 0,01 g Hg/Mg Cl₂ proizvodnog kapaciteta.

Spaljivanje komunalnog, medicinskog i opasnog otpada (Aneks II, kategorije 10 i 11):

21. Granične vrednosti se odnose na koncentraciju od 11% O₂ u otpadnom gasu.

22. Granična vrednost za emisije praškastih materija:
 - (a) 10 mg/m³ za spaljivanje opasnog i medicinskog otpada;
 - (b) 25 mg/m³ za spaljivanje komunalnog otpada.
23. Granične vrednosti za emisije žive:
 - (a) 0.05 mg/m³ za spaljivanje opasnog otpada;
 - (b) 0.08 mg/m³ za spaljivanje komunalnog otpada;
 - (c) granične vrednosti za emisije koje sadrže živu, a koje potiču iz spaljivanja medicinskog otpada se procenjuju na sastanku Strana u okviru Izvršnog organa, ne kasnije od dve godine od dana stupanja na snagu ovog protokola.

ANEKS VI

MERE KONTROLE PROIZVODA

1. Osim ako nije drugačije precizirano ovim aneksom, sadržaj olova u benzinu koji se stavlja na tržište, namenjen za motorna vozila u drumskom saobraćaju ne može da prelazi 0,013 g/l, i to najkasnije šest meseci od dana stupanja na snagu ovog protokola. Strane koje u prodaji na svom tržištu imaju bezolovni benzin čiji je sadržaj olova manji od 0,013 g/l nastoje da održe ili smanje taj nivo.
2. Svaka Strana će nastojati da obezbedi da prelaz na gorivo sa sadržajem olova iz stava 1. rezultira sveukupnim smanjenjem štetnih uticaja na zdravlje ljudi i na životnu sredinu.
3. Kada Strana utvrdi da bi ograničenje sadržaja olova u benzinu koji se stavlja na tržište u skladu sa stavom 1. dovelo do znatnih društveno-ekonomskih ili tehničkih problema, ili da takvo ograničavanje ne bi dovelo do poboljšanja sveukupnog stanja životne sredine ili zdravlja ljudi, ili usled, između ostalog, stanja klime, period utvrđen tim stavom se može produžiti na period od 10 godina, tokom kojeg se dozvoljava prodaja olovnog benzina sa sadržajem olova od 0,15 g/l. U tom slučaju, Strana se obavezuje da će precizirati u deklaraciji koja se deponuje zajedno sa instrumentom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja, da namerava da produži pomenuti period, a Izvršnom organu će prezentovati i pisanu informaciju o razlozima takvog produžetka.
4. Strana može prodavati manje količine, najviše do 0,5% ukupne prodaje benzina, olovnog benzina čiji sadržaj olova ne prelazi 0,15 g/l za potrebe starijih vozila u drumskom saobraćaju.
5. Sve Strane se obavezuju da će ne kasnije od pet godina od dana stupanja na snagu ovog protokola, odnosno deset godina za države sa privredom u tranziciji, da izraze svoju nameru o usvajanju desetogodišnjeg perioda u deklaraciji koja se deponuje zajedno sa njihovim instrumentom ratifikacije, prihvatanja, odobravanja ili pristupanja, postići nivo koncentracije koji ne prelaze:
 - (a) 0,05% žive po masi u alkalnim manganskim baterijama za produženu upotrebu u ekstremnim uslovima (npr. pri temperaturi nižoj od 0°C ili višoj od 50°C, pri izlaganju udarcima); i
 - (b) 0,025% žive po masi u svim drugim alkalnim manganskim baterijama.

Gornje granice se mogu preći u novim primenama u tehnologiji baterija, ili pri upotrebi baterija u novim proizvodima, ukoliko su preduzete opravdane sigurnosne mere kako bi se osiguralo da će se rezultirajuća baterija ili proizvod, bez baterije koja se lako uklanja, odložiti na način koji ne škodi životnoj sredini. Alkalne manganske baterije za satove i baterije sačinjene od baterija za satove se takođe izuzimaju iz ove obaveze.

ANEKS VII

MERE UPRAVLJANJA PROIZVODIMA

1. Cilj ovog aneksa je da Stranama dâ smernice za mere upravljanja proizvodom.
2. Strane mogu razmatrati odgovarajuće mere upravljanja proizvodom slične ovima iz nastavka teksta, kada je siguran rezultat potencijalnog rizika od nepovoljnih uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu od emisija jednog ili više teških metala iz Aneksa I, imajući u vidu sve relevantne rizike i koristi takvih mera, uz osvrt na garanciju da će takve izmene na proizvodima uzrokovati sveukupno smanjenje štetnih uticaja na zdravlje ljudi i životnu sredinu:
 - (a) zamenu proizvoda koji sadrže jedan ili više namerno dodatih teških metala iz Aneksa I, ukoliko postoji odgovarajuća alternativa;
 - (b) smanjenje ili zamena u proizvodima jednog ili više namerno dodatih teških metala iz Aneksa I;
 - (c) obezbeđenje informacije na proizvodu, uključujući i isticanje nalepnice, kako bi se osiguralo da korisnici budu upoznati sa činjenicom o prisustvu jednog ili više namerno dodatih teških metala iz Aneksa I i sa potrebom pažljive upotrebe proizvoda i odlaganja otpada;
 - (d) primenu ekonomskih podsticaja ili dobrovoljnih sporazuma kako bi se smanjilo ili isključilo prisustvo teških metala iz Aneksa I u proizvodu; i
 - (e) izrada i primena programa za sakupljanje, reciklažu ili odlaganje proizvoda koji sadrže jedan ili više teških metala iz Aneksa I na način koji ne škodi životnoj sredini.
3. Svaki proizvod ili grupa proizvoda iz daljeg teksta sadrži jedan ili više teških metala iz Aneksa I i podleže regulatornoj ili dobrovoljnoj akciji najmanje jedne Strane Konvencije zbog znatnog udela tog proizvoda u emisijama jednog ili više teških metala iz Aneksa I. Međutim, još uvek nema na raspolaganju dovoljno informacija koje bi potvrdile da su oni značajni izvori za sve Strane, čime bi se garantovalo uključ enje u Aneks VI. Svaka od Strana se podstiče na razmatranje raspoloživih informacija i kada je zadovoljena potreba za preduzimanje mera predostrožnosti, i na primenu mera upravljanja proizvodom sličnih onima iz gore navedenog stava 2. na jedan ili više proizvoda navedenih u nastavku:
 - (a) električne komponente koje sadrže živu, tj. uređaji koji sadrže jedan ili više kontakata/senzora za prenos električne struje, kao što su releji, termostati, presostati, kao i svi drugi prekidači (preduzete radnje obuhvataju i zabranu većine električnih komponenti koje sadrže živu; dobrovoljne programe za zamenu nekih prekidača sa živom elektronskim ili specijalnim prekidačima; dobrovoljne programe reciklaže prekidača; dobrovoljne programe reciklaže termostata);
 - (b) merne uređaje koji sadrže živu kao što su termometri, manometri, barometri, merači pritiska, prekidači za pritisak i prenosnici pritiska (preduzete radnje obuhvataju i zabranu termometara sa živom i zabranu mernih instrumenata);
 - (c) fluorescentne cevi koje sadrže živu (preduzete radnje obuhvataju smanjenje sadržaja žive po svetiljci kroz dobrovoljne i regulatorne programe i dobrovoljne programe reciklaže);
 - (d) zubni amalgam sa živom (preduzete radnje obuhvataju dobrovoljne mere i zabranu uz izuzetke upotrebe zubnog amalgama i dobrovoljnih programa za promociju sakupljanja zubnog amalgama pre ispuštanja iz zubnih ordinacija u postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda);
 - (e) pesticide koji sadrže živu, uključujući i obloge semena (preduzete radnje obuhvataju zabranu svih pesticida sa živom, uključujući i tretman semena, i zabranu upotrebe žive kao sredstva za dezinfekciju);

(f) boje koje sadrže živu (preduzete radnje obuhvataju zabranu svih takvih boja, zabranu svih boja za unutrašnju upotrebu i boja za dečje igračke; zabranu upotrebe u antivegetativnim bojama); i

(g) baterije koje sadrže živu, osim onih iz Aneksa VI (preduzete radnje obuhvataju smanjenje sadržaja žive kroz dobrovoljne i regulatorne programe i eko naknade, kao i dobrovoljne programe reciklaže).

Član 3.

Republika Srbija se opredelila da rešavanje spora oko tumačenja ili primene Protokola podnese Međunarodnom sudu pravde.

Član 4.

Republika Srbija će prilikom deponovanja ratifikacionog instrumenta dati sledeće izjave:

Republika Srbija izjavljuje da, u skladu sa članom 3, stav 1. i Aneksom I Protokola, referentna godina za utvrđivanje obaveze bude 1990;

Republika Srbija izjavljuje da, u skladu sa Aneksom VI, stav 5, želi da bude smatrana državom sa privredom u tranziciji.

Član 5.

Ovaj zakon stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službenom glasniku Republike Srbije - Međunarodni ugovori”.