

# **ЗАКОН**

## **О ПОТВРЂИВАЊУ ПРОТОКОЛА О ДУГОТРАЈНИМ ОРГАНСКИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ СУПСТАНЦАМА УЗ КОНВЕНЦИЈУ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ ЗАГАЂИВАЊУ ВАЗДУХА НА ВЕЛИКИМ УДАЉЕНОСТИМА ИЗ 1979. ГОДИНЕ**

### **Члан 1.**

Потврђује се Протокол о дуготрајним органским загађујућим супстанцама уз Конвенцију о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима из 1979. године, сачињен 24. јуна 1998. године у Архусу (Данска), у оригиналу на енглеском, француском и руском језику.

### **Члан 2.**

Текст Протокола о дуготрајним органским загађујућим супстанцама уз Конвенцију о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима из 1979. године у оригиналу на енглеском језику и у преводу на српски језик гласи:

## **PROTOCOL TO THE 1979 CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION ON PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS**

*The Parties,*

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

*Recognizing* that emissions of many persistent organic pollutants are transported across international boundaries and are deposited in Europe, North America and the Arctic, far from their site of origin, and that the atmosphere is the dominant medium of transport,

*Aware* that persistent organic pollutants resist degradation under natural conditions and have been associated with adverse effects on human health and the environment,

*Concerned* that persistent organic pollutants can biomagnify in upper trophic levels to concentrations which might affect the health of exposed wildlife and humans,

*Acknowledging* that the Arctic ecosystems and especially its indigenous people, who subsist on Arctic fish and mammals, are particularly at risk because of the biomagnification of persistent organic pollutants,

*Mindful* that measures to control emissions of persistent organic pollutants would also contribute to the protection of the environment and human health in areas outside the United Nations Economic Commission for Europe's region, including the Arctic and international waters,

*Resolved* to take measures to anticipate, prevent or minimize emissions of persistent organic pollutants, 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,

*Noting* the need for global action on persistent organic pollutants and recalling the role envisaged in chapter 9 of Agenda 21 for regional agreements to reduce global transboundary air pollution and, in particular, for the United Nations Economic Commission for Europe to share its regional experience with other regions of the world,

*Recognizing* that there are subregional, regional and global regimes in place, including international instruments governing the management of hazardous wastes, their transboundary movement and disposal, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal,

*Considering* that the predominant sources of air pollution contributing to the accumulation of persistent organic pollutants are the use of certain pesticides, the manufacture and use of certain chemicals, and the unintentional formation of certain substances in waste incineration, combustion, metal production and mobile sources,

*Aware* that techniques and management practices are available to reduce emissions of persistent organic pollutants into the air,

*Conscious* of the need for a cost-effective regional approach to combating air pollution,

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

*Bearing in mind* that measures taken to reduce persistent organic pollutant emissions should not constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on international competition and trade,

*Taking into consideration* existing scientific and technical data on emissions, atmospheric processes and effects on human health and the environment of persistent organic pollutants, as well as on abatement costs, and acknowledging the need to continue scientific and technical cooperation to further the understanding of these issues,

*Recognizing* the measures on persistent organic pollutants already taken by some of the Parties on a national level and/or under other international conventions,

*Have agreed* as follows:

## **Article 1**

### **DEFINITIONS**

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 the 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. "Persistent organic pollutants" (POPs) are organic substances that: (i) possess toxic characteristics; (ii) are persistent; (iii) bioaccumulate; (iv) are prone to long-range transboundary atmospheric transport and deposition; and (v) are likely to cause significant adverse human health or environmental effects near to and distant from their sources;
8. "Substance" means a single chemical species, or a number of chemical species which form a specific group by virtue of (a) having similar properties and being emitted together into the environment; or (b) forming a mixture normally marketed as a single article;
9. "Emission" means the release of a substance from a point or diffuse source into the atmosphere;
10. "Stationary source" means any fixed building, structure, facility, installation, or equipment that emits or may emit any persistent organic pollutant directly or indirectly into the atmosphere;

11. "Major stationary source category" means any stationary source category listed in annex VIII;

12. "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 III or VIII, 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.

## **Article 2**

### **OBJECTIVE**

The objective of the present Protocol is to control, reduce or eliminate discharges, emissions and losses of persistent organic pollutants.

## **Article 3**

### **BASIC OBLIGATIONS**

1. Except where specifically exempted in accordance with article 4, each Party shall take effective measures:

(a) To eliminate the production and use of the substances listed in annex I in accordance with the implementation requirements specified therein;

(b) (i) To ensure that, when the substances listed in annex I are destroyed or disposed of, such destruction or disposal is undertaken in an environmentally sound manner, taking into account relevant subregional, regional and global regimes governing the management of hazardous wastes and their disposal, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal;

(ii) To endeavour to ensure that the disposal of substances listed in annex I is carried out domestically, taking into account pertinent environmental considerations;

(iii) To ensure that the transboundary movement of the substances listed in annex I is conducted in an environmentally sound manner, taking into consideration applicable subregional, regional, and global regimes governing the transboundary movement of hazardous wastes, in particular the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal;

(c) To restrict the substances listed in annex II to the uses described, in accordance with the implementation requirements specified therein.

2. The requirements specified in paragraph 1 (b) above shall become effective for each substance upon the date that production or use of that substance is eliminated, whichever is later.

3. For substances listed in annex I, II, or III, each Party should develop appropriate strategies for identifying articles still in use and wastes containing such substances, and shall take appropriate measures to ensure that such wastes and such articles, upon becoming wastes, are destroyed or disposed of in an environmentally sound manner.

4. For the purposes of paragraphs 1 to 3 above, the terms waste, disposal, and environmentally sound shall be interpreted in a manner consistent with the use of those

terms under the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.

5. Each Party shall:

(a) Reduce its total annual emissions of each of the substances listed in annex III from the level of the emission in a reference year set in accordance with that annex by taking effective measures, appropriate in its particular circumstances;

(b) No later than the timescales specified in annex VI, apply:

(i) The best available techniques, taking into consideration annex V, to each new stationary source within a major stationary source category for which annex V identifies best available techniques;

(ii) Limit values at least as stringent as those specified in annex IV to each new stationary source within a category mentioned in that annex, taking into consideration annex V. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission levels;

(iii) The best available techniques, taking into consideration annex V, to each existing stationary source within a major stationary source category for which annex V identifies best available techniques, 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;

(iv) Limit values at least as stringent as those specified in annex IV to each existing stationary source within a category mentioned in that annex, insofar as this is technically and economically feasible, taking into consideration annex V. A Party may, as an alternative, apply different emission reduction strategies that achieve equivalent overall emission reductions;

(v) Effective measures to control emissions from mobile sources, taking into consideration annex VII.

6. In the case of residential combustion sources, the obligations set out in paragraph 5 (b) (i) and (iii) above shall refer to all stationary sources in that category taken together.

7. Where a Party, after the application of paragraph 5 (b) above, cannot achieve the requirements of paragraph 5 (a) above for a substance specified in annex III, it shall be exempted from its obligations in paragraph 5 (a) above for that substance.

8. Each Party shall develop and maintain emission inventories for the substances listed in annex III, and shall collect available information relating to the production and sales of the substances listed in annexes I and II, for those Parties within the geographical scope of EMEP, using, as a minimum, the methodologies and the spatial and temporal resolution 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. It shall report this information in accordance with the reporting requirements set out in article 9 below.

#### **Article 4**

#### **EXEMPTIONS**

1. Article 3, paragraph 1, shall not apply to quantities of a substance to be used for laboratory-scale research or as a reference standard.

2. A Party may grant an exemption from article 3, paragraphs 1 (a) and (c), in respect of a particular substance, provided that the exemption is not granted or used in a manner that would undermine the objectives of the present Protocol, and only for the following purposes and under the following conditions:

- (a) For research other than that referred to in paragraph 1 above, if:
  - (i) No significant quantity of the substance is expected to reach the environment during the proposed use and subsequent disposal;
  - (ii) The objectives and parameters of such research are subject to assessment and authorization by the Party; and
  - (iii) In the event of a significant release of a substance into the environment, the exemption will terminate immediately, measures will be taken to mitigate the release as appropriate, and an assessment of the containment measures will be conducted before research may resume;
- (b) To manage as necessary a public health emergency, if:
  - (i) No suitable alternative measures are available to the Party to address the situation;
  - (ii) The measures taken are proportional to the magnitude and severity of the emergency;
  - (iii) Appropriate precautions are taken to protect human health and the environment and to ensure that the substance is not used outside the geographical area subject to the emergency;
  - (iv) The exemption is granted for a period of time that does not exceed the duration of the emergency; and
  - (v) Upon termination of the emergency, any remaining stocks of the substance are subject to the provisions of article 3, paragraph 1 (b);
- (c) For a minor application judged to be essential by the Party, if:
  - (i) The exemption is granted for a maximum of five years;
  - (ii) The exemption has not previously been granted by it under this article;
  - (iii) No suitable alternatives exist for the proposed use;
  - (iv) The Party has estimated the emissions of the substance resulting from the exemption and their contribution to the total emissions of the substance from the Parties;
  - (v) Adequate precautions are taken to ensure that the emissions to the environment are minimized; and
  - (vi) Upon termination of the exemption, any remaining stocks of the substance are subject to the provisions of article 3, paragraph 1 (b).

3. Each Party shall, no later than ninety days after granting an exemption under paragraph 2 above, provide the secretariat with, as a minimum, the following information:

- (a) The chemical name of the substance subject to the exemption;
- (b) The purpose for which the exemption has been granted;
- (c) The conditions under which the exemption has been granted;
- (d) The length of time for which the exemption has been granted;
- (e) Those to whom, or the organization to which, the exemption applies; and

(f) For an exemption granted under paragraphs 2 (a) and (c) above, the estimated emissions of the substance as a result of the exemption and an assessment of their contribution to the total emissions of the substance from the Parties.

4. The secretariat shall make available to all Parties the information received under paragraph 3 above.

## **Article 5**

### **EXCHANGE OF INFORMATION AND TECHNOLOGY**

The Parties shall, in a manner consistent with their laws, regulations and practices, create favourable conditions to facilitate the exchange of information and technology designed to reduce the generation and emission of persistent organic pollutants and to develop cost-effective alternatives, by promoting, inter alia:

- (a) 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;
- (b) The exchange of and access to information on the development and use of alternatives to persistent organic pollutants as well as on the evaluation of the risks that such alternatives pose to human health and the environment, and information on the economic and social costs of such alternatives;
- (c) The compilation and regular updating of lists of their designated authorities engaged in similar activities in other international forums;
- (d) The exchange of information on activities conducted in other international forums.

## **Article 6**

### **PUBLIC AWARENESS**

The Parties shall, consistent with their laws, regulations and practices, promote the provision of information to the general public, including individuals who are direct users of persistent organic pollutants. This information may include, inter alia:

- (a) Information, including labelling, on risk assessment and hazard;
- (b) Information on risk reduction;
- (c) Information to encourage the elimination of persistent organic pollutants or a reduction in their use, including, where appropriate, information on integrated pest management, integrated crop management and the economic and social impacts of this elimination or reduction; and
- (d) Information on alternatives to persistent organic pollutants, as well as an evaluation of the risks that such alternatives pose to human health and the environment, and information on the economic and social impacts of such alternatives.

## **Article 7**

### **STRATEGIES, POLICIES, PROGRAMMES, MEASURES AND INFORMATION**

1. Each Party shall, no later than six months after the date on which this Protocol enters into force for it, develop strategies, policies and programmes in order to discharge its obligations under the present Protocol.

2. Each Party shall:

- (a) Encourage the use of economically feasible, environmentally sound management techniques, including best environmental practices, with respect to all aspects of the use, production, release, processing, distribution, handling, transport and reprocessing of substances subject to the present Protocol and manufactured articles, mixtures or solutions containing such substances;
- (b) Encourage the implementation of other management programmes to reduce emissions of persistent organic pollutants, including voluntary programmes and the use of economic instruments;
- (c) Consider the adoption of additional policies and measures as appropriate in its particular circumstances, which may include non-regulatory approaches;
- (d) Make determined efforts that are economically feasible to reduce levels of substances subject to the present Protocol that are contained as contaminants in other substances, chemical products or manufactured articles, as soon as the relevance of the source has been established;
- (e) Take into consideration in its programmes for evaluating substances, the characteristics specified in paragraph 1 of Executive Body decision 1998/2 on information to be submitted and procedures for adding substances to annex I, II or III, including any amendments thereto.

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

## **Article 8**

### **RESEARCH, DEVELOPMENT AND MONITORING**

The Parties shall encourage research, development, monitoring and cooperation 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 elaboration 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, including agricultural practices, and emission control techniques and practices currently employed by the Parties or under development;
- (e) Methodologies permitting consideration of socio-economic factors in the evaluation of alternative control strategies;
- (f) An effects-based approach which integrates appropriate information, including information obtained under subparagraphs (a) to (e) above, on measured or modelled environmental levels, pathways, and effects on human health and the environment, for the purpose of formulating future control strategies which also take into account economic and technological factors;
- (g) Methods for estimating national emissions and projecting future emissions of individual persistent organic pollutants and for evaluating how such estimates and projections can be used to structure future obligations;
- (h) Levels of substances subject to the present Protocol that are contained as contaminants in other substances, chemical products or manufactured articles and

the significance of these levels for long-range transport, as well as techniques to reduce levels of these contaminants, and, in addition, levels of persistent organic pollutants generated during the life cycle of timber treated with pentachlorophenol.

Priority should be given to research on substances considered to be the most likely to be submitted under the procedures specified in article 14, paragraph 6.

## **Article 9**

### **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 persistent organic pollutants 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. Each Party shall also provide information on the levels of emissions of the substances listed in annex III for the reference year specified in that annex.
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 persistent organic pollutants.

## **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 11 of the present Protocol.
2. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, keep under review the progress made towards achieving the obligations set out in the present Protocol.
3. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, review the sufficiency and effectiveness of the obligations set out in the present Protocol. Such reviews will take into account the best available scientific information on the effects of the deposition of persistent organic pollutants, assessments of technological developments, changing economic conditions and the fulfilment of the obligations on emission levels. The procedures, methods and timing for such reviews shall be specified by the Parties at a session of the Executive Body. The first such review shall be completed no later than three years after the present Protocol enters into force.

## **Article 11**

### **COMPLIANCE**

Compliance by each Party with its obligations under the present Protocol shall be reviewed regularly. The Implementation Committee established by decision 1997/2 of the Executive Body at its 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 12**

### **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 anytime 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 chairperson chosen jointly by the members so appointed. The commission shall render a recommendatory award, which the Parties shall consider in good faith.

## **Article 13**

### **ANNEXES**

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

## **Article 14**

### **AMENDMENTS**

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 to IV, VI and VIII 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 V 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 V 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, II, or III by adding a substance to the present Protocol:
  - (a) The proposer shall provide the Executive Body with the information specified in Executive Body decision 1998/2, including any amendments thereto; and
  - (b) The Parties shall evaluate the proposal in accordance with the procedures set forth in Executive Body decision 1998/2, including any amendments thereto.
7. Any decision to amend Executive Body decision 1998/2 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 15**

### **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 16**

##### **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 15, paragraph 1.

#### **Article 17**

##### **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 18**

##### **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 15, 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 19**

##### **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 20**

##### **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** **SUBSTANCES SCHEDULED FOR ELIMINATION**

Unless otherwise specified in the present Protocol, this annex shall not apply to the substances listed below when they occur: (i) as contaminants in products; or (ii) in articles manufactured or in use by the implementation date; or (iii) as site-limited chemical intermediates in the manufacture of one or more different substances and are thus chemically transformed. Unless otherwise specified, each obligation below is effective upon the date of entry into force of the Protocol.

Substance	Implementation requirements	
	Elimination of	Conditions
Aldrin CAS: 309-00-2	Production	None
	Use	None
Chlordane CAS: 57-74-9	Production	None
	Use	None
Chlordecone CAS: 143-50-0	Production	None
	Use	None
DDT CAS: 50-29-3	Production	1. Elimination production within one year of consensus by the Parties that suitable alternatives to DDT are available for public health protection from diseases such as malaria and encephalitis. 2. With a view to eliminating the production of DDT at the earliest opportunity, the Parties shall, no later than one year after the date of entry into force of the present Protocol and periodically thereafter as necessary, and in consultation with the World Health Organization, the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the United Nations Environment Programme, review the availability and feasibility of alternatives and, as appropriate, promote the commercialization of safer and economically viable alternatives to DDT.
	Use	None, except as identified in annex II.
Dieldrin CAS: 60-51-1	Production	None
	Use	None
Endrin CAS: 72-20-8	Production	None
	Use	None
Heptachlor CAS: 76-44-8	Production	None
	Use	None, except for use by certified personnel for the control of fire ants in closed industrial electrical junction boxes. Such use shall be re-evaluated under this Protocol no later than two years after the date of entry into force.
Hexabromobiphenyl CAS: 36355-01-8	Production	None
	Use	None
Hexachlorobenzene CAS: 118-74-1	Production	None, except for production for a limited purpose as specified in a statement deposited by a country with an economy in transition upon signature or accession.

	Use	None, except for a limited use as specified in a statement deposited by a country with an economy in transition upon signature or accession.
Mirex CAS: 2385-85-5	Production	None
	Use	None
PCB a/	Production	None, except for countries with economies in transition which shall eliminate production as soon as possible and no later than 31 December 2005 and which state in a declaration to be deposited together with their instrument of ratification, acceptance, approval or accession, their intention to do so.
	Use	None, except as identified in annex II.
Toxaphene CAS: 8001-35-2	Production	None
	Use	None

a/ The Parties agree to reassess under the Protocol by 31 December 2004 the production and use of polychlorinated terphenyls and "ugilec".

## ANNEX II

### SUBSTANCES SCHEDULED FOR RESTRICTIONS ON USE

Unless otherwise specified in the present Protocol, this annex shall not apply to the substances listed below when they occur: (i) as contaminants in products; or (ii) in articles manufactured or in use by the implementation date; or (iii) as site-limited chemical intermediates in the manufacture of one or more different substances and are thus chemically transformed. Unless otherwise specified, each obligation below is effective upon the date of entry into force of the Protocol.

Substance	Implementation requirements	
	Restricted to uses	Conditions
DDT CAS: 50-29-3	<p>1. For public health protection from diseases such as malaria encephalitis.</p> <p>2. As a chemical intermediate to produce Dicofol.</p>	<p>1. Use allowed only as a component of an integrated pest management strategy and only to the extent necessary and only until one year after the date of the elimination of production in accordance with annex I.</p> <p>2. Such use shall be reassessed no later than two years after the date of entry into force of the present Protocol</p>
HCH CAS: 608-73-1	Technical HCH (i.e. HCH mixed isomers) is restricted to use as an intermediate in chemical manufacturing.	
	<p>Products in which at least 99% of the HCH isomer is in the gamma form (i.e. lindane, CAS: 58-89-9) are restricted to the following uses:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seed treatment.</li> <li>2. Soil applications directly followed by incorporation into the topsoil surface layer</li> <li>3. Professional remedial and industrial treatment of lumber, timber and logs</li> <li>4. Public health and veterinary topical insecticide.</li> <li>5. Non-aerial application to tree seedlings, small-scale lawn use, and indoor and outdoor use for nursery stock and ornamentals.</li> <li>6. Indoor industrial and residential applications</li> </ol>	All restricted uses of lindane shall be reassessed under the Protocol no later than two years after the date of entry into force

Substance	Implementation requirements	
	Restricted to uses	Conditions
PCB a/	PCBs in use as of the date of entry into force or produced up to 31 December 2005 in accordance with the provisions of annex I.	<p>Parties shall make determined efforts designed to lead to:</p> <p>(a) The elimination of the use of identifiable PCBs in equipment (i.e. transformers, capacitors or other receptacles containing residual liquid stocks) containing PCBs in volumes greater than 5 dm<sup>3</sup> and having a concentration of 0.05% PCBs or greater, as soon as possible, but no later than 31 December 2010, or 31 December 2015 for countries with;</p> <p>(b) The destruction or decontamination in an environmentally sound manner of all liquid PCBs referred to in subparagraph (a) and other liquid PCBs containing more than 0.005% PCBs not in equipment, as soon as possible, but no later than 31 December 2015, or 31 December 2020 for countries with economies in transition; and</p> <p>(c) The decontamination or disposal of equipment referred in subparagraph (a) in an environmentally sound manner .</p>

a/ The Parties agree to reassess under the Protocol by 31 December 2004 the production and use of polychlorinated terphenyls and "ugilec".

### ANNEX III

#### SUBSTANCES REFERRED TO IN ARTICLE 3, PARAGRAPH 5 (a), AND THE REFERENCE YEAR FOR THE OBLIGATION

Substance	Reference year
PAHs a/	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession
Dioxins/furans b/	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.
Hexachlorobenzene	1990; or an alternative year from 1985 to 1995 inclusive, specified by a Party upon ratification, acceptance, approval or accession.

a/ Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs): For the purposes of emission inventories, the following four indicator compounds shall be used: benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, and indeno(1,2,3-cd)pyrene.

b/ Dioxins and furans (PCDD/F): Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD) and polychlorinated dibenzofurans (PCDF) are tricyclic, aromatic compounds formed by two benzene rings which are connected by two oxygen atoms in PCDD and by one oxygen atom in PCDF and the hydrogen atoms of which may be replaced by up to eight chlorine atoms.

## **ANNEX IV**

### **LIMIT VALUES FOR PCDD/F FROM MAJOR STATIONARY SOURCES**

#### **I. INTRODUCTION**

1. A definition of dioxins and furans (PCDD/F) is provided in annex III to the present Protocol.
2. Limit values are expressed as ng/m<sup>3</sup> or mg/m<sup>3</sup> under standard conditions (273.15 K, 101.3 kPa, and dry gas).
3. Limit values relate to the normal operating situation, including start-up and shutdown procedures, unless specific limit values have been defined for those situations.
4. Sampling and analysis of all pollutants shall be carried out according to the standards laid down by the Comité européen de normalisation (CEN), the International Organization for Standardization (ISO), or the corresponding United States or Canadian reference methods. While awaiting the development of CEN or ISO standards, national standards shall apply.
5. For verification purposes, the interpretation of measurement results in relation to the limit value must also take into account the inaccuracy of the measurement method. A limit value is considered to be met if the result of the measurement, from which the inaccuracy of the measurement method is subtracted, does not exceed it.
6. Emissions of different congeners of PCDD/F are given in toxicity equivalents (TE) in comparison to 2,3,7,8-TCDD using the system proposed by the NATO Committee on the Challenges of Modern Society (NATO-CCMS) in 1988.

#### **II. LIMIT VALUES FOR MAJOR STATIONARY SOURCES**

7. The following limit values, which refer to 11% O<sub>2</sub> concentration in flue gas, apply to the following incinerator types:

Municipal solid waste (burning more than 3 tonnes per hour)

0.1 ng TE/m<sup>3</sup>

Medical solid waste (burning more than 1 tonne per hour)

0.5 ng TE/m<sup>3</sup>

Hazardous waste (burning more than 1 tonne per hour)

0.2 ng TE/m<sup>3</sup>

**ANNEX V**  
**BEST AVAILABLE TECHNIQUES TO CONTROL EMISSIONS OF PERSISTENT**  
**ORGANIC POLLUTANTS FROM MAJOR STATIONAER SOURCES**

**I. INTRODUCTION**

1. The purpose of this annex is to provide the Parties to the Convention with guidance in identifying best available techniques to allow them to meet the obligations in article 3, paragraph 5, 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. Information regarding the effectiveness and costs of control measures is based on documents received and reviewed by the Task Force and the Preparatory Working Group

on POPs. Unless otherwise indicated, the techniques listed are considered to be well established on the basis of operational experience.

4. Experience with new plants incorporating low-emission techniques, as well as with retrofitting of existing plants, is continuously growing. The regular elaboration and amendment of the annex will therefore be necessary. Best available techniques (BAT) identified for new plants can usually be applied to existing plants provided there is an adequate transition period and they are adapted.

5. The annex lists a number of control measures which span a range of costs and efficiencies. The choice of measures for any particular case will depend on a number of factors, including economic circumstances, technological infrastructure and capacity, and any existing air pollution control measures.

6. The most important POPs emitted from stationary sources are:

- (a) Polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/F);
- (b) Hexachlorobenzene (HCB);
- (c) Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

Relevant definitions are provided in annex III to the present Protocol.

## **II. MAJOR STATIONARY SOURCES OF POP EMISSIONS**

7. PCDD/F are emitted from thermal processes involving organic matter and chlorine as a result of incomplete combustion or chemical reactions. Major stationary sources of PCDD/F may be as follows:

- (a) Waste incineration, including co-incineration;
- (b) Thermal metallurgical processes, e.g. production of aluminium and other non-ferrous metals, iron and steel;
- (c) Combustion plants providing energy;
- (d) Residential combustion; and
- (e) Specific chemical production processes releasing intermediates and by-products.

8. Major stationary sources of PAH emissions may be as follows:

- (a) Domestic wood and coal heating;
- (b) Open fires such as refuse burning, forest fires and after-crop burning;
- (c) Coke and anode production;
- (d) Aluminium production (via Soederberg process); and
- (e) Wood preservation installations, except for a Party for which this category does not make a significant contribution to its total emissions of PAH (as defined in annex III).

9. Emissions of HCB result from the same type of thermal and chemical processes as those emitting PCDD/F, and HCB is formed by a similar mechanism. Major sources of HCB emissions may be as follows:

- (a) Waste incineration plants, including co-incineration;
- (b) Thermal sources of metallurgical industries; and
- (c) Use of chlorinated fuels in furnace installations.

### **III. GENERAL APPROACHES TO CONTROLLING EMISSIONS OF POPs**

10. There are several approaches to the control or prevention of POP emissions from stationary sources. These include the replacement of relevant feed materials, process modifications (including maintenance and operational control) and retrofitting existing plants. The following list provides a general indication of available measures, which may be implemented either separately or in combination:

- (a) Replacement of feed materials which are POPs or where there is a direct link between the materials and POP emissions from the source;
- (b) Best environmental practices such as good housekeeping, preventive maintenance programmes, or process changes such as closed systems (for instance in cokeries or use of inert electrodes for electrolysis);
- (c) Modification of process design to ensure complete combustion, thus preventing the formation of persistent organic pollutants, through the control of parameters such as incineration temperature or residence time;
- (d) Methods for flue-gas cleaning such as thermal or catalytic incineration or oxidation, dust precipitation, adsorption;
- (e) Treatment of residuals, wastes and sewage sludge by, for example, thermal treatment or rendering them inert.

11. The emission levels given for different measures in tables 1, 2, 4, 5, 6, 8, and 9 are generally case-specific. The figures or ranges give the emission levels as a percentage of the emission limit values using conventional techniques.

12. Cost-efficient considerations may be based on total costs per year per unit of abatement (including capital and operational costs). POP emission reduction costs should also be considered within the framework of the overall process economics, e.g. the impact of control measures and costs of production. Given the many influencing factors, investment and operating cost figures are highly case-specific.

### **IV. CONTROL TECHNIQUES FOR THE REDUCTION OF PCDD/F EMISSIONS**

#### **A. Waste incineration**

13. Waste incineration includes municipal waste, hazardous waste, medical waste and sewage sludge incineration.

14. The main control measures for PCDD/F emissions from waste incineration facilities are:

- (a) Primary measures regarding incinerated wastes;
- (b) Primary measures regarding process techniques;
- (c) Measures to control physical parameters of the combustion process and waste gases (e.g. temperature stages, cooling rate, O<sub>2</sub> content, etc.);
- (d) Cleaning of the flue gas; and
- (e) Treatment of residuals from the cleaning process.

15. The primary measures regarding the incinerated wastes, involving the management of feed material by reducing halogenated substances and replacing them by non-halogenated alternatives, are not appropriate for municipal or hazardous waste incineration. It is more effective to modify the incineration process and install secondary measures for flue-gas cleaning. The management of feed material is a useful primary measure for waste reduction and has the possible added benefit of recycling. This may result in indirect PCDD/F reduction by decreasing the waste amounts to be incinerated.

16. The modification of process techniques to optimize combustion conditions is an important and effective measure for the reduction of PCDD/F emissions (usually 850°C or higher, assessment of oxygen supply depending on the heating value and consistency of the wastes, sufficient residence time -- 850°C for ca. 2 sec -- and turbulence of the gas, avoidance of cold gas regions in the incinerator, etc.). Fluidized bed incinerators keep a lower temperature than 850°C with adequate emission results. For existing incinerators this would normally involve redesigning and/or replacing a plant -- an option which may not be economically viable in all countries. The carbon content in ashes should be minimized.

17. Flue gas measures. The following measures are possibilities for lowering reasonably effectively the PCDD/F content in the flue gas. The de novo synthesis takes place at about 250 to 450°C. These measures are a prerequisite for further reductions to achieve the desired levels at the end of the pipe:

- (a) Quenching the flue gases (very effective and relatively inexpensive);
- (b) Adding inhibitors such as triethanolamine or triethylamine (can reduce oxides of nitrogen as well), but side-reactions have to be considered for safety reasons;
- (c) Using dust collection systems for temperatures between 800 and 1000°C, e.g. ceramic filters and cyclones;
- (d) Using low-temperature electric discharge systems; and
- (e) Avoiding fly ash deposition in the flue gas exhaust system.

18. Methods for cleaning the flue gas are:

- (a) Conventional dust precipitators for the reduction of particle-bound PCDD/F;
- (b) Selective catalytic reduction (SCR) or selective non-catalytic reduction (SNCR);
- (c) Adsorption with activated charcoal or coke in fixed or fluidized systems;
- (d) Different types of adsorption methods and optimized scrubbing systems with mixtures of activated charcoal, open hearth coal, lime and limestone solutions in fixed bed, moving bed and fluidized bed reactors. The collection efficiency for gaseous PCDD/F can be improved with the use of a suitable pre-coat layer of activated coke on the surface of a bag filter;
- (e) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-oxidation; and
- (f) Catalytic combustion methods using different types of catalysts (i.e. Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or copper- chromite catalysts with different promoters to stabilize the surface area and to reduce ageing of the catalysts).

19. The methods mentioned above are capable of reaching emission levels of 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> PCDD/F in the flue gas. However, in systems using activated charcoal or coke adsorbers/filters care must be taken to ensure that fugitive carbon dust does not increase PCDD/F emissions downstream. Also, it should be noted that adsorbers and dedusting installations prior to catalysts (SCR technique) yield PCDD/F-laden residues, which need to be reprocessed or require proper disposal.

20. A comparison between the different measures to reduce PCDD/F in flue gas is very complex. The resulting matrix includes a wide range of industrial plants with different capacities and configuration. Cost parameters include the reduction measures for minimizing other pollutants as well, such as heavy metals (particle-bound or not particle-bound). A direct relation for the reduction in PCDD/F emissions alone cannot, therefore, be isolated in most cases. A summary of the available data for the various control measures is given in table 1.

**Table 1: Comparison of different flue-gas cleaning measures and process modifications in waste incineration plants to reduce PCDD/F emissions**

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
<b>Primary measures by modification of feed materials:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimination of precursors and chlorine-containing feed materials; and</li> <li>- Management of waste streams.</li> </ul>	Resulting emission level not quantified; seems not to be linearly dependent on the amount of the feed material.		<p>Pre-sorting of feed material not effective; only parts could be collected; other chlorine-containing material, for instance kitchen salt, paper, etc., cannot be avoided. For hazardous chemical waste this is not desirable.</p> <p>Useful primary measure and feasible in special cases (for instance, waste oils, electrical components, etc.) with the possible added benefit of recycling of the materials.</p>
<b>Modification of process technology:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimized combustion conditions;</li> </ul>			Retrofitting of the whole process needed.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avoidance of temperatures below 850°C and cold regions in flue gas;</li> <li>- Sufficient oxygen content; control of oxygen input depending on the heating value and consistency of feed material; and</li> <li>- Sufficient residence time and turbulence.</li> </ul>			
<b>Flue gas measures:</b> Avoiding particle deposition by:			
Soot cleaners, mechanical rappers, sonic or steam soot blowers.			Steam soot blowing can increase PCDD/F formation rates.
Dust removal, generally in waste incinerators:	< 10	Medium	Removal of PCDD/F adsorbed onto particles. Removal methods of particles in hot flue gas streams used only in pilot plants.
Fabric filters;	1 - 0.1	Higher	Use at temperatures < 150°C.

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
Ceramic filters;	Low efficiency		Use at temperatures 800-1000°C.
Cyclones; and	Low efficiency	Medium	
Electrostatic precipitation.	Medium efficiency		Use at a temperature of 450°C; promotion of the de novo synthesis of PCDD/F possible, higher NO <sub>x</sub> emissions, reduction of heat recovery.
Catalytic oxidation.			Use at temperatures of 800-1000°C. Separate gas phase abatement necessary.
Gas quenching.			
High-performance adsorption unit with added activated charcoal particles (electrodynamic venturi).			
Selective catalytic reduction (SCR).		High investment and low operating costs	NO <sub>x</sub> reduction if NH <sub>3</sub> is added; high space demand, spent catalysts and residues of activated carbon (AC) or lignite coke (ALC) may be disposed of, catalysts can be reprocessed by manufacturers in most cases, AC and ALC can be combusted under strictly controlled conditions.
Different types of wet and dry adsorption methods with mixtures of activated charcoal, open-hearth coke, lime and limestone solutions in fixed bed, moving bed and fluidized bed reactors:			
Fixed bed reactor, adsorption with activated charcoal or open-hearth coke; and	< 2 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	High investment, medium operating costs	Removal of residuals, high demand of space.
Entrained flow or circulating fluidized bed reactor with added activated coke/lime or limestone solutions and subsequent fabric filter.	< 10 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Low investment, medium operating costs	Removal of residuals.
Addition of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .	< 2 - 5 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Low investment, low operating costs	

a/ Remaining emission compared to unreduced mode.

21. Medical waste incinerators may be a major source of PCDD/F in many countries. Specific medical wastes such as human anatomical parts, infected waste, needles, blood, plasma and cytostatica are treated as a special form of hazardous waste, while other

medical wastes are frequently incinerated on-site in a batch operation. Incinerators operating with batch systems can meet the same requirements for PCDD/F reduction as other waste incinerators.

22. Parties may wish to consider adopting policies to encourage the incineration of municipal and medical waste in large regional facilities rather than in smaller ones. This approach may make the application of BAT more cost-effective.

23. The treatment of residuals from the flue-gas cleaning process. Unlike incinerator ashes, these residuals contain relatively high concentrations of heavy metals, organic pollutants (including PCDD/F), chlorides and sulphides. Their method of disposal, therefore, has to be well controlled. Wet scrubber systems in particular produce large quantities of acidic, contaminated liquid waste. Some special treatment methods exist. They include:

- (a) The catalytic treatment of fabric filter dusts under conditions of low temperatures and lack of oxygen;
- (b) The scrubbing of fabric filter dusts by the 3-R process (extraction of heavy metals by acids and combustion for destruction of organic matter);
- (c) The vitrification of fabric filter dusts;
- (d) Further methods of immobilization; and
- (e) The application of plasma technology.

### **B. Thermal processes in the metallurgical industry**

24. Specific processes in the metallurgical industry may be important remaining sources of PCDD/F emissions. These are:

- (a) Primary iron and steel industry (e.g. blast furnaces, sinter plants, iron pelletizing);
- (b) Secondary iron and steel industry; and
- (c) Primary and secondary non-ferrous metal industry (production of copper).

PCDD/F emission control measures for the metallurgical industries are summarized in table 2.

25. Metal production and treatment plants with PCDD/F emissions can meet a maximum emission concentration of 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> (if waste gas volume flow > 5000 m<sup>3</sup>/h) using control measures.

**Table 2: Emission reduction of PCDD/F in the metallurgical industry**

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
<b>Sinter plants</b>			
Primary measures:			
- Optimization/encapsulation of sinter conveying belts;		Low	Not 100% achievable
- Waste gas recirculation e.g. emission optimized sintering (EOS) reducing waste gas flow by ca. 35% (reduced costs of further secondary measures by the reduced waste gas flow), cap. 1 million Nm <sup>3</sup> /h;	40	Low	
Secondary measures:			

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
- Electrostatic precipitation + molecular sieve;	Medium efficiency	Medium	
- Addition of limestone/activated carbon mixtures;	High efficiency (0.1 ng TE/m3)	Medium	
- High-performance scrubbers - existing installation: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) since 1993 for 600 000 Nm3/h; second installation planned in the Netherlands (Hoogoven) for 1998.	High efficiency emission reduction to 0.2-0.4 ng TE/m3	Medium	0.1 ng TE/m3 could be reached with higher energy demand; no existing installation
<b>Non-ferrous production (e.g. copper)</b>			
<u>Primary measures:</u>			
- Pre-sorting of scrap, avoidance of feed material like plastics and PVC- contaminated scrap, stripping of coatings and use of chlorine-free insulating materials;		Low	
<u>Secondary measures:</u>			
- Quenching the hot waste gases;	High efficiency	Low	
- Use of oxygen or of oxygen-enriched air in firing, oxygen injection in the shaft kiln (providing complete combustion and minimization of waste gas volume);	5 - 7 (1.5-2 TE/m3)	High	
- Fixed bed reactor or fluidized jet stream reactor by adsorption with activated charcoal or open-hearth coal dust;	(0.1 ng TE/m3)	High	
- Catalytic oxidation; and	(0.1 ng TE/m3)	High	
- Reduction of residence time in the critical region of temperature in the waste gas system.			
<b>Iron and steel production</b>			
<u>Primary measures:</u>			
- Cleaning of the scrap from oil prior to charging of production vessels;		Low	Cleaning solvents have to be used.
- Elimination of organic tramp materials such as oils, emulsions, greases, paint and plastics from feedstock cleaning;		Low	
- Lowering of the specific high waste gas volumes;		Medium	
- Separate collection and treatment of emissions from loading and discharging;		Low	
<u>Secondary measures:</u>			

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
- Separate collection and treatment of emissions from loading and discharging; and		Low	
- Fabric filter in combination with coke injection.	< 1	Medium	
<b>Secondary aluminium production</b>			
<u>Primary measures:</u>			
- Avoidance of halogenated material (hexachloroethane);		Low	
- Avoidance of chlorine-containing lubricants (for instance chlorinated paraffins); and		Low	
- Clean-up and sorting of dirty scrap charges, e.g. by swarf decoating and drying, swim-sink separation techniques and whirling stream deposition;			
<u>Secondary measures:</u>			
- Single- and multi-stage fabric filter with added activation of limestone/ activated carbon in front of the filter;	< 1 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Medium/ high	
- Minimization and separate removal and purification of differently contaminated waste gas flows;		Medium/ high	
- Avoidance of particulate deposition from the waste gas and promotion of rapid passing of the critical temperature range; and	-	Medium/ high	
- Improved pretreatment of aluminium scrap shredders by using swim-sink separation techniques and grading through whirling stream deposition.		Medium/ high	

<sup>a/</sup> – Remaining emission compared to unreduced mode.

### Sinter plants

26. Measurements at sinter plants in the iron and steel industry have generally shown PCDD/F emissions in the range of 0.4 to 4 ng TE/m<sup>3</sup>. A single measurement at one plant without any control measures showed an emission concentration of 43 ng TE/m<sup>3</sup>.

27. Halogenated compounds may result in the formation of PCDD/F if they enter sinter plants in the feed materials (coke breeze, salt content in the ore) and in added recycled material (e.g. millscale, blast furnace top gas dust, filter dusts and sludges from waste water treatment). However, similarly to waste incineration, there is no clear link between the chlorine content of the feed materials and emissions of PCDD/F. An appropriate measure may be the avoidance of contaminated residual material and de-oiling or degreasing of millscale prior to its introduction into the sinter plant.

28. The most effective PCDD/F emission reduction can be achieved using a combination of different secondary measures, as follows:

- (a) Recirculating waste gas significantly reduces PCDD/F emissions. Furthermore, the waste gas flow is reduced significantly, thereby reducing the cost of installing any additional end-of-pipe control systems;
- (b) Installing fabric filters (in combination with electrostatic precipitators in some cases) or electrostatic precipitators with the injection of activated carbon/open-hearth coal/limestone mixtures into the waste gas;
- (c) Scrubbing methods have been developed which include pre-quenching of the waste gas, leaching by high-performance scrubbing and separation by drip deposition. Emissions of 0.2 to 0.4 ng TE/m<sup>3</sup> can be achieved. By adding suitable adsorption agents like lignite coal cokes/coal slack, an emission concentration of 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> can be reached.

#### Primary and secondary production of copper

29. Existing plants for the primary and secondary production of copper can achieve a PCDD/F emission level of a few picograms to 2 ng TE/m<sup>3</sup> after flue-gas cleaning. A single copper shaft furnace emitted up to 29 ng TE/m<sup>3</sup> PCDD/F before optimization of the aggregates. Generally, there is a wide range of PCDD/F emission values from these plants because of the large differences in raw materials used in differing aggregates and processes.

30. Generally, the following measures are suitable for reducing PCDD/F emissions:

- (a) Pre-sorting scrap;
- (b) Pretreating scrap, for example stripping of plastic or PVC coatings, pretreating cable scrap using only cold/mechanical methods;
- (c) Quenching hot waste gases (providing utilization of heat), to reduce residence time in the critical region of temperature in the waste gas system;
- (d) Using oxygen or oxygen-enriched air in firing, or oxygen injection in the shaft kiln (providing complete combustion and minimization of waste gas volume);
- (e) Adsorption in a fixed bed reactor or fluidized jet stream reactor with activated charcoal or open-hearth coal dust; and
- (f) Catalytic oxidation.

#### Production of steel

31. PCDD/F emissions from converter steelworks for steel production and from hot blast cupola furnaces, electric furnaces and electric arc furnaces for the melting of cast iron are significantly lower than 0.1 ng TE/m<sup>3</sup>. Cold-air furnaces and rotary tube furnaces (melting of cast iron) have higher PCDD/F emissions.

32. Electric arc furnaces used in secondary steel production can achieve an emission concentration value of 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> if the following measures are used:

- (a) Separate collection of emissions from loading and discharging; and
- (b) Use of a fabric filter or an electrostatic precipitator in combination with coke injection.

33. The feedstock to electric arc furnaces often contains oils, emulsions or greases. General primary measures for PCDD/F reduction can be sorting, de-oiling and de-coating of scraps, which may contain plastics, rubber, paints, pigments and vulcanizing additives.

#### Smelting plants in the secondary aluminium industry

34. PCDD/F emissions from smelting plants in the secondary aluminium industry are in the range of approximately 0.1 to 14 ng TE/m<sup>3</sup>. These levels depend on the type of smelting aggregates, materials used and waste gas purification techniques employed.

35. In summary, single- and multi-stage fabric filters with the addition of limestone/activated carbon/open-hearth coal in front of the filter meet the emission concentration of 0.1 ng TE/m<sup>3</sup>, with reduction efficiencies of 99%.

36. The following measures can also be considered:

- (a) Minimizing and separately removing and purifying differently contaminated waste gas flows;
- (b) Avoiding waste gas particle deposition;
- (c) Rapidly passing the critical temperature range;
- (d) Improving the pre-sorting of scrap aluminium from shredders by using swim-sink separation techniques and grading through whirling stream deposition; and
- (e) Improving the pre-cleaning of scrap aluminium by swarf decoating and swarf drying.

37. Options (d) and (e) are important because it is unlikely that modern fluxless smelting techniques (which avoid halide salt fluxes) will be able to handle the low-grade scrap that can be used in rotary kilns.

38. Discussions are continuing under the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-east Atlantic regarding the revision of an earlier recommendation to phase out the use of hexachloroethane in the aluminium industry.

39. The melt can be treated using state-of-the-art technology, for example with nitrogen/chlorine mixtures in the ratio of between 9:1 and 8:2, gas injection equipment for fine dispersion and nitrogen pre- and post-flushing and vacuum degreasing. For nitrogen/chlorine mixtures, a PCDD/F emission concentration of about 0.03 ng TE/m<sup>3</sup> was measured (as compared to values of > 1 ng TE/m<sup>3</sup> for treatment with chlorine only). Chlorine is required for the removal of magnesium and other undesired components.

### **C. Combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers**

40. In the combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers (>50 MW thermal capacity), improved energy efficiency and energy conservation will result in a decline in the emissions of all pollutants because of reduced fuel requirements. This will also result in a reduction in PCDD/F emissions. It would not be cost-effective to remove chlorine from coal or oil, but in any case the trend towards gas-fired stations will help to reduce PCDD/F emissions from this sector.

41. It should be noted that PCDD/F emissions could increase significantly if waste material (sewage sludge, waste oil, rubber wastes, etc.) is added to the fuel. The combustion of wastes for energy supply should be undertaken only in installations using waste gas purification systems with highly efficient PCDD/F reduction (described in section A above).

42. The application of techniques to reduce emissions of nitrogen oxides, sulphur dioxide and particulates from the flue gas can also remove PCDD/F emissions. When using these techniques, PCDD/F removal efficiencies will vary from plant to plant. Research is ongoing to develop PCDD/F removal techniques, but until such techniques are available on an industrial scale, no best available technique is identified for the specific purpose of PCDD/F removal.

### **D. Residential combustion**

43. The contribution of residential combustion appliances to total emissions of PCDD/F is less significant when approved fuels are properly used. In addition, large regional differences in emissions can occur due to the type and quality of fuel, geographical appliance density and usage.

44. Domestic fireplaces have a worse burn-out rate for hydrocarbons in fuels and waste gases than large combustion installations. This is especially true if they use solid fuels such as wood and coal, with PCDD/F emission concentrations in the range of 0.1 to 0.7 ng TE/m<sup>3</sup>.

45. Burning packing material added to solid fuels increases PCDD/F emissions. Even though it is prohibited in some countries, the burning of rubbish and packing material may occur in private households. Due to increasing disposal charges, it must be recognized that household waste materials are being burned in domestic firing installations. The use of wood with the addition of waste packing material can lead to an increase in PCDD/F emissions from 0.06 ng TE/m<sup>3</sup> (exclusively wood) to 8 ng TE/m<sup>3</sup> (relative to 11% O<sub>2</sub> by volume). These results have been confirmed by investigations in several countries in which up to 114 ng TE/m<sup>3</sup> (with respect to 13% oxygen by volume) was measured in waste gases from residential combustion appliances burning waste materials.

46. The emissions from residential combustion appliances can be reduced by restricting the input materials to good-quality fuel and avoiding the burning of waste, halogenated plastics and other materials. Public information programmes for the purchasers/operators of residential combustion appliances can be effective in achieving this goal.

#### **E. Firing installations for wood (<50 MW capacity)**

47. Measurement results for wood-firing installations indicate that PCDD/F emissions above 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> occur in waste gases especially during unfavourable burn-out conditions and/or when the substances burned have a higher content of chlorinated compounds than normal untreated wood. An indication of poor firing is the total carbon concentration in the waste gas. Correlations have been found between CO emissions, burn-out quality and PCDD/F emissions. Table 3 summarizes some emission concentrations and factors for wood-firing installations.

**Table 3: Quantity-related emission concentrations and factors for wood-firing installations**

<b>Fuel</b>	<b>Emission concentration (ng TE/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Emission factor (ng TE/kg)</b>	<b>Emission factor (ng/GJ)</b>
Natural wood (beech tree)	0.02 - 0.10	0.23 - 1.3	12 - 70
Natural wood chips from forests	0.07 - 0.21	0.79 - 2.6	43 - 140
Chipboard	0.02 - 0.08	0.29 - 0.9	16 - 50
Urban waste wood	2.7 - 14.4	26 - 173	1400 - 9400
Residential waste	114	3230	
Charcoal	0.03		

48. The combustion of urban waste wood (demolition wood) in moving grates leads to relatively high PCDD/F emissions, compared to non-waste wood sources. A primary measure for emission reduction is to avoid the use of treated waste wood in wood-firing installations. Combustion of treated wood should be undertaken only in installations with the appropriate flue-gas cleaning to minimize PCDD/F emissions.

## **V. CONTROL TECHNIQUES FOR THE REDUCTION OF PAH EMISSIONS**

### **A. Coke production**

49. During coke production, PAHs are released into the ambient air mainly:
- (a) When the oven is charged through the charging holes;
  - (b) By leakages from the oven door, the ascension pipes and the charging hole lids; and
  - (c) During coke pushing and coke cooling.
50. Benzo(a)pyrene (BaP) concentration varies substantially between the individual sources in a coke battery. The highest BaP concentrations are found on the top of the battery and in the immediate vicinity of the doors.
51. PAH from coke production can be reduced by technically improving existing integrated iron and steel plants. This might entail the closure and replacement of old coke batteries and the general reduction in coke production, for instance by injecting high-value coal in steel production.
52. A PAH reduction strategy for coke batteries should include the following technical measures:
- (a) Charging the coke ovens:
    - Particulate matter emission reduction when charging the coal from the bunker into the charging cars;
    - Closed systems for coal transfer when coal pre-heating is used;
    - Extraction of filling gases and subsequent treatment, either by passing the gases into the adjacent oven or by passing via a collecting main to an incinerator and a subsequent dedusting device. In some cases the extracted filling gases may be burned on the charging cars, but the environmental performance and safety of these charging-car-based systems is less satisfactory. Sufficient suction should be generated by steam or water injection in the ascension pipes;
  - (b) Emissions at charging hole lids during coking operation should be avoided by:
    - Using charging hole lids with highly efficient sealing;
    - Luting the charging hole lids with clay (or equally effective material) after each charging operation;
    - Cleaning the charging hole lids and frames before closing the charging hole;
    - Keeping oven ceilings free from coal residuals;
  - (c) Ascension pipe lids should be equipped with water seals to avoid gas and tar emissions, and the proper operation of the seals should be maintained by regular cleaning;
  - (d) Coke oven machinery for operating the coke oven doors should be equipped with systems for cleaning the seals' surfaces on the oven door frames and oven doors;
  - (e) Coke oven doors:
    - Highly effective seals should be used (e.g. spring-loaded membrane doors);
    - Seals on the oven doors and door frames should be cleaned thoroughly at every handling operation;

- Doors should be designed in a manner that allows the installation of particulate matter extraction systems with connection to a dedusting device (via a collecting main) during pushing operations;

- (f) The coke transfer machine should be equipped with an integrated hood, stationary duct and stationary gas cleaning system (preferably a fabric filter);

- (g) Low-emission procedures should be applied for coke cooling, e.g. dry coke cooling. The replacement of a wet quenching process by dry coke cooling should be preferred, so long as the generation of waste water is avoided by using a closed circulation system. The dusts generated when dry quenched coke is handled should be reduced.

53. A coke-making process referred to as "non-recovery coke-making" emits significantly less PAH than the more conventional by-product recovery process. This is because the ovens operate under negative pressure, thereby eliminating leaks to the atmosphere from the coke oven doors. During coking, the raw coke oven gas is removed from the ovens by a natural draught, which maintains a negative pressure in the ovens. These ovens are not designed to recover the chemical by-products from raw coke oven gas. Instead, the offgases from the coking process (including PAH) are burned efficiently at high temperatures and with long residence times. The waste heat from this incineration is used to provide the energy for coking, and excess heat may be used to generate steam. The economics of this type of coking operation may require a cogeneration unit to produce electricity from the excess steam. Currently there is only one non-recovery coke plant operating in the United States, and one is in operation in Australia. The process is basically a horizontal sole-flue non-recovery coke oven with an incineration chamber adjoining two ovens. The process provides for alternate charging and coking schedules between the two ovens. Thus, one oven is always providing the incineration chamber with coke gases. The coke gas combustion in the incineration chamber provides the necessary heat source. The incineration chamber design provides the necessary dwell time (approximately 1 second) and high temperatures (minimum of 900°C).

54. An effective monitoring programme for leakages from coke oven door seals, ascension pipes and charging hole lids should be operated. This implies the monitoring and recording of leakages and immediate repair or maintenance. A significant reduction of diffuse emissions can thus be achieved.

55. Retrofitting existing coke batteries to facilitate condensation of flue gases from all sources (with heat recovery) results in a PAH reduction of 86% to more than 90% in air (without regard to waste water treatment). Investment costs can be amortized in five years, taking into account recovered energy, heated water, gas for synthesis and saved cooling water.

56. Increasing coke oven volumes results in a decrease in the total number of ovens, oven door openings (amount of pushed ovens per day), number of seals in a coke battery and consequently PAH emissions. Productivity increases in the same way by decreasing operating and personnel costs.

57. Dry coke cooling systems require a higher investment cost than wet methods. Higher operating costs can be compensated for by heat recovery in a process of pre-heating the coke. The energy efficiency of a combined dry coke cooling/coal pre-heating system rises from 38 to 65%. Coal pre-heating boosts productivity by 30%. This can be raised to 40% because the coking process is more homogeneous..

58. All tanks and installations for the storage and treatment of coal tar and coal tar products must be equipped with an efficient vapour recovery return and/or vapour destruction system. The operating costs of vapour destruction systems can be reduced in an autothermal after-burning mode if the concentration of the carbon compounds in the waste is high enough.

59. Table 4 summarizes PAH emission reduction measures in coke production plants.

**Table 4: PAH emission control for coke production**

Management options	Emission level (%) a/	Estimated costs	Management risks
<b>Retrofitting of old plants with condensation of emitted flue gases from all sources includes the following measures:</b>	Total < 10 (without waste water)	High	Emissions to waste water by wet quenching are very high. This method should be applied only if the waste is reused in a closed cycle.
- Evacuation and after-burning of the filling gases during charging of ovens or passing the gases into the adjacent oven as far as possible;	5	(Amortization of investment costs, taking into account energy recovery, heated water, gas for synthesis and saved cooling water, may be 5 years.)	
- Emissions at charging hole lids should be avoided as far as possible, e.g. by special hole lid construction and highly effective sealing methods. Coke oven doors with highly effective sealings should be used. Cleaning of charging hole lids and frames before closing the charging hole;	< 5		
- Waste gases from pushing operations should be collected and fed to a dedusting device;	< 5	Higher investment costs than for wet cooling (but lower costs by preheating of coke and use of waste heat.)	
- Quenching during coke cooling by wet methods only if properly applied without waste water.			
<b>Low emission procedures for coke cooling, e.g. dry coke cooling.</b>	No emissions into water	Higher investment costs than for wet cooling (but lower costs by preheating of coke and use of waste heat.)	
<b>Increasing the use of high-volume ovens to lower the number of openings and the surface of sealing areas.</b>	Considerable	Investment about 10% higher than conventional plants	In most cases total retrofitting or the installation of a new cokery is needed.

a/ Remaining emission compared to unreduced mode.

### **B. Anode production**

60. PAH emissions from anode production have to be dealt with in a similar fashion as those from coke production.

61. The following secondary measures for emission reduction of PAH-contaminated dust are used:

- (a) Electrostatic tar precipitation;
- (b) Combination of a conventional electrostatic tar filter with a wet electrostatic filter as a more efficient technical measure;
- (c) Thermal after-burning of the waste gases; and
- (d) Dry scrubbing with limestone/petroleum coke or aluminum oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

62. The operating costs in thermal after-burning can be reduced in an autothermal after-burning mode if the concentration of carbon compounds in the waste gas is high enough. Table 5 summarizes PAH emission control measures for anode production.

**Table 5: PAH emission control for anode production**

Management options	Emission level (%) a/	Estimated costs	Management risks
<b>Modernization of old plants by reducing diffuse emissions with the following measures:</b>	3-10	High	
- Reduction of leakages;			
- Installation of flexible sealants at the oven doors;			
- Evacuation of filling gases and subsequent treatment, either by passing the gases into the adjacent oven or by passing the gases via a collecting main to an incinerator and a subsequent dedusting device on the ground;			
- Operating and coke oven cooling systems; and			
- Evacuation and purification of particulate emissions from coke.			
<b>Established technologies for anode production in the Netherlands:</b>	45-50		Implemented in the Netherlands in 1990. Scrubbing with limestone or petroleum cokes is effective for reducing PAH; with aluminium not know.
- New kiln with dry scrubber (with limestone/petroleum cokes or with aluminium)			
- Effluent recycling in paste unit.			
<b>BAT:</b>			
- Electrostatic dust precipitation; and	2-5		Regular cleaning of tar is needed.
- Thermal after-burning.	15	Lower operating costs in an autothermal mode.	Operating in autothermal mode only if the concentration of PAH in the waste gas is high.

a/ Remaining emission compared to unreduced mode.

### **C. Aluminium industry**

63. Aluminium is produced from aluminium oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) by electrolysis in pots (cells) electrically connected in series. Pots are classified as prebake or Soederberg pots, according to the type of the anode.

64. Prebake pots have anodes consisting of calcined (baked) carbon blocks, which are replaced after partial consumption. Soederberg anodes are baked in the cell, with a mixture of petroleum coke and coal tar pitch acting as a binder.

65. Very high PAH emissions are released from the Soederberg process. Primary abatement measures include modernization of existing plants and optimization of the processes, which could reduce PAH emissions by 70-90%. An emission level of 0.015 kg B(a)P/tonne of Al could be reached. Replacing the existing Soederberg cells by prebaked ones would require major reconstruction of the existing process, but would nearly eliminate the PAH emissions. The capital costs of such replacements are very high.

66. Table 6 summarizes PAH emission control measures for aluminium production.

**Table 6: PAH emission control for aluminium production using the Soederberg process**

Management options	Emission level (%) a/	Estimated costs	Management risks
<b>Replacement of Soederberg electrodes by:</b> - Prebaked electrodes (avoidance of pitch binders); - Inert anodes.	3-30	Higher costs for electrodes about US\$ 800 million	Soederberg electrodes are cheaper than prebaked ones, because no anode baking plant is needed. Research is in progress, but expectations are low. Efficient operation and
			monitoring of emission are essential parts of emission control. Poor performance could cause significant diffuse emissions.
<b>Closed prebake systems with point feeding of alumina and efficient process control, hoods covering the entire pot and allowing efficient collection of air pollutants.</b>	1-5		
<b>Soederberg pot with vertical contact bolts and waste gas collection systems.</b>	> 10	Retrofit of Soederberg technology by encapsulation and modified feeding point: US\$ 50,000 - 10,000 per furnace	Diffuse emissions occur during feeding, crust breaking and lifting of iron contact bolts to a higher position
<b>Sumitomo technology</b> (anode briquettes for VSS process).		Low - Medium	
<b>Gas cleaning:</b>			
- Electrostatic tar filters;	2-5	Low	High rate of sparking and electrical arcing;
- Combination of conventional electrostatic tar filters with electrostatic wet gas cleaning;	> 1	Medium	Wet gas-cleaning generates waste water.
- Thermal after-burning.			
<b>Pitch use with higher melting point (HSS + VSS)</b>	High	Medium Low - medium	
<b>Use of dry scrubbing in existing HSS + VSS plants.</b>		Medium - high	

a/ Remaining emission compared to unreduced mode.

#### **D. Residential combustion**

67. PAH emissions from residential combustion can be detected from stoves or open fireplaces especially when wood or coal is used. Households could be a significant source of PAH emissions. This is the result of the use of fireplaces and small firing installations burning solid fuels in households. In some countries the usual fuel for stoves is coal. Coal-

burning stoves emit less PAH than wood-burning ones, because of their higher combustion temperatures and more consistent fuel quality.

68. Furthermore, combustion systems with optimized operation characteristics (e.g. burning rate) effectively control PAH emissions from residential combustion. Optimized combustion conditions include optimized combustion chamber design and optimized supply of air. There are several techniques which optimize combustion conditions and reduce emissions. There is a significant difference in emissions between different techniques. A modern wood-fired boiler with a water accumulation tank, representing BAT, reduces the emission by more than 90% compared to an outdated boiler without a water accumulation tank. A modern boiler has three different zones: a fireplace for the gasification of wood, a gas combustion zone with ceramics or other material which allow temperatures of some 1000°C, and a convection zone. The convection part where the water absorbs the heat should be sufficiently long and effective so that the gas temperature can be reduced from 1000°C to 250°C or less. There are also several techniques to supplement old and outdated boilers, for example with water accumulation tanks, ceramic inserts and pellet burners.

69. Optimized burning rates are accompanied by low emissions of carbon monoxide (CO), total hydrocarbons (THC) and PAHs. Setting limits (type approval regulations) on the emission of CO and THCs also affects the emission of PAHs. Low emission of CO and THCs results in low emission of PAHs. Since measuring PAH is far more expensive than measuring CO, it is more cost-effective to set a limit value for CO and THCs. Work is continuing on a proposal for a CEN standard for coal- and wood- fired boilers up to 300 kW (see table 7).

**Table 7: Draft CEN standards in 1997**

Class		3	2	1	3	2	1	3	2	1
	Effect (kW)	CO			CO			CO		
Manual	< 50	5000	8000	25000	150	300	2000	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	5000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
	>150-300	1200	2000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
Automatic	< 50	3000	5000	15000	100	200	1750	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	4500	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180
	> 150-300	1200	2000	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180

Note: Emission levels in mg/m<sup>3</sup> at 10% O<sub>2</sub>.

70. Emissions from residential wood combustion stoves can be reduced:

(a) For existing stoves, by public information and awareness programmes regarding proper stove operation, the use of untreated wood only, fuel preparation procedures and the correct seasoning of wood for moisture content; and

(b) For new stoves, by the application of product standards as described in the draft CEN standard (and equivalent product standards in the United States and Canada).

71. More general measures for PAH emission reduction are those related to the development of centralized systems for households and energy conservation such as improved thermal insulation to reduce energy consumption.

72. Information is summarized in table 8.

**Table 8: PAH emission control for residential combustions**

Management options	Emission level (%) <sup>a/</sup>	Estimated costs	Management risks
Use of dried coal and wood (dried wood is wood stored for at least 18-24 months).	High effectiveness		
Use of dried coal.	High effectiveness		
Design of heating systems for solid fuels to provide optimized complete burning conditions: - Gasification zone; - Combustion with ceramics; - Effective convection zone.	55	Medium	Negotiations have to be held with stove manufacturers to introduce an approval scheme for stoves.
Water accumulation tank.			
Technical instructions for efficient operation.	30 - 40	Low	Might be achieved also by vigorous public education, combined with practical instructions and stove type regulation.
Public information programme concerning the use of wood-burning stoves.			

<sup>a/</sup> Remaining emission compared to unreduced mode.

### **E. Wood preservation installations**

73. Wood preservation with PAH-containing coal-tar products may be a major source of PAH emissions to the air. Emissions may occur during the impregnation process itself as well as during storage, handling and use of the impregnated wood in the open air.

74. The most widely used PAH-containing coal-tar products are carbolineum and creosote. Both are coal tar distillates containing PAHs for the protection of timber (wood) against biological attack.

75. PAH emissions from wood preservation, installations and storage facilities may be reduced using several approaches, implemented either separately or in combination, such as:

(a) Requirements on storage conditions to prevent pollution of soil and surface water by leached PAH and contaminated rainwater (e.g. storage sites impermeable to rainwater, roof cover, reuse of contaminated water for the impregnation process, quality demands for the material produced);

(b) Measures to reduce atmospheric emissions at impregnation plants (e.g. the hot wood should be cooled down from 90°C to 30°C at least before transport to storage sites. However, an alternative method using pressure steam under vacuum conditions to impregnate the wood with creosote should be highlighted as BAT);

(c) The optimum loading of wood preservative, which gives adequate protection to the treated wood product in situ, can be regarded as a BAT as this will reduce the

demand for replacements, thereby reducing emissions from the wood preservation installations;

(d) Using wood preservation products with a lower content of those PAHs that are POPs:

- Possibly using modified creosote which is taken to be a distillation fraction boiling between 270°C and 355°C, which reduces both the emissions of the more volatile PAHs and the heavier, more toxic PAHs;

- Discouraging the use of carbolineum would also reduce PAH emissions;

(e) Evaluating and then using, as appropriate, alternatives, such as those in table 9, that minimize reliance on PAH-based products.

76. Burning of impregnated wood gives rise to PAH emissions and other harmful substances. If burning does take place, it should be done in installations with adequate abatement techniques.

**Table 9: Possible alternatives to wood preservation involving PAH-based products**

Management options	Management risks
Use of alternative materials for application in construction:	Other environmental problems have to be evaluated such as:
- Sustainably produced hardwood (riverbanks, fences, gates);	- Availability of suitably produced wood;
- Plastics (horticulture posts);	- Emissions caused by the production and disposal of plastics, especially PVC.
- Concrete (railway sleepers);	
- Replacement of artificial constructions by natural ones (such as riverbanks, fences, etc.);	
- Use of untreated wood.	
There are several alternative wood-preserving techniques in development which do not include impregnation with PAH-based products.	

## **ANNEX VI**

### **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 VII

### RECOMMENDED CONTROL MEASURES FOR REDUCING EMISSIONS OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS FROM MOBILE SOURCES

1. Relevant definitions are provided in annex III to the present Protocol.

#### I. ACHIEVABLE EMISSION LEVELS FOR NEW VEHICLES AND FUEL PARAMETERS

##### A. Achievable emission levels for new vehicles

2. Diesel-fuelled passenger cars

Year	Reference mass	Limit values	
		Mass of hydrocarbons and NOx	Mass of particulates
01.1.2000	All	0.56 g/km	0.05 g/km
01.1.2005 (indicative)	All	0.3 g/km	0.025 g/km

3. Heavy-duty vehicles

Year/test cycle	Limit values	
	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
01.1.2000/ESC cycle	0.66 g/kWh	0.1 g/kWh
01.1.2000/ETC cycle	0.85 g/kWh	0.16 g/kWh

4. Off-road engines

Step 1 (reference: ECE regulation No. 96) \*/

Net power (P) (kW)	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
$P \geq 130$	1.3 g/kWh	0.54 g/kWh
$75 \leq P < 130$	1.3 g/kWh	0.70 g/kWh
$37 \leq P < 75$	1.3 g/kWh	0.85 g/kWh

\*/ "uniform provisions concerning the approval of compression ignition (C.I.) engines to be installed in agricultural and forestry tractors with regard to the emissions of pollutants by the engine". The regulation came into force on 15 December 1995 and its amendments came into force on 5 March 1997.

Step 2

Net power (P) (kW)	Mass of hydrocarbons	Mass of particulates
$0 \leq P < 18$		
$18 \leq P < 37$	1.5 g/kWh	0.8 g/kWh
$37 \leq P < 75$	1.3 g/kWh	0.4 g/kWh
$75 \leq P < 130$	1.0 g/kWh	0.3 g/kWh
$130 \leq P < 560$	1.0 g/kWh	0.2 g/kWh

## B. Fuel parameters

### 5. Diesel fuel

Parameter	Unit	Limits		Test method
		Minimum value (2000/2005)*/ _**/	Maximum value (2000/2005)*/ _**/	
Cetane number		51/N.S.	-	ISO 5165
Density at 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	-	845/N.S.	ISO 3675
Evaporated 95%	°C	-	360 /N.S.	ISO 3405
PAH	mass %	-	11/N.S.	prIP 391
Sulphur	ppm	-	350/50 _**/	ISO 14956

N.S.: Not specified.

\* / 1 January of year specified.

\_\*\*/ Indicative value.

## II. RESTRICTION OF HALOGENATED SCAVENGERS, ADDITIVES IN FUELS AND LUBRICANTS

6. In some countries, 1,2-dibromomethane in combination with 1,2-dichloromethane is used as a scavenger in leaded petrol. Moreover, PCDD/F are formed during the combustion process in the engine. The application of three-way catalytic converters for cars will require the use of unleaded fuel. The addition of scavengers and other halogenated compounds to petrol and other fuels and to lubricants should be avoided as far as possible.

7. Table 1 summarizes measures for PCDD/F emission control from the exhaust from road transport motor vehicles.

**Table 1: PCDD/F emission control for the exhaust from road transport motor vehicles**

Management options	Management risks
Avoiding adding halogenated compounds to fuels	Halogenated scavengers will be phased out as the market for leaded petrol shrinks because of the increasing use of closed-loop three-way catalytic converters with spark ignition engines
- 1,2-dichloromethane	
- 1,2-dichloromethane and corresponding bromo compounds as scavengers in leaded fuels for spark ignition engines (Bromo compounds may lead to the formation of brominated dioxins or furans.)	
Avoiding halogenated additives in fuels and lubricants.	

## III. CONTROL MEASURES FOR EMISSIONS OF POPs FROM MOBILE SOURCES

### A. POP emissions from motor vehicles

8. POP emissions from motor vehicles occur as particle-bound PAHs emitted from diesel-fuelled vehicles. To a minor extent PAHs are also emitted by petrol-fuelled vehicles.

9. Lubrication oil and fuels may contain halogenated compounds as a result of additives or the production process. These compounds may be transformed during combustion into PCDD/F and subsequently emitted with the exhaust gases.

## **B. Inspection and maintenance**

10. For diesel-fuelled mobile sources, the effectiveness of the control of emissions of PAHs may be ensured through programmes to test the mobile sources periodically for particulate emissions, opacity during free acceleration, or equivalent methods.

11. For petrol-fuelled mobile sources, the effectiveness of the control of emissions of PAHs (in addition to other exhaust components) may be ensured through programmes to test periodically the fuel metering and the efficiency of the catalytic converter.

## **C. Techniques to control PAH emissions from diesel- and petrol-fuelled motor vehicles**

### **1. General aspects of control technologies**

12. It is important to ensure that vehicles are designed to meet emission standards while in service. This can be done by ensuring conformity of production, lifetime durability, warranty of emission-control components, and recall of defective vehicles. For vehicles in use, continued emission control performance can be ensured by an effective inspection and maintenance programme.

### **2. Technical measures for emission control**

13. The following measures to control PAH emissions are important:

- (a) Fuel-quality specifications and engine modifications to control emissions before they are formed (primary measures); and
- (b) Addition of exhaust treatment systems, e.g. oxidizing catalysts or particle traps (secondary measures).

### **(a) Diesel engines**

14. Diesel-fuel modification can yield two benefits: a lower sulphur content reduces emissions of particles and increases the conversion efficiency of oxidizing catalysts, and the reduction in di- and tri- aromatic compounds reduces the formation and emission of PAHs.

15. A primary measure to reduce emissions is to modify the engine to achieve more complete combustion. Many different modifications are in use. In general, vehicle exhaust composition is influenced by changes in combustion chamber design and by higher fuel injection pressures. At present, most diesel engines rely on mechanical engine control systems. Newer engines increasingly use computerized electronic control systems with greater potential flexibility in controlling emissions. Another technology to control emissions is the combined technology of turbocharging and intercooling. This system is successful in reducing NO<sub>x</sub> as well as increasing fuel economy and power output. For heavy- and light-duty engines the use of intake manifold tuning is also a possibility.

16. Controlling the lubricating oil is important to reduce particulate matter (PM), as 10 to 50% of particulate matter is formed from engine oil. Oil consumption can be reduced by improved engine manufacturing specifications and improved engine seals.

17. Secondary measures to control emissions are additions of exhaust treatment systems. In general, for diesel engines the use of an oxidizing catalyst in combination with a particulate filter has been shown to be effective in reducing PAH emissions. A particle trap oxidizer is being evaluated. It is located in the exhaust system to trap PM and can provide some regeneration of the filter by burning the collected PM, through electrical heating of the system or some other means of regeneration. For proper regeneration of passive system traps during normal operation, a burner-assisted regeneration system or the use of additives is required.

### **(b) Petrol engines**

18. PAH-reduction measures for petrol-fuelled engines are primarily based on the use of a closed-loop three-way catalytic converter, which reduces PAHs as part of the HC emission reductions.

19. Improved cold start behaviour reduces organic emissions in general and PAHs in particular (for instance start-up catalysts, improved fuel evaporation/atomization, heated catalysts).

20. Table 2 summarizes measures for PAH emission control from the exhaust from road transport motor vehicles.

**Table 2: PAH emission control for the exhaust from road transport motor vehicles**

Management options	Emission levels (%)	Management risks
Spark ignition engines:		
- Closed-loop three-way catalytic converter,	10-20	Availability of unleaded petrol.
- Catalysts for reducing cold start emissions.	5-15	Commercially available in some countries.
Fuel for spark ignition engines:		Availability of refinery capacity.
- Reduction of aromatics,		
- Reduction of sulphur.		
Diesel engines:		
- Oxidizing catalyst,	20-70	
- Trap oxidizer/particulate filter.		
Diesel fuel modification:		Availability of refinery capacity.
- Reduction of sulphur to reduce particulate emissions.		
Improvement of diesel engine specifications:		Existing technologies.
- Electronic control system, injection rate adjustment and high-pressure fuel injection,		
- Turbocharging and intercooling,		
- Exhaust gas recirculation.		

**ANNEX VIII**  
**MAJOR STATIONARY SOURCE CATEGORIES**

**I. INTRODUCTION**

Installations or parts of installations for research, development and the testing of new products are not covered by this list. A more complete description of the categories may be found in annex V.

**II. LIST OF CATEGORIES**

<b>Category</b>	<b>Description of the category</b>
1	Incineration, including co-incineration, of municipal, of municipal, hazardous or medical waster, or of sewage sludge.
2	Sinter plants.
3	Primary and secondary production of copper.
4	Production of steel.
5	Smelting plants in the secondary aluminium industry.
6	Combustion of fossil fuels in utility and industrial boilers with a thermal capacity above 50 MWth .
7	Residential combustion.
8	Firing installations for wood with a thermal capacity below 50 MWth .
9	Coke production.
10	Anode production.
11	Aluminium production using the Soederberg process.
12	Wood preservation installations, except for a Party for which this category does not make a significant contribution to its total emissions of PAH (as defined in annex III)

**ПРОТОКОЛ О ДУГОТРАЈНИМ ОРГАНСКИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ СУПСТАНЦАМА УЗ  
КОНВЕНЦИЈУ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ ЗАГАЂИВАЊУ ВАЗДУХА НА ВЕЛИКИМ  
УДАЉЕНОСТИМА ИЗ 1979. ГОДИНЕ**

*Стране,*

*Одлучне да спроведу Конвенцију о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима,*

*Препознајући значај чињенице да емисије многих дуготрајних органских загађујућих супстанци преношењем преко међународних граница доспевају у Европу, Северну Америку и Арктик, далеко од места свог настанка, те да је атмосфера доминантни медијум преноса,*

*Свесне да дуготрајне органске загађујуће супстанце не подлежу разградњи под природним условима и да ступају у међусобне интеракције што има негативне последице по људско здравље и животну средину,*

*Изражавајући забринутост чињеницом да дуготрајне органске загађујуће супстанце могу да се биоакумулирају на вишим трофичким нивоима до концентрација које могу да утичу на здравље дивљих животиња и људи које су изложене тим утицајима,*

*Препознајући да су арктички екосистеми, а нарочито староседелачко становништво, које се прехранује арктичким рибама и сисарима, посебно изложени ризику због биоакумулације дуготрајних органских загађујућих супстанци,*

*Имајући у виду да би мере контроле емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци такође допринеле заштити животне средине и људског здравља у областима изван области Економске комисије Уједињених нација за регион Европе, укључујући Арктик и међународне воде,*

*Одлучне да предузму мере којима ће предвидети, спречити или смањити емисије дуготрајних органских загађујућих супстанци, узимајући у обзир примену приступа предострожности у складу са принципом 15. Рио Декларације о животnoj средини и развоју,*

*Потврђујући да у складу са Повељом Уједињених нација и принципима међународног права, државе имају суверено право да користе сопствене ресурсе у складу са својим програмским политикама у области животне средине и развоја, као и одговорност да обезбеде да активности у оквиру њихове надлежности или контроле не проузрокују штету животnoj средини друге државе или у подручјима изван граница националне надлежности,*

*Констатујући потребу глобалне акције у вези са дуготрајним органским загађујућим супстанцама и позивајући се на улогу, предвиђену у поглављу 9. Агенде 21, регионалних споразума да смање глобално прекогранично загађење ваздуха, а посебно улогу Економске комисије Уједињених нација за Европу да дели своје искуство из региона са искуствима других региона у свету,*

*Препознајући да су на снази подрегионални, регионални и глобални режими, укључујући међународне инструменте који регулишу управљање опасним отпадом, његово прекогранично кретање и одлагање, а посебно Базелска конвенција о контроли прекограничног кретања опасног отпада и њиховом одлагању,*

*Узимају у обзир да предоминантне изворе загађења ваздуха, који доприносе нагомилавању дуготрајних органских загађујућих супстанци, представљају коришћење одређених пестицида, производња и коришћење одређених хемикалија, и ненамерно формирање одређених супстанци током спаљивања отпада, сагоревања, производње метала и из мобилних извора,*

*Свесне* да су технике и праксе управљања доступне, како би се смањило испуштање дуготрајних органских загађујућих супстанци у ваздух,

*Свесне* потребе за исплативим регионалним приступом у смањењу загађења ваздуха,

*Наглашавајући* значајан допринос приватног и невладиног сектора спознавању ефеката повезаних са дуготрајним органским загађујућим супстанцама, расположивих алтернативних и техника ублажавања ефеката, као и њихову улогу у пружању подршке смањењу емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци,

*Имајући на уму* да мере предузете у правцу смањења емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци не треба да представљају средства произвољне и неоправдане дискриминације или прикривеног спутавања у међународној конкуренцији и трговини,

*Разматрајући* најбоље постојеће научне и техничке податке о емисијама, атмосферским процесима и утицајима дуготрајних органских загађујућих супстанци на људско здравље и животну средину, као и податке о снижавању трошкова, и препознајући потребу за наставком научне и техничке сарадње ради даљег стицања сазнања о овим питањима,

*Препознајући* да су мере о дуготрајним органским загађујућим супстанцама већ предузете од неких Страна, на националном нивоу, односно у оквиру других међународних конвенција,

*Споразумеле су се о следећем:*

## **Члан 1.**

### **ДЕФИНИЦИЈЕ**

За сврхе овог протокола,

1. „Конвенција“ значи Конвенција о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима а, усвојена у Женеви 13. новембра 1979. године;
2. „ЕМЕР<sup>1</sup>“ значи Програм сарадње за праћење и процену прекограничног преноса загађујућих материја у ваздуху на велике даљине у Европи;
3. „Извршно тело“ значи Извршни орган Конвенције основан у складу са чланом 10, став 1. Конвенције;
4. „Комисија“ значи Економску комисију Уједињених нација за Европу;
5. „Стране“ значе Стране потписнице овог протокола, осим ако контекст не захтева другачије;
6. „Географска област ЕМЕР-а“ значи област дефинисану у члану 1, став 4 Протокола о дугорочном финансирању програма сарадње за праћење и процену прекограничног преноса загађујућих материја у ваздуху на велике даљине у Европи (ЕМЕР) уз Конвенцију о прекограничном загађивању ваздуха на великим удаљеностима, усвојен у Женеви 28. септембра 1984. године;
7. „Дуготрајне органске загађујуће супстанце“ (POPs)<sup>2</sup> су органске супстанце које: (i) поседују токсична својства; (ii) се тешко разлажу; (iii) су биоакумулативне; (iv) се преносе кроз атмосферу и таложе на великим удаљеностима; и (v) вероватно узрокују значајне негативне ефекте на људско здравље и животну средину како у близини тако и далеко од извора свог настанка;

<sup>1</sup> „ЕМЕР“ је скраћеница енглеског еквивалента овог термина - „Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe“.

<sup>2</sup> „POPs“ је скраћеница енглеског еквивалента овог термина - „Persistent organic pollutants“

8. „Супстанца“ означава једну или више врста хемијских једињења која формирају специфичну групу на основу тога што (а) имају слична својства и емитују се заједно у животну средину или (б) формирају смешу која се ставља у промет као један производ;
9. „Емисија“ значи испуштање супстанце у атмосферу из тачкастог или дифузног извора;
10. „Стационарни извор“ значи сваку непокретну грађевину, конструкцију, постројење, погон или опрему која директно или индиректно емитује, или може емитовати дуготрајну органску загађујућу супстанцу у атмосферу;
11. „Категорија великих стационарних извора“ значи сваку категорију стационарног извора наведену у Анексу VIII;
12. „Нови стационарни извор“ значи сваки стационарни извор чија је изградња или значајна измена започета по истеку рока од две године након ступања на снагу: (i) овог протокола; или (ii) амандмана на Анекс III или VIII, у ком случају стационарни извор подлеже одредбама овог протокола само на основу тог амандмана. Надлежни национални орган је у обавези да одлучи да ли је нека измена значајна или не, имајући у виду факторе као што су предности такве промене у односу на животну средину;

## **Члан 2.**

### **ЦИЉ**

Циљ овог протокола је да се контролише, смањи или елиминише испуштање, емисија и губици дуготрајних органских загађујућих супстанци.

## **Члан 3.**

### **ОСНОВНЕ ОБАВЕЗЕ**

1. Изузев у случајевима где су установљени посебни изузеци у складу са чланом 4, свака Страна ће предузети ефективне мере:
  - (а) да елиминише производњу и коришћење супстанци наведених у Анексу I, у складу са захтевима за спровођење који су тамо наведени;
  - (б)
    - (i) да осигура да се, уколико су супстанце наведене у Анексу I уништене или одложене, уништавање или одлагање предузима на безбедан начин по животну средину, узимајући у обзир релевантне субрегионалне, регионалне и глобалне режиме који регулишу управљање опасним отпадом и његово одлагање, а посебно Базелску конвенцију о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању;
    - (ii) да настоји да обезбеди да се одлагање супстанци наведених у Анексу I обавља у земљи, узимајући у обзир релевантна разматрања у вези са животном средином;
    - (iii) да осигура да се прекогранично кретање супстанци наведених у Анексу I одвија на безбедан начин по животну средину, узимајући у обзир релевантне субрегионалне, регионалне и глобалне режиме који регулишу прекогранично кретање опасног отпада, а посебно Базелску конвенцију о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању;
  - (ц) да ограничи коришћење супстанци, наведених у Анексу II Протокола, на описане начине у складу са захтевима који су наведени у том анексу.

2. Захтеви из горе наведеног става 1 (б), ступају на снагу, за сваку супстанцу, од датума када је производња или употреба те супстанце окончана, који год од ова два случаја да наступи касније.

3. За супстанце наведене у Анексима I, II, или III, свака Страна развија одговарајуће стратегије за препознавање производа који су и даље у употреби и отпада који садрже такве супстанце, и предузима одговарајуће мере да обезбеди да се такав отпад и производи, након што постану отпад, униште или одложе на безбедан начин по животну средину.

4. За потребе горе наведених ставова од 1. до 3. термини: отпад, одлагање и безбедно по животну средину, тумаче се у складу са употребом ових термина у Базелској конвенцији о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању;

5. Свака Страна ће:

(а) смањити своје укупне годишње емисије сваке од супстанци наведене у Анексу III у односу на ниво емисија у референтној години утврђене у складу са тим анексом, предузимањем одговарајућих ефективних мера, а у складу са околностима које владају у различитим државама;

(б) не касније од рока предвиђеног Анексом VI, применити:

(i) најбоље доступне технике, узимајући у обзир Анекс V, за сваки нови стационарни извор унутар категорије великих стационарних извора за који су најбоље доступне технике наведене у Анексу V:

(ii) граничне вредности, најмање онолико строге колико су вредности прописане анексом IV за сваки нови стационарни извор унутар категорије наведене у том анексу, узимајући у обзир Анекс V. Страна може, алтернативно, да примени различите стратегије смањења емисије да би достигла једнаке укупне нивое емисија;

(iii) најбоље доступне технике, узимајући у обзир Анекс V, за сваки постојећи стационарни извор унутар категорије великих стационарних извора, за које Анекс V предвиђа најбоље доступне технике, у мери у којој је то технички и економски изводљиво. Страна може, алтернативно, применити различите стратегије смањења емисије да би достигла једнако укупно смањење емисија;

(iv) граничне вредности, најмање онолико строге колико су вредности прописане Анексом IV, за сваки постојећи стационарни извор унутар категорије неведене у том анексу, у мери у којој је то технички и економски изводљиво, узимајући у обзир Анекс V. Страна може алтернативно применити различите стратегије смањења емисије да би достигла једнако укупно смањење емисија;

(v) ефективне мере за контролу емисија из покретних извора, узимајући у обзир Анекс VII.

6. У случају извора сагоревања у домаћинствима, обавезе утврђене ставом 5 (б) (i) и (iii), односиће се на све стационарне изворе те категорије, заједно.

7. Када Страна, након примене горе наведеног става 5. (б), не може да испуни захтеве наведеног става 5. (а) за супстанце наведене у Анексу III, биће изузета од испуњења својих обавеза из наведеног става 5. (а), за те супстанце.

8. Свака Страна је обавезна да изради и одржава инвентаре емисија за супстанце наведене у Анексу III, и прикупља доступне информације које се односе на производњу и продају супстанци наведених у Анексима I и II, за оне Стране које географски припадају ЕМЕП-у, користећи, као минимум, методологије и просторну

мрежу и временски распоред који је одредио Управни одбор ЕМЕП, и, за Стране изван географске области ЕМЕП, користећи као смернице методологије развијене кроз план рада Извршног органа. Ове информације доставиће у складу са захтевима за извештавање прописаним чланом 9.

#### **Члан 4.**

##### **ИЗУЗЕЦИ**

1. Члан 3, став 1, неће се примењивати на количине супстанце које се користе за лабораторијска истраживања или као референтни стандард.

2. Страни може да се одобри изузетак од примене члана 3, став 1. (а) и (ц), у погледу одређених супстанци, под условом да се изузетак не одобрава, односно не користи на начин којим би се отежало испуњавање циљева овог протокола, а да се користи само у следеће сврхе и под следећим условима:

(а) За истраживања, осим оних из горе наведеног става 1, ако:

(i) се не очекује да значајна количина супстанце доспе у животну средину током предложене употребе и накнадног одлагања;

(ii) су циљеви и параметри таквих истраживања предмет процене и овлашћења Стране; и

(iii) ће се у случају знатних ослобађања супстанце у животну средину, примену изузетка одмах обуставити, и по потреби ће бити предузете мере за ублажавање, а пре него што се омогући наставак истраживања, спровешће се процена мера сузбијања;

(б) За управљање, уколико је неопходно, ванредним ситуацијама у смислу јавног здравља, ако:

(i) нема одговарајућих алтернативних мера које стоје на располагању Страни у насталој ситуацији;

(ii) су предузете мере пропорционалне значају и озбиљности ситуације;

(iii) су предузете одговарајуће мере ради заштите људског здравља и животне средине и да би се осигурало да се супстанца не користи изван географске области у којој је проглашена ванредна ситуација;

(iv) је изузетак одобрен за временски период који не траје дуже од трајања ванредне ситуације; и

(v) по престанку ванредног стања, преостале залихе супстанце подлежу одредбама члана 3, става 1. (б);

(ц) За незнатне примене, које је Страна оценила као суштинске, ако:

(i) је изузетак одобрен на период не дужи од пет година;

(ii) изузетак претходно није био одобрен на основу овог члана;

(iii) за предложену употребу не постоје одговарајуће алтернативе;

(iv) је Страна проценила емисије супстанци које су резултат изузетка, и њихов удео у укупној емисији супстанци других Страна;

(v) се адекватне мере предузимају да би се обезбедило смањење емисија у животну средину; и

(vi) након истека изузетка, преостале залихе супстанци подлежу одредбама члана 3, става 1. (б).

3. Свака Страна, најкасније деведесет дана након одобравања изузетка на основу горе наведеног става, доставља секретаријату, минимум следеће информације:

- (а) хемијски назив супстанце која је предмет изузетка;
- (б) сврху због које је изузетак одобрен;
- (ц) услове под којима је изузетак одобрен;
- (д) период времена за који је изузетак одобрен;
- (е) лица / или организацију на коју се изузетак примењује; и
- (ф) за изузетак одобрен на основу горе наведених ставова 2 (а) и (ц), процењене емисије супстанце, као резултат изузетка и процене њеног удела у укупној емисији за Стране.

4. Секретаријат свим Странама ставља на располагање примљене информације из претходно наведеног става 3.

#### **Члан 5.**

##### **РАЗМЕНА ИНФОРМАЦИЈА И ТЕХНОЛОГИЈЕ**

Стране су у обавези да, у складу са својим законима, прописима и праксом, створе повољне услове за подстицање размене информација и технологија које су осмишљене са циљем да се смањи стварање и емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци и да се развијају исплативе алтернативе, промовишући, између осталог:

- (а) контакте и сарадњу између одговарајућих организација и појединаца у приватном и јавном сектору који имају могућности да обезбеде технологију, услуге пројектовања и инжењеринга, опрему и финансијска средства;
- (б) размену и приступ информацијама о развоју и употреби алтернатива дуготрајним органским загађујућим супстанцама, као и о процени ризика који те алтернативе представљају за људско здравље и животну средину, и информације о економским и социјалним трошковима таквих алтернатива;
- (ц) израду и редовно ажурирање листа одређених тела ангажованих у сличним активностима и у другим међународним форумима;
- (д) размену информација о активностима спроведеним у другим међународним форумима.

#### **Члан 6.**

##### **ЈАВНА СВЕСТ**

Стране су у обавези да, у складу са својим законима, уредбама и праксом, унапређују информисање јавности, укључујући појединце који су директни корисници дуготрајних органских загађујућих супстанци. Ове информације могу обухватати, између осталог:

- (а) информације, укључујући обележавање, о процени ризика и опасности;
- (б) информације о смањењу ризика;
- (ц) информације које подстичу избацивање из употребе или смањење коришћења дуготрајних органских загађујућих супстанци, укључујући, где је потребно, информације о интегрисаном управљању болестима и штеточинама у пољопривредној производњи, интегрисаном управљању

усевима и економским и социјалним утицајима њиховог избацивања или смањења употребе; и

(д) информације о алтернативама дуготрајним органским загађујућим супстанцама, као и о процени ризика који такве алтернативе могу изазвати по људско здравље и животну средину, као и информације о економским и социјалним утицајима ових алтернатива.

#### **Члан 7.**

##### **СТРАТЕГИЈЕ, ПОЛИТИКЕ, ПРОГРАМИ, МЕРЕ И ИНФОРМАЦИЈЕ**

1. Свака Страна ће, најкасније у року од шест месеци након дана ступања на снагу овог протокола за сваку од Страна, развити стратегије, политике и програме у циљу испуњавања својих обавеза у складу са овим протоколом.
2. Свака Страна ће:
  - (а) подстицати коришћење економски изводљивих, по животну средину прихватљивих техника управљања, укључујући и најбоље праксе по животну средину, а с обзиром на све аспекте коришћења, производње, ослобађања, прераде, дистрибуције, руковања, транспорта и поновне прераде супстанци које су предмет овог протокола, и готових производа, смеша или раствора који садрже такве супстанце;
  - (б) подстицати спровођење других програма управљања ради смањења емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци укључујући добровољне програме и коришћење економских инструмената;
  - (ц) разматрати усвајање додатних политика и мера колико је то одговарајуће у посебним околностима, које могу обухватати и нерегулаторне приступе;
  - (д) уложити одлучне, економски изводљиве напоре, да се смањи ниво супстанци које су предмет овог протокола, а које се налазе као загађивачи у другим супстанцама, хемијским производима или готовим производима, чим релевантност извора буде утврђена;
  - (е) узети у разматрање у својим програмима за оцењивање супстанци, карактеристике наведене у ставу 1, одлуке Извршног тела 1998/2 о информацијама које се достављају и процедурама за додавање супстанци Анексу I, II или III, укључујући све измене исте.
3. Стране могу предузимати од оних које су прописане овим протоколом.

#### **Члан 8.**

##### **ИСТРАЖИВАЊЕ, РАЗВОЈ И ПРАЋЕЊЕ**

Стране се обавезују да ће подстицати истраживање, развој, праћење и сарадњу који се односе, али не искључиво, на:

- (а) емисије, пренос на велике удаљености и нивое таложења и њихово моделовање, постојеће нивое у живој и неживој животној средини, израду процедура за усклађивање релевантних методологија;
- (б) путеве кретања загађујућих супстанци и њихове инвентаре у репрезентативним екосистемима;
- (ц) релевантне утицаје на људско здравље и животну средину, укључујући квантификацију ових ефеката;

(д) најбоље доступне технике и праксе, укључујући и пољопривредне праксе, као и технике и праксе контроле емисија које Стране тренутно примењују или развијају;

(е) методологије које дозвољавају узимање у обзир друштвено-економских фактора у процени алтернативних стратегија контроле;

(ф) приступ заснован на ефектима који интегрише одговарајуће информације, укључујући информације прибављене на основу тачака од (а) до (д) овог члана, о измереним или моделованим нивоима у животној средини, путевима распрострања, као и утицајима на људско здравље и животну средину, а у циљу формулисања будућих стратегија контроле које такође узимају у обзир економске и технолошке факторе;

(г) методе које се користе за процену националних емисија и пројектовање будућих емисија појединачних дуготрајних органских загађујућих супстанци, као и за оцену како такве процене и пројекције могу бити искоришћене за структурирање будућих обавеза;

(х) нивое супстанци које су предмет овог протокола, а које су садржане као загађивачи у другим супстанцама, хемијским производима или готовим производима, и значају ових нивоа због преноса на велике удаљености, као и технике за смањење нивоа ових загађујућих супстанци, а, поред тога и нивое дуготрајних органских загађујућих супстанци које су створене током третирања дрвне грађе пентахлорфенолом.

Приоритет треба да буде дат истраживању супстанци за које се сматра да највероватније потпадају под процедуре наведене у члану 14. став 6.

## **Члан 9.**

### **ИЗВЕШТАВАЊЕ**

1. У складу са законима који уређују поверљивост пословних података:

(а) свака Страна се обавезује да, преко Извршног секретара Комисије, како је и договорено на Састанку Страна у оквиру Извршног органа, Извршном органу периодично подноси извештај са информацијама о мерама које је предузела за спровођење овог протокола;

(б) свака Страна унутар географске области ЕМЕР се обавезује да ће преко Извршног секретара Комисије ЕМЕР-у подносити периодичне извештаје који садрже податке о нивоима емисија дуготрајних органских загађујућих супстанци, користећи као минимум методологије и просторну мрежу и временски распоред који је одредио Управни одбор ЕМЕР, при чему периоде извештавања утврђује Управни одбор ЕМЕР-а, а извештаје усвајају Стране на седницама Извршног органа. Стране које се географски налазе изван области ЕМЕР-а се обавезују да ће на захтев доставити сличне информације Извршном органу. Свака Страна ће такође доставити податке о нивоима емисија супстанци наведених у Анексу III за референтну годину наведену у том анексу.

2. Информације о којима се извештава у складу са горе наведеним ставом 1. (а), морају бити у сагласности са одлукама које се односе на форму и садржину, а које усвајају Стране на седницама Извршног органа. Одредбе те одлуке се по потреби разматрају како би се идентификовали евентуални додатни елементи у смислу форме или садржине информација које се уносе у извештаје.

3. Пре сваке годишње седнице Извршног органа, ЕМЕР благовремено обезбеђује информације о преносу на велике удаљености и депозицији дуготрајних органских загађујућих супстанци.

#### **Члан 10.**

##### **РАЗМАТРАЊЕ СТРАНА НА СЕДНИЦАМА ИЗВРШНОГ ОРГАНА**

1. Стране се обавезују да на седницама Извршног органа, у складу са чланом 10. став 2. (а) Конвенције, разматрају информације које достављају Стране, ЕМЕР и друга пратећа тела, као и извештаје Имплементационог комитета сходно члану 11. овог протокола.

2. Стране, се обавезују да на седницама Извршног органа, разматрају напредак остварен у правцу испуњавања обавеза утврђених овим протоколом.

3. Стране се обавезују да на седницама Извршног органа разматрају довољност и ефективност обавеза утврђених овим протоколом. Таква разматрања ће узимати у обзир најбоље доступне научне податке о ефектима таложења/депозиције дуготрајних органских загађујућих супстанци, проценама технолошког развоја, промени економских и испуњењу обавеза о нивоима емисија. Стране утврђују процедуре, методе и време за таква разматрања на седници Извршног органа. Прво такво разматрање биће завршено најкасније три године након ступања на снагу овог протокола.

#### **Члан 11.**

##### **ПОШТОВАЊЕ ОДРЕДБИ**

Врши се редовна контрола поштовања Страна обавеза садржаних у овом протоколу. Имплементациони комитет, основан на основу одлуке 1997/2 Извршног органа на петнаестој седници, врши поменуте контроле, а извештај о томе доставља Састанку Страна у оквиру Извршног органа, у складу са одредбама Анекса те одлуке, укључујући и све измене.

#### **Члан 12.**

##### **РЕШАВАЊЕ СПОРОВА**

1. У случају спора између две или више Страна насталог у вези са тумачењем или применом овог протокола, предметне Стране ће тражити решење путем преговора или на неки други миран начин по њиховом избору. Стране у спору су у обавези да о њиховом спору обавесте Извршни орган.

2. У случају спора између две или више Страна насталог у вези са тумачењем или применом овог протокола, предметне Стране ће тражити решење путем преговора или на неки други миран начин по њиховом избору. Стране у спору су у обавези да о њиховом спору обавесте Извршни орган.

3. Приликом ратификације, прихватања, одобравања или приступања овом протоколу, или у било које време након тога, Страна која није регионална организација за економску интеграцију може изјавити у писаном документу достављеном Депозитару да, у случају спора насталог у погледу тумачења или примене овог протокола, признаје један или оба од следећих начина за решавање спора као обавезујући *ipso facto* и без посебног споразума, за сваку Страну која прихвата исту обавезу:

(а) подношење спора Међународном суду правде;

(б) арбитража у складу са процедурама из Анекса арбитраже, које усвајају Стране на седници Извршног органа, чим је то практично изводљиво.

Страна која је регионална организација за економску интеграцију може дати изјаву са сличним ефектом у односу на арбитражу, у складу са поступцима из горе наведене тачке (б) .

4. Изјава дата у складу са горе наведеним ставом 2. остаје на снази до истека у складу са условима из исте, или три месеца по достави писане изјаве о опозиву Депозитару.

5. Нова изјава, изјава о опозиву или истек рока трајања изјаве, неће ни у ком случају утицати на поступке који чекају на решавање Међународног суда правде или арбитражног трибунала, осим ако се Стране у спору не договоре другачије.

6. Осим у случају када су Стране у спору прихватиле иста средства решавања спорова из става 2, ако после дванаест месеци после обавештења једне Стране другој о постојању спора између њих, предметне Стране нису могле да реше спор применом средстава из горе наведеног става 1, спор се на захтев једне од Страна у спору доставља на посредовање.

7. У сврху става 5, оснива се комисија за мирeње. Комисија се саставља од једнаког броја чланова које именује свака заинтересована Страна или, где Стране у помирењу деле исти интерес, од стране група које деле исти интерес, као и председника кога су заједнички изабрали именовани чланови. Комисија даје препоручујућу одлуку, коју Стране у спору разматрају у доброј вери.

### **Члан 13.**

#### **АНЕКСИ**

Анекси овог протокола чине његов саставни део . Анекси V и VII имају карактер препоруке.

### **Члан 14.**

#### **АМАНДМАНИ НА ПРОТОКОЛ**

1. Свака Страна може предложити амандмане на овај протокол.

2. Предложени амандмани се у писаној форми подносе Извршном секретару Комисије, који их доставља свим Странама. Састанак Страна у оквиру Извршног органа ће на првој наредној седници дискутовати о предложеним амандманима, под условом да је Извршни секретар Странама доставио предлоге амандмана најкасније деведесет дана унапред.

3. Амандмани на овај протокол и на анексе од I до IV, VI и VIII се усвајају консензусом Страна присутних на седници Извршног органа, а ступају на снагу, за Стране које су их прихватиле, деведесетог дана од дана када су две трећине Страна код Депозитара депоновале инструменте о прихватању амандмана. Амандмани ступају на снагу за остале Стране деведесетог дана од дана када те Стране депонују инструменте о усвајању амандмана.

4. Амандмани на анексе V и VII се усвајају консензусом Страна присутних на седници Извршног органа. По истеку деведесет дана од дана када је Извршни секретар Комисије доставио амандмане свим Странама, амандмани на те анексе ступају на снагу за оне Стране које Депозитару нису доставиле обавештење у складу са ставом 5. који следи, под условом да најмање шеснаест Страна није доставило такво обавештење.

5. Свака Страна која није у могућности да одобри амандмане на анексе V или VII је у обавези да о томе писмено обавести Депозитара, и то у року од деведесет дана од дана када је обавештена да су амандмани усвојени. Депозитар без одлагања обавештава све Стране о таквом примљеном обавештењу. Страна може да у било које време замени претходно достављено обавештење инструментом о прихватању и, по депоновању тог инструмента код Депозитара, амандман на анекс ступа на снагу за ту Страну.

6. У случају предлога измене анекса I, II или III додавањем супстанци овом Протоколу:

(а) предлагач доставља Извршном органу обавештење из одлуке Извршног органа бр. 1998/1, укључујући и измене исте; и

(б) стране оцењују предлог у складу са поступцима из одлуке Извршног органа бр. 1998/1, укључујући и измене исте.

7. Све одлуке о изменама одлуке Извршног органа бр. 1998/2 усвајају се консензусом на састанку Страна у оквиру Извршног органа, а ступају на снагу шездесет дана од дана усвајања.

#### **Члан 15.**

##### **ПОТПИСИВАЊЕ**

1. Овај протокол је отворен за потписивање у Архусу (Данска) 24. и 25. јуна 1998. године, затим у седишту Уједињених нација у Њујорку до 21. децембра 1998. године, за све државе чланице Комисије, као и за државе са консултативним статусом у Комисији у складу са ставом 8. резолуције Економског и социјалног савета 36 (IV) од 28. марта 1947, као и за регионалне организације за економску интеграцију које су основале суверене државе чланице Комисије, које су овлашћене за вођење преговора, закључивање и примену међународних споразума у областима које покрива овај протокол, под условом да су поменуте државе и организације Стране Конвенције.

2. У областима под њиховом надлежношћу, поменуте регионалне организације за економску интеграцију су у обавези да у своје име користе права и испуњавају обавезе које овај протокол приписује њиховим државама чланицама. У тим случајевима, државе чланице ових организација немају право да поменута права користе појединачно.

#### **Члан 16.**

##### **РАТИФИКАЦИЈА, ПРИХВАТАЊЕ, ОДОБРАВАЊЕ И ПРИСТУПАЊЕ**

1. Овај протокол подлеже ратификацији, прихватању или одобравању Страна потписница.

2. Овај протокол је отворен за приступање од 21. децембра 1998. године државама и организацијама које испуњавају услове из члана 15. став 1.

#### **Члан 17.**

##### **ДЕПОЗИТАР**

Инструмента о ратификацији, прихватању, одобравању или приступању се депонују код Генералног секретара Уједињених нација, који врши функцију Депозитара.

## **Члан 18.**

### **СТУПАЊЕ НА СНАГУ**

1. Овај протокол ступа на снагу деведесетог дана након датума депоновања шеснаестог инструмента ратификације, прихватања, одобравања или приступања код Депозитара.
2. За сваку државу или организацију из члана 15. став 1. која ратификује, прихвати или одобри овај протокол или му приступи након депоновања шеснаестог инструмента ратификације, прихватања, одобравања или приступања, Протокол ступа на снагу деведесетог дана након датума депоновања од стране те државе или организације свог инструмента ратификације, прихватања, одобравања или приступања.

## **Члан 19.**

### **ПОВЛАЧЕЊЕ**

У сваком тренутку након пет година од датума када је овај протокол ступио на снагу за одређену Страну, та Страна се може повући из њега давањем писменог обавештења Депозитару. Свако такво повлачење ступа на снагу деведесетог дана након датума његовог пријема од стране Депозитара или каснијег датума, који буде наведен у обавештењу о повлачењу.

## **Члан 20.**

### **АУТЕНТИЧНИ ТЕКСТОВИ**

Оригинал овог протокола, чији су енглески, француски и руски текстови подједнако аутентични, депонује се код Генералног секретара Уједињених нација.

ПОТВРЂУЈУЋИ ово, доле потписани, за то прописно овлашћени, потписују овај протокол.

САЧИЊЕНО у Архусу (Данска), двадесет четвртог јуна, хиљаду девет стотина деведесет осме године.

## АНЕКС I

### СУПСТАНЦЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗА ЕЛИМИНАЦИЈУ

Уколико није другачије наведено овим протоколом, овај Анекс не примењује се на доле наведене супстанце када се појаве: (i) као загађујуће материје у производима; или (ii) у готовим производима који су произведени или су били у употреби пре датума имплементације, или (iii) као хемикалије интермедијери на одређеној локацији које учествују у производњи једне или више различитих супстанци и на тај начин су хемијски измењени. Уколико није другачије назначено, свака доле наведена обавеза, ступа на снагу по ступању на снагу овог протокола.

Супстанца	Захтеви примене	
	Елиминација из	Услови
Алдрин CAS број: 309-00-2	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
Хлордан CAS број: 57-74-9	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
Хлордекан CAS број: 143-50-0	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
DDT CAS број: 50-29-3	Производње	1. Елиминација производње у року од годину дана од постигнутог консензуса Страна да су погодне алтернативе за DDT доступне за заштиту јавног здравља од болести попут маларије и енцефалитиса. 2. Са ставом да је неопходна елиминација производње DDT што је пре то могуће, Стране ће, најкасније годину дана након ступања на снагу овог протокола и повремено након тога, по потреби, а у консултацији са Светском здравственом организацијом, Организацијом Уједињених нација за храну и пољопривреду и Програмом Уједињених нација за животну средину извршити преглед доступности и изводљивости алтернатива и, уколико је погодно, промовисати комерцијализацију сигурније и економски одрживе алтернативе за DDT.
	Употребе	Нема их, осим ако су наведени у Анексу II.
Диелдрин CAS број: 60-51-1	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
Ендрин CAS број: 72-20-8	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
Хептахлор CAS број: 76-44-8	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их, осим за употребу од стране лица овлашћеног за контролу мравља из породице Solenopsis, а посебно S. geminata или S. saevissima, у затвореним индустријским електричним разводним кутијама. Такво коришћење ће се поново проценити на основу овог протокола најкасније две године након ступања на снагу.
Хексабромбифенил CAS број: 36355-01-8	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
Хексахлорбензен CAS број: 118-74-1	Производње	Нема их, осим за производњу за ограничене сврхе као што је наведено у изјави депонованој од стране државе са привредом у транзицији након потписивања или приступања.

	Употребе	Нема их, осим за ограничену употребу , као што је наведено у изјави депонованој од стране државе са привредом у транзицији након потписивања или приступања.
Мирекс CAS број: 2385-85-5	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их
PCB <sup>a/</sup>	Производње	Нема их, осим за државе са привредом у транзицији које ће прекинути производњу у најкраћем могућем року, а најкасније 31. децембра 2005. године, и које су потврдиле у изјави депонованој заједно са њиховим документом о потврђивању, прихватању, давању сагласности или приступању своју намеру да тако поступе.
	Употребе	Нема их, осим ако су наведени у Анексу II.
Токсафен CAS број: 8001-35-2	Производње	Нема их
	Употребе	Нема их

a/ Потписнице су сагласне да од 31. децембра 2004. године у Протоколу преиспитају производњу и коришћење полихлорованих терпфенила и „*ugilec*“-а.

## АНЕКС II

### СУПСТАНЦЕ ЗА КОЈЕ ЈЕ ПРЕДВИЂЕНО ОГРАНИЧЕЊЕ УПОТРЕБЕ

Уколико није другачије наведено у овом протоколу, овај Анекс се не примењује на доле наведене супстанце када се оне јављају као: (i) загађујуће материје у производима; или (ii) у готовим производима који су произведени или су били у употреби пре датума имплементације, или (iii) као хемикалије интермедијери на одређеној локацији које учествују у производњи једне или више различитих супстанци и на тај начин су хемијски измењени. Уколико није другачије назначено, свака доле наведена обавеза, ступа на снагу по ступању на снагу овог протокола.

Супстанца	Услови примене	
	Ограничено за употребу	Услови
DDT CAS број: 50-29-3	<p>1. За заштиту јавног здравља од болести као што су маларија и енцефалитис.</p> <p>2. Као интермедијер у производњи дикофола.</p>	<p>1. Дозвољено коришћење само као компоненте стратегије интегрисаног управљања болестима и штеточинама у пољопривредној производњи, и само у неопходном обиму и само до годину дана након датума избацивања из производње, у складу са Анексом I.</p> <p>2. Такво коришћење ће бити преиспитано најкасније у року од две године након ступања на снагу овог протокола.</p>
HCH CAS број: 608-73-1	Технички HCH (тј. смеша HCH изомера) је ограничен на употребу као интермедијер у производњи хемикалија.	
	<p>Производи у којима је најмање 99% HCH изомера у гама облику (тј. линдан, CAS број: 58-89-9) су ограничени на следеће употребе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. третирање семена;</li> <li>2. употребу у земљишту која је одмах праћена уграђивањем у површински слој тла;</li> <li>3. стручну обраду и индустријско третирање дрвне грађе;</li> <li>4. инсектициде за потребе јавног здравља и ветерине;</li> <li>5. на ограниченом простору за саднице дрвећа, мале травњаке, и за спољну и унутрашњу употребу на садним материјалима и украса;</li> <li>6. у индустријском и стамбеном затвореном простору.</li> </ol>	Све ограничене употребе линдана ће бити преиспитане, овим протоколом, најкасније две године након ступања на снагу.
PCB <sup>ai</sup>	PCB у употреби на дан ступања на снагу или произведени до 31. децембра 2005. године у складу са одредбама Анекса I.	<p>Стране ће учинити одлучне напоре да доведу до:</p> <p>(а) Елиминације из употребе PCB идентификованих у опреми (нпр. трансформаторима, кондензаторима или другој опреми која садржи течности) која садржи PCB у запремини већој од 5 dm<sup>3</sup> и имају концентрацију од 0,05% PCB или већу, у најкраћем могућем року али најкасније до 31. децембра 2010.</p>

		<p>године, односно 31. децембра 2015. године за државе са привредом у транзицији;</p> <p>(б) Уништавања или деконтаминације на за животну средину прихватљив начин свих течних РСВ поменутих у тачки (а) и осталих течности које садрже више од 0,005% РСВ који нису у опреми, у најкраћем могућем року, а најкасније до 31. децембра 2015. године или најкасније до 31. децембра 2020. године, за државе са привредом у транзицији;</p> <p>(ц) Деконтаминацију или одлагање опреме на коју се односи тачка (а) на по животну средину прихватљив начин.</p>
--	--	---

а/ Стране су сагласне да се преиспитају под Протоколом до 31. децембра 2004. године производња и коришћење полихлорованих терфенила и „*ugilec*“-а.

**АНЕКС III**  
**СУПСТАНЦЕ ИЗ ЧЛАНА 3, СТАВ 5 (а), И РЕФЕРЕНТНА ГОДИНА ЗА**  
**УТВРЂИВАЊЕ ОБАВЕЗЕ**

Супстанца	Референтна година
ПАНс <sup>a/</sup>	1990. година; или нека друга година између 1985. и 1995. године закључно, како наведе Страна приликом ратификације, прихватања, одобравања или приступања.
Диоксини/ фурани <sup>b/</sup>	1990. година; или нека друга година између 1985. и 1995. године закључно, како наведе Страна приликом ратификације, прихватања, одобравања или приступања.
Хексахлорбензен	1990. година; или нека друга година између 1985. и 1995. године закључно, како наведе Страна приликом ратификације, прихватања, одобравања или приступања.

<sup>a/</sup> Полициклични ароматични угљоводоници (ПАНс): За сврхе инвентара емисије, користиће се следећа четири индикаторска једињења: бензо(а)пирен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, и индено(1,2,3-сд) пирен.

<sup>b/</sup> Диоксини и фурани (PCDD/F): Полихлоровани дибензо-*p*-диоксини (PCDD) и полихлоровани дибензофурани (PCDF) су трициклична, ароматична једињења сачињена од два бензенова прстена који су повезани са два атома кисеоника у PCDD и једним атомом кисеоника у PCDF, а атоми водоника могу бити замењени са највише осам атома хлора.

## АНЕКС IV

### ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЗА PCDD/F ИЗ ГЛАВНИХ СТАЦИОНАРНИХ ИЗВОРА

#### I. УВОД

1. Дефиниција диоксина и фурана (PCDD/F) како је предвиђено у Анексу III овог протокола.
2. Граничне вредности су изражене у ng/m<sup>3</sup> или mg/m<sup>3</sup> под условима (273,15 K, 101.3 kPa, и суви гас).
3. Граничне вредности се односе на нормално стање процеса, укључујући и укључивање и искључивање процеса, осим уколико су одређене граничне вредности дефинисане за те ситуације.
4. Узорковање и анализа свих загађујућих материја ће се спроводити у складу са стандардима постављеним од стране Comité européen de normalisation (CEN), Међународне организације за стандардизацију (ISO), или одговарајућих референтних метода у САД или Канади. Док се чека развој (CEN) или (ISO) стандарда, примењују се национални стандарди.
5. За потребе верификације, интерпретација резултата мерења у односу на граничну вредност такође мора узети у обзир грешке метода мерења. Сматра се да је гранична вредност постигнута уколико резултат мерења, када му се одузме вредност грешке мерења, не прелази граничну вредност.
6. Емисије различитих састојака PCDD/F су дате у факторима еквивалентне токсичности (TE) у односу на 2,3,7,8-TCDD, користећи систем предложен од стране НАТО Одбора за Изазове модерног друштва (NATO-CCMS)<sup>3</sup> у 1988. години.

#### II. ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЗА ГЛАВНЕ СТАЦИОНАРНЕ ИЗВОРЕ

7. Следеће граничне вредности, које се односе на запремински удео кисеоника од 11% у димним гасовима, примењују се на следеће врсте постројења за термички третман отпада:

Комунални чврсти отпад (сагоревање више од 3 тоне на сат)

0.1 ng TE/m<sup>3</sup>

Медицински чврсти отпад (сагоревање више од 1 тоне на сат)

0.5 ng TE/ m<sup>3</sup>

Опасан отпад (сагоревање више од 1 тоне на сат)

0.2 ng TE/ m<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> „NATO-CCMS ” је скраћеница енглеског еквивалента овог термина - „NATO Committee on the Challenges of Modern Society”.

## АНЕКС V

### НАЈБОЉЕ ДОСТУПНЕ ТЕХНИКЕ ЗА КОНТРОЛУ ЕМИСИЈА ДУГОТРАЈНИХ ОРГАНСКИХ ЗАГАЂУЈУЋИХ СУПСТАНЦИ ИЗ ВЕЛИКИХ СТАЦИОНАРНИХ ИЗВОРА

#### I. УВОД

1. Циљ овог анекса је да Странама обезбеди смернице за идентификацију најбољих доступних техника за стационарне изворе како би се оспособили за испуњење обавеза из члана 3. став 5. овог протокола.

2. „Најбоље доступне технике” (БАТ <sup>4</sup>) представљају најефективнији и најнапреднији ниво развоја активности и метода рада који указују на практичну погодност одређених техника развијених да спрече, или у случајевима када то није практично, смање емисије и њихов утицај на животну средину у целини:

- "Технике" обухватају и примењену технологију и начин на који је неки погон пројектован, изграђен, одржаван, радно управљан и искључен из оперативног система;
- "Доступне" технике представљају технике развијене до те мере да омогућавају њихову примену у релевантном индустријском сектору под економски и технички одрживим условима, узимајући у обзир трошкове и предности, било да се технике примењују или производе на територији Стране у питању, или да то није случај, све док су оне, у разумним границама доступне оператеру;
- "Најбоље" значи најефективније у постизању општег нивоа заштите животне средине у целини.

Приликом одређивања најбољих доступних техника, посебну пажњу треба посветити, уопштено или у специфичним случајевима, факторима из наставка текста, имајући у виду вероватне трошкове и добити од одређених мера и принципе предострожности и спречавања:

- примена технологије која производи мало отпада;
- коришћење мање опасних супстанци;
- унапређење сакупљања и рециклаже супстанци произведених и коришћених у процесу, као и отпада;
- упоредни процеси, постројења или методе рада које су успешно испробане на индустријском нивоу;
- технолошке предности и промене у научном знању и разумевању;
- природа, ефекти и обим предметних емисија;
- датуми пријема нових или постојећих погона;
- време потребно да се уведе најбоља доступна техника;
- потрошња и природа сировина (укључујући и воду) које се користе у процесима и њихова енергетска ефикасност;
- потреба да се спречи или на минимум сведе свеукупни утицај емисија на животну средину и ризици по животну средину;
- потреба за спречавањем удеса и за смањењем последица по животну средину.

---

<sup>4</sup> „БАТ” је скраћеница енглеског еквивалента овог термина „best available techniques”

Концепт најбољих доступних техника није усмерен на прописивање неке специфичне технике или технологије, већ на узимање у обзир техничких карактеристика предметног постројења, његовог географског положаја и локалних услова у животној средини.

3. Информација о ефективностима и мерама контроле трошкова заснива се на документима које је примила и прегледала Радна група и Припремна радна група за POPs. Осим ако није другачије назначено, наведене технике се сматрају добро успостављеним на основу оперативног искуства.

4. Искуства са новим постројењима које обухватају технике малих емисија, као и реконструкција постојећих постројења, су у непрестаном развоју; стога је потребно изменити, допунити и ажурирати овај анекс. Најбоље доступне технике (BAT) идентификоване за нова постројења обично се могу применити на постојећим постројењима под условом да је прошао одговарајући транзициони период и да су постројења прилагођена новим условима.

5. Анекс наводи извештај број мера које укључују низ трошкова и ефикасности. Избор мера за неки конкретан случај ће зависити од низа фактора, као што су економске околности, технолошка инфраструктура и капацитет, као и све постојеће мере контроле загађења ваздуха.

6. Најважније POPs емитоване из стационарних извора су:

- (а) полихлоровани дибензо-*p*-диоксини/фурани (PCDD/F);
- (б) хексахлорбензен (HCB);
- (ц) полициклични ароматични угљоводоници (PAHs).

Релевантне дефиниције су дате у Анексу III овог протокола.

## **II. ГЛАВНИ СТАЦИОНАРНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈА POPs-а**

7. (PCDD/F) се емитују из термичких процеса који укључују органске материје и хлор, као резултат непотпуног сагоревања или хемијских реакција. Велики стационарни извори (PCDD/F) могу бити следећи:

- (а) спаљивање отпада, укључујући ко-спаљивање;
- (б) термички металуршки процеси, на пример производња алуминијума и других обојених метала, гвожђа и челика;
- (ц) постројења за сагоревање у којима се производи електрична и топлотна енергија;
- (д) сагоревање (ложење) у домаћинствима; и
- (е) специфични хемијски производни процеси у којима се ослобађају интермедијери и нус-производи.

8. Великих стационарних извора емисија PAH могу бити следећи:

- (а) Сагоревање (ложење) и грејање у домаћинствима на дрва и угаљ;
- (б) пожари на отвореном као што су спаљивање отпадака, шумски пожари и спаљивање остатака усева;
- (ц) производња кокса и анода;
- (д) производња алуминијума (Содерберговим процесом); и
- (е) погони за конзервацију дрвета, осим за Стране за које ова категорија не доприноси значајно укупној емисији PAH (како је дефинисано у Анексу III).

9. Емисије HCB које потичу од истог типа термичких и хемијских процеса као што су они који емитују PCDD/F, при чему се HCB формира сличним механизмом. Главни извори емисија HCB могу бити следећи:

- (а) постројења за спаљивање отпада, укључујући и ко-спаљивање;
- (б) топлотни извори у металургији; и
- (ц) коришћење хлорованих горива у пећима/ложиштима;

### **III. ОПШТИ ПРИСТУПИ КОНТРОЛИ ЕМИСИЈА POPs**

10. Постоји неколико приступа за контролу или превенцију емисија POPs из стационарних извора. Ово укључује замену релевантних сировина, процесе модификације (укључујући одржавање и оперативну контролу) и адаптацију постојећих постројења. Следећи списак даје опште смернице расположивих мера, које се могу спровести било појединачно или у комбинацији:

- (а) замена сировина који су POPs или где постоји директна веза између материјала и емисија POPs из извора;
- (б) најбоље праксе по животну средину као што су добро вођење домаћинства, програми превентивног одржавања или измене у процесима као што су затворени системи (на пример у коксарама или коришћењу инертних електрода за електролизу);
- (ц) модификација процеса како би се осигурало потпуно сагоревање, чиме се спречава формирање дуготрајних органских загађујућих супстанци, путем контроле параметара као што су температура спаљивања или трајање процеса;
- (д) методе за пречишћавање димних гасова, као што су термичко или каталитичко спаљивање или оксидација, издвајање прашкастих материја, адсорпција;
- (е) третман остатака, отпада и муља, на пример, термичком обрадом или претварањем у инертан облик.

11. Емисиони нивои дати за различите мере, у табелама 1, 2, 4, 5, 6, 8 и 9, су углавном својствени одређеном случају. Вредности или опсеги приказују нивое емисија у виду процента граничних вредности емисија коришћењем конвенционалних техника.

12. Разматрања исплативости могу да буду заснована на укупним годишњим трошковима по јединици смањења (укључујући капиталне/инвестиционе и оперативне трошкове). Трошкови смањења емисије POPs треба да буду размотрени у оквиру укупне цене процеса, на пример, утицај мера контроле и трошкова производње. С обзиром на многе факторе који утичу, инвестициони и оперативни трошкови су бројке веома специфичне у зависности од случаја.

### **IV. ТЕХНИКЕ КОНТРОЛЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА PCDD/F**

#### **A. Спаљивање отпада**

13. Спаљивање отпада подразумева спаљивање отпада, опасног отпада, медицинског отпада и спаљивање канализационог муља.

14. Главне мере контроле за емисије PCDD/F из постројења за спаљивање отпада су:

- (а) примарне мере које се односе на спаљивање отпада;
- (б) примарне мере које се односе на процесне технике;

(ц) мере за контролу физичких параметара процеса сагоревања и отпадних гасова (нпр. температура фаза, брзина хлађења, запремински удео кисеоника, итд);

(д) пречишћавање димних гасова; и

(е) третман остатака из процеса пречишћавања.

15. Основне мере које се односе на спаљивање отпада, које обухватају управљање унесеним материјалом смањењем халогених супстанци и њиховом заменом са нехалогеним алтернативама, нису прикладне за спаљивање комуналног или опасног отпада. Ефикасније је изменити процес спаљивања и увести секундарне мере за пречишћавање димних гасова. Управљање унесеним материјалом је корисна примарна мера за смањење отпада, а има могућу додатну предност од рециклаже. Ово може довести до индиректног смањења PCDD/F смањењем количине отпада који треба спалити.

16. Модификација процеса да би се оптимизовали услови сагоревања је важна и ефикасна мера за смањење емисија PCDD/F (обично 850°C или више, процена снабдевања кисеоником у зависности од топлотне моћи и састава отпада, довољно време задржавања -- 850°C за око 2 сек -- и турбуленција гаса, избегавање региона хладног гаса у ложишту, итд.). Спалионице са флуидизованим слојем могу радити и при температурама нижим од 850°C уз адекватне резултате емисије. За постојеће спалионице то обично подразумева реконструкцију и/или замену постројења - опција која не може бити економски одржива у свим државама. Садржај угљеника у пепелу треба да буде сведен на минимум.

17. Мере за димне гасове. Следеће мере су могућности за разумно ефикасно смањење садржаја PCDD/F у димном гасу. Формирање PCDD/F, тзв. новом синтезом (de novo) се одвија на око 250 до 450°C. Ове мере су предуслов за даља смањења ради постизања жељеног нивоа на месту испуштања у атмосферу:

(а) брзо хлађење димних гасова (веома ефикасан и релативно јефтин);

(б) додавање инхибитора као што су триетаноламин или триетиламин (може смањити и оксиде азота), али се из безбедносних разлога морају размотрити споредне реакције;

(ц) употреба система за издвајање прашкастих материја на температурама између 800 и 1000°C, на пример, керамичких филтера и циклона;

(д) употреба ниско температурних система за електрично пражњење; и

(е) избегавање таложења летећег пепела у димним каналима.

18. Методе за пречишћавање димних гасова су:

(а) конвенционални филтери за прашкасте материје за смањење PCDD/F везаних на прашкастим материјама;

(б) селективна каталитичка редукција (SCR)<sup>5</sup> или селективна некаталитичка редукција (SNCR)<sup>6</sup>;

(ц) адсорпција са активним угљем или коксом у непокретном или флуидизованом систему;

(д) различите врсте метода адсорпције и оптимизованих система за влажно пречишћавање са мешавином активног угља, ђумура, креча и раствора

<sup>5</sup> „SCR” је скраћеница енглеског еквивалента овог термина „selective catalytic reduction”

<sup>6</sup> „SNCR” је скраћеница енглеског еквивалента овог термина „selective non-catalytic reduction”

кречњака у реакторима са непокретним слојем, покретним слојем и флуидизованим слојем. Ефикасност издвајања PCDD/F може се побољшати коришћењем одговарајућег пред-слоја од активног кокса на површини врећастог филтера;

(е)  $H_2O_2$ -оксидација; и

(ф) методе каталитичког сагоревања коришћењем различитих типова катализатора (нпр.  $Pt/Al_2O_3$  или бакархромитни катализатори са различитим поспешивачима рада катализатора чија је улога да стабилизују површине и смање старење катализатора).

19. Горе поменуте методе могу да достигну ниво емисије од  $0,1 \text{ ng TE/m}^3$  PCDD/F у димним гасовима. Међутим, у системима са коришћењем активног угља или кокса као адсорбера/филтера, мора се водити рачуна да се осигура да фугитивно ослобађање угљене прашине не повећа емисије PCDD/F после уређаја за пречишћавање. Такође, треба напоменути да адсорбери и инсталације за издвајање прашкастих материја испред катализатора (SCR техника) производе остатке засићене PCDD/F, које треба поново обрадити или на адекватан начин збринути.

20. Поређење између различитих мера за смањење PCDD/F у димним гасовима је веома комплексно. Резултујућа матрица обухвата широк спектар индустријских постројења различитих капацитета и конфигурације. Параметри трошкова укључују мере за смањење и других загађујућих материја, као што су тешки метали (везаних за честице или оних који нису везани за честице). Директна веза која се односи само на издвајање PCDD/F у емитованим гасовима не може, дакле, бити утврђена у већини случајева. Преглед расположивих података за различите контролне мере дат је у Табели 1.

**Табела 1: Поређење различитих мере за пречишћавање димних гасова и процес модификације у постројењима за термички третман отпада ради смањења емисија PCDD/F**

Опције управљања	Нивои емисија (%) <sup>a/</sup>	Процењени трошкови	Управљање ризицима
<b>Примарне мере за модификацију улазних материјала:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Елиминација прекурсора и сировина које садрже хлор; и</li> <li>- Управљање токовима отпада.</li> </ul>	Резултујући ниво емисија није квантификован; изгледа да није линеарно зависан од количине сировина.		<p>Претходно сортирање дозированог материјала не представља ефикасну меру; само делови могу да се прикупљају; остале сировине које садрже хлор, на пример кухињска со, папир, итд, не могу се избећи. За опасни хемијски отпад то није пожељно.</p> <p>Корисна примарна мера и изводљива у посебним случајевима (на пример, отпадна угља, електричне компоненте, итд.) са могућом додатном користи од рециклаже материја.</p>
<b>Модификација технологије процеса:</b>			
- Оптимизовани			Потребна

услови сагоревања;			адаптација/реконструкција целокупног процеса.
- Избегавање температура испод 850°C и хладних области у димним гасовима; - Довољан садржај кисеоника; контрола улаза кисеоника зависи од топлотне моћи и састава сировина; и - Довољно време задржавања и мешање			
<b>Мере које се спроводе за димне гасове:</b> Избегавање таложења честица помоћу:			
Чистача чађи, механичких репера, звучних или парних дувача чађи			Дување чађи може повећати степен формирања PCDD/F
Издавања прашкастих материја, углавном у спалионицама отпада	< 10	Средњи	Уклањање PCDD/F адсорбованог на честицама. Методе издавања честица из струје врелих димних гасова користе се само у пилот постројењима.
Врећасти филтери	1 - 0.1	Виши	Коришћење на температурама < 150°C.

Керамички филтери;	Ниска ефикасност		Коришћење на температурама од 800-1000°C.
Циклони; и	Ниска ефикасност	Средњи	
Електростатички филтери	Средња ефикасност		Коришћење на температури од 450°C; стварају се услови за нову синтезу PCDD/F, више емисије NO <sub>x</sub> , смањење искоришћења топлоте
Каталитичка оксидација.			Коришћење на температурама од 800-1000°C. Неопходно је одвојено смањење гасне фазе
Брзо хлађење гаса (квенчовање)			
Високо ефикасне адсорпционе јединице са додатком активног угља (електродинамички вентури).			
Селективна каталитичка редукција (SCR).		Висока улагања и мали оперативни трошкови.	Редукција NO <sub>x</sub> уколико је додат NH <sub>3</sub> ; потребан велики простор, искоришћени катализатор и остаци активног угљеника (AC) или лигнитног кокса (ALC) могу бити

			одложени, катализатори се могу поново прерадити од стране произвођача у већини случајева, АС и АLC могу се сагоревати под строго контролисаним условима.
Различите врсте метода мокре и суве адсорпције са мешавинама активног угља, ђукура, креча и раствора кречњака у реактору са непокретним, покретним и флуидизованим слојем			
Реактор са непокретним слојем, адсорпција активним угљем или ђукуром; и	< 2 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Висока улагања, средњи оперативни трошкови.	Уклањање остатака, потребан велики простор.
Пролазни или реактор са флуидизованим слојем уз додатак активног кокса/креча, или кречног раствора, уз одговарајући врећасти филтер	< 10 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Мала улагања, средњи оперативни трошкови.	Уклањање остатака.
Додатак H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .	< 2 - 5 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Мала улагања, ниски оперативни трошкови.	

а/ Преостала емисија у поређењу са режимом без смањења емисија.

21. Спалионице медицинског отпада могу бити главни извор PCDD/F у многим земљама. Специфични медицински отпади као што су делови тела, инфективни отпад, игле, крв, плазма и цитостатици се третирају као посебан облик опасног отпада, док се остали медицински отпад често спаљује на месту настанка у шаржним процесима. Спалионице које раде на принципу шаржи могу да испуне исте услове за смањење PCDD/F као и друге спалионице отпада.

22. Стране могу изразити жељу да размотре усвајање политика за подстицање спаљивања комуналног и медицинског отпада у великим регионалним постројењима, радије него у мањим. Овај приступ може да учини примену ВАТ исплативијом.

23. Третман остатака из процеса пречишћавања димних гасова. За разлику од пепела из постројења за термички третман отпада, ови остаци садрже релативно високе концентрације тешких метала, органских загађујућих супстанци (укључујући PCDD/F), хлорида и сулфида. Метод њиховог одлагања мора стога бити добро контролисан. Системи за влажно пречишћавање производе нарочито велике количине киселог, контаминираног течног отпада. Постоје неке посебне методе третмана. Оне укључују:

(а) каталитички третман прашкастих материја из врећастих филтера у условима ниских температура и недостатка кисеоника;

(б) пречишћавање прашкастих материја из врећастих филтера 3-R процесом (екстракција тешких метала киселинама и сагоревање ради уништавања органских материја);

(ц) витрификација (остакљивање) прашкастих материја из врећастих филтера;

(д) додатне методе имобилизације; и

(е) примена плазма технологије.

#### **Б. Термички процеси у металуршкој индустрији**

24. Специфични процеси у металуршкој индустрији могу бити важни преостали извори емисија PCDD/F. То су:

(а) примарна индустрија гвожђа и челика (нпр. у високим пећима, у постројењима за синтеровање, при пелетирању гвожђа);

(б) секундарна индустрија гвожђа и челика; и

(ц) примарна и секундарна индустрија обојених метала (производња бакра).

Мере контроле емисија PCDD/F за металуршку индустрију резимиране су у Табели 2.

25. Производња метала и постројења за третман могу да задовоље максималне концентрације емисије PCDD/F од 0.1 ng TE/m<sup>3</sup> (ако је обим протока отпадних гасова > 5000 m<sup>3</sup>/h) коришћењем контролних мера.

**Табела 2: Смањење емисија PCDD/F у металуршкој индустрији**

Опције управљања	Нивои емисија (%) <sup>a/</sup>	Процењени трошкови	Управљање ризицима
<b>Постројења за синтеровање</b>			
<u>Примарне мере:</u>			
- Оптимизација / покривање постројења за синтеровање		Ниски	Није 100% Изводљиво
- Рецикулација отпадних гасова, на пример, синтеровање са оптимизованим емисијама (EOS) <sup>7</sup> смањењем протока отпадног гаса од са. 35% (смањени трошкови осталих секундарних мера смањењем протока отпадног гаса), капацитет 1 милион Nm <sup>3</sup> /h;	40	Ниски	
<u>Секундарне мере:</u>			
- електростатички филтери + молекуларно сито;	Средња ефикасност	Средњи	
- Додатак мешавине кречњака/активног угљеника	Висока ефикасност (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Средњи	
- Високо ефикасни скрубери - постојећа инсталација: AIRFINE (Voest	Високо ефикасна Редукција емисије до 0.2-	Средњи	0.1 ng TE/m <sup>3</sup> може бити достигнута уз више енергетске захтеве; нема

<sup>7</sup> „EOS” је скраћеница енглеског еквивалента овог термина „emission optimized sintering ”

Alpine Stahl Linz) од 1993. за 600 000 Nm <sup>3</sup> /h; друга инсталација планирана у Холандији (Hoogoven) за 1998.	0.4 ng TE/m <sup>3</sup>		постојећих постројења
<b>Производња обојених метала (нпр. бакар)</b>			
<u>Примарне мере:</u>			
- Пресортирање опилјака, уклањање материјала као што су пластика и опилјци контаминирани PVC-ом, скидање премаза и примена изолационих материјала који не садрже хлор;		Ниски	
<u>Секундарне мере:</u>			
- Брзо хлађење врелих отпадних гасова	Висока ефикасност	Ниски	
Коришћење кисеоника или кисеоником обогаћеног ваздуха при сагоревању, убризгавање кисеоника у шахтним пећима (обезбеђивање комплетног сагоревања и минимизирање запремине отпадног гаса).	5 - 7 (1.5-2 TE/m <sup>3</sup> )	Високи	
- Реактор са непокретним или флуидизованим млазним слојем са адсорпцијом са активним коксом или ћумуром	(0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Високи	
- Каталитичка оксидација; и	(0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Високи	
- Смањење времена боравка у критичној области температуре у систему отпадних гасова.			
<b>Производња гвожђа и челика</b>			
<u>Примарне мере:</u>			
- Чишћење остатака од уља пре пуњења производних посуда;		Ниски	Морају се користити растварачи за чишћење.
- Елиминација искоришћених органских материјала као што су уља, емулзије, масти, боје и пластика из сировине за чишћење.		Ниски	
- Смањивање специфичних великих запремина отпадног гаса;		Средњи	
- Одвојено сакупљање и третман емисија од утовара и истовара;		Ниски	
<u>Секундарне мере:</u>			
- Одвојено сакупљање и		Ниски	

третман емисија од утовара и истовара; и			
- Врећасти филтер у комбинацији са убризгавањем кокса.	< 1	Средњи	
<b>Секундарна производња алуминијума</b>			
<u>Примарне мере:</u>			
- Избегавање халогених материјала (хексахлоретан);		Ниски	
- Избегавање мазива која садрже хлор (на пример хлоровани парафини); и		Ниски	
- Чишћење и сортирање опилјака који садрже нечистоће, нпр. стругањем премаза и сушењем, техникама сепарације уз потапање, или уклањањем помоћу вртлога;			
<u>Секундарне мере:</u>			
- Једностепени и вишестепени врећасти филтери са додатном активацијом кречњака/активног угљеника на предњој страни (испред) филтера;	< 1 (0.1 ng TE/m <sup>3</sup> )	Средњи/високи	
- Минимизација и одвојено уклањање и пречишћавање различитих загађених токова отпадног гаса;		Средњи/високи	
- Избегавање таложења прашкастих материја из отпадног гаса и омогућавање брзог пролаза кроз критични температурни опсег; и		Средњи/високи	
-Побољшани предтретман у шредерима за алуминијумске остатке применом техника раздвајања потапањем и постепено уклањање кроз вртложни ток		Средњи/високи	

<sup>a/</sup> Преостале емисије у односу на режим без смањења емисије.

#### Постројења за синтеровање

26. Мерења у постројењима за синтеровање у индустрији гвожђа и челика су генерално показала да се емисије PCDD/F налазе у опсегу од 0,4 до 4 ng TE/m<sup>3</sup>. Појединачно мерење на једном постројењу без икаквих мера контроле показало је концентрацију емисије од 43 ng TE/ m<sup>3</sup>.

27. Халогена једињења могу да доведу до формирања PCDD/F уколико доспеју у постројења за синтеровање кроз улазне материјале/сировине (просејани кокс, садржај соли у руди) и кроз додати рециклирани материјал (нпр. из процеса млевења, прашкасте материје у гасовима из високих пећи, прашкасте материје са

филтера и муљ од отпадних вода). Међутим, слично као и код спаљивања отпада, не постоји јасна веза између садржаја хлора у улазним материјама и емисије PCDD/F. Одговарајућа мера може да буде уклањање резидуалних контаминираних материјала и одмуљивање или одмашћивање материјала слоја пре увођења у постројење за синтеровање.

28. Најефикасније смањење емисије PCDD/F може се постићи комбиновањем различитих секундарних мера, као што су:

(а) рецикулација отпадних гасова значајно смањује емисије PCDD/F. Поред тога, проток отпадног гаса је значајно смањен, чиме се смањују трошкови уградње додатних система контроле;

(б) уградња врећастих филтера (у комбинацији са електрофилтерима у неким случајевима) или електростатичких филтера са убризгавањем активног угља/ћумура у отпадни гас;

(ц) методе пречишћавања су развијене и оне укључују претходно брзо хлађење отпадног гаса, прање у високоефикасним скруберима и одвајање капајућим таложењем. Могу се постићи емисије од 0,2 до 0,4 ng TE/m<sup>3</sup>. Додавањем погодних адсорпционих агенаса као што су кокс лигнитског угља/шљака од угља, може се достићи концентрација емисије од и 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>.

#### Примарна и секундарна производња бакра

29. Постојећа постројења за примарну и секундарну производњу бакра могу постићи ниво емисије PCDD/F од неколико пикограма до 2 ng TE/m<sup>3</sup> после пречишћавања димних гасова. Једна шахтна пећ за бакар емитује и до 29 ng TE/m<sup>3</sup> PCDD/F пре оптимизације агрегата. Генерално, постоји широк спектар вредности емисије PCDD/F из ових постројења, због велике разлике у сировинама које се користе у различитим агрегатима и процесима.

30. Генерално, следеће мере су погодне за смањење емисија PCDD/F:

(а) претходно сортирање отпада;

(б) предтретман отпада, на пример скидање пластике или PVC облога, предтретман отпадног кабла коришћењем само хладних/механичких метода;

(ц) брзо хлађење врелих отпадних гасова (омогућавајући коришћење топлоте), да би се смањило време боравка у области критичне температуре у систему отпадних гасова;

(д) коришћење кисеоника или кисеоником обогаћеног ваздуха за сагоревање или убризгавање кисеоника у шахтне пећи (обезбеђивање потпуног сагоревања и минимизирање запреминског протока отпадног гаса);

(е) адсорпција у реактору са непокретним или флуидизованим слојем са млазним струјањем са активним угљем или угљеном прашином; и

(ф) каталитичка оксидација.

#### Производња челика

31. Емисије PCDD/F из конвертора у челичани у производњи челика и из топлих ваљаоница, електро пећи и електролучних пећи за топљење ливеног гвожђа значајно су ниже од 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>. Пећи из хладне ваљаонице и ротационе пећи (за топљење ливеног гвожђа) имају више емисије PCDD/F.

32. Електролучне пећи коришћене у секундарној производњи челика могу да постигну вредност концентрације емисије од 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> ако се користе следеће мере:

- (а) одвојено сакупљање емисија из процеса пуњења и пражњења; и
- (б) употреба врећастих филтера или електростатичких филтера у комбинацији са убризгавањем кокса.

33. Сировине за електролучне пећи често садрже угља, емулзије или масти. Опште основне мере за смањење PCDD/F могу бити сортирање, одмуљивање и скидање облога, које могу да садрже пластику, гуму, боје, пигменте и адитиве за вулканизовање.

#### Топионице у секундарној индустрији алуминијума

34. Емисије PCDD/F из погона топионица у секундарној индустрији алуминијума су у распону од приближно 0,1 to 14 ng TE/m<sup>3</sup>. Ови нивои зависе од врсте агрегата за топљење, материјала који се користе и примењених техника за пречишћавање отпадног гаса.

35. Укратко, једностепени и вишестепени врећасте филтери са додатком креча/активног угља/ ђумура испред филтера постижу емисију са концентрацијама од 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>, уз ефикасност смањења емисије од 99%.

36. Такође се могу размотрити следеће мере:

- (а) минимизирање и одвојено уклањање и пречишћавање различито загађених отпадних гасних токова;
- (б) уклањање наталожених прашкастих материја из отпадних гасова;
- (ц) брз пролаз кроз област критичне температуре;
- (д) побољшање пре-сортирања отпадног алуминијума из дробилица чекићарки коришћењем технике раздвајања помоћу потапања и класирање кроз таложење вртложним током; и
- (е) побољшање предочишћавања отпадног алуминијума скидањем облога и сушењем.

37. Опције (д) и (е) су значајне због тога што је мало вероватно да ће савремене технике безфлу克斯ног топљења (којима се избегавају токови халидних соли) бити у стању да обраде некавалитетан отпад који се може користити у ротационим пећима.

38. Дискусије се настављају на основу Конвенције за заштиту морске животне средине Северо-источног Атлантика у вези ревизије раније препоруке за избацивање из употребе хексахлоретана коришћеног у индустрији алуминијума.

39. Растоп се може третирати коришћењем најсавременије технологије, на пример са азотно/хлорним смешама, у односу између 9:1 и 8:2, опремом за убризгавање гаса за фину дисперзију и пред- и пост-испирањем азота, као и вакуумским одмашћивањем. За смеше азот/хлор, измерене су концентрације емисије PCDD/F од око 0.03 ng TE/m<sup>3</sup> (у поређењу са вредностима > 1 ng TE/m<sup>3</sup> за третман само са хлором). Хлор је потребан за уклањање магнезијума и других нежељених компонената.

#### **Ц. Сагоревање фосилних горива у термоенергетским и индустријским котловима**

40. При сагоревању фосилних горива у термоенергетским и индустријским котловима (> 50 MW топлотног капацитета), побољшана енергетска ефикасност и очување енергије ће довести до пада емисија свих загађујућих материја због смањене потребе за горивом. То ће такође довести до смањења емисија PCDD/F. Не би било исплативо уклањање хлора из угља или течних горива, али у сваком

случају тренд развоја употребе гасовитих горива за ложење ће помоћи да се смање емисије PCDD/F из овог сектора.

41. Треба напоменути да се емисије PCDD/F могу знатно повећати ако се отпадни материјали (канализациони муљ, отпадно уље, гумени отпад, итд) додају гориву. Сагоревања отпада за снабдевање енергијом треба предузети само у постројењима која имају системе за пречишћавање отпадних гасова са високо ефикасним смањењем PCDD/F (описано у одељку А изнад).

42. Применом техника за смањење емисија азотних оксида, сумпор-диоксида и прашкастих материја из димних гасова могу се такође уклонити емисије PCDD/F. Приликом коришћења ових техника, ефикасност уклањања PCDD/F варира од постројења до постројења. Истраживање се одвија у правцу развоја техника уклањања PCDD/F, али док те технике не постану доступне на индустријском нивоу, не постоји најбоља доступна техника за специфичну сврху уклањања PCDD/F.

#### **Д. Сагоревање (ложење) у домаћинствима**

43. Удео уређаја за ложење у домаћинствима мање је значајан за укупне емисије PCDD/F када се дозвољена горива правилно користе. Поред тога, постоје велике регионалне разлике у емисијама које настају услед разлика у врстама и квалитету горива, затим због географске густине уређаја и начина коришћења.

44. Ложишта/пећи у домаћинствима имају лошији степен сагоревања угљоводоника из горива и отпадних гасова у односу на велика постројења за сагоревање. Ово је нарочито тачно ако користе чврста горива, као што су дрво и угаљ, са концентрацијама емисија које се налазе у опсегу од 0,1 до 0,7 ng TE/m<sup>3</sup>.

45. Додавање сагорљиве амбалаже у чврста горива повећава емисије PCDD/F. Иако је забрањено у неким земљама, спаљивање смећа и амбалаже, може се одвијати у приватним домаћинствима. Због повећања трошкова одлагања, мора се признати да се отпад из домаћинства спаљује у пећима у домаћинству. Употреба дрвета са додатком отпадне амбалаже може да доведе до повећања емисије PCDD/F за 0,06 ng TE/m<sup>3</sup> (само за дрво) до 8 ng TE/m<sup>3</sup> (у односу на запреминских 11% O<sub>2</sub>). Ове резултате су потврдила истраживања у неколико земаља у којима је и до 114 ng TE/m<sup>3</sup> (у односу на запреминских 13% кисеоника) измерено у отпадним гасовима из пећи у домаћинствима у којима се спаљује отпад.

46. Емисије из уређаја за сагоревања у домаћинствима могу бити смањене ограничавањем уноса материјала у квалитетна горива и избегавањем спаљивања отпада, халогеноване пластике и других материјала. Програми јавног информисања за купце/оператере уређаја за ложење у стамбеним објектима могу бити ефикасни у постизању овог циља.

#### **Е. Уређаји за сагоревање дрвета (капацитета мањег од 50 MW)**

47. Резултати мерења на постројењима за сагоревање (ложење) дрвета указују на то да се емисије PCDD/F изнад 0,1 ng TE/m<sup>3</sup> јављају у отпадним гасовима посебно у неповољним условима догоревања, односно када сагореле супстанце имају већи садржај хлорованих једињења него што их има нормално нетретирано дрво. Показатељ лошег сагоревања је укупна концентрација угљеника у отпадном гасу. Корелација је пронађена између, на пример, емисије CO, квалитета догоревања и емисија PCDD/F. Табела 3. даје преглед неких концентрација емисија и факторе за пећи на дрва.

**Табела 3: Емисионе концентрације у односу на количину и фактори за постројења (ложишта) у којима се сагорева (ложи) дрво**

Гориво	Емисионе концентрације (ng TE/m <sup>3</sup> )	Емисиони фактор (ng TE/kg)	Емисиони фактор (ng/GJ)
Природно дрво (стабло букве)	0.02 - 0.10	0.23 - 1.3	12 – 70
Струготине природног дрвета из шума	0.07 - 0.21	0.79 - 2.6	43 – 140
Иверица	0.02 - 0.08	0.29 - 0.9	16 – 50
Отпадно дрво из урбаних средина	2.7 - 14.4	26 - 173	1400 – 9400
Отпад из домаћинства	114	3230	
Угаљ	0.03		

48. Сагоревање отпадног дрвета из урбаних средина (дрвени материјали од рушења) на покретним решеткама доводи до релативно високих емисија PCDD/F, у односу на дрво које се не сматра отпадним. Основна мера за смањење емисије је избегавање коришћења третираног отпадног дрвета у уређајима за сагоревање. Сагоревања третираног дрвета треба да се врши само у постројењима са одговарајућим уређајима за пречишћавање димних гасова ради смањења емисија PCDD/F.

## **V. ТЕХНИКЕ КОНТРОЛЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА РАН**

### **A. Производња кокса**

49. Током производње кокса, РАН се у околни ваздух ослобађају углавном:

- (а) кад се пећ пуни кроз отворе за пуњење;
- (б) услед цурења кроз врата пећи, из узлазних цеви и поклопаца на отворима за пуњење; и
- (ц) током гурања и хлађења кокса.

50. Концентрација бензо(а)пирена (BaP) значајно варира између појединачних извора батерије коксних пећи. Највише концентрације (BaP) се налазе на врху и у непосредној близини врата.

51. РАН из производње кокса се може смањити техничким побољшањем постојећих постројења за производњу гвожђа и челика. Ово може захтевати затварање и замену старих батерија кокса и опште смањење производње кокса, на пример, убризгавањем угља високог квалитета у производњи челика.

52. Стратегија за смањење РАН за батерије кокса треба да испуни следеће техничке мере:

- (а) пуњење коксних пећи:
  - смањење емисија честица приликом пуњења угљем из бункера у шаржирним колицима;
  - затворени системи за транспорт угља када се користи предзагревање угљем;
  - екстрација гасова и накнадни третман, било пуштањем гасова у суседне пећи или сакупљањем и одвођењем у инсинератор гасова и каснијим отпашивањем. У неким случајевима издвојена гасна струја се може сагорети и у шаржирним колицима, али стање карактеристике важне по

животну средину и сигурност ових система заснованих на шаржирним колицима је мање задовољавајућа. Потребно је убризгавањем водене паре или воде у усисне цеви створити задовољавајући степен усисавања.

(б) емисије на поклопцима отвора за пуњење током коксовања треба избегавати:

- коришћењем поклопаца са високо ефикасним заптивањем на отворима за пуњење;
- затопљавањем глином поклопца на отвору за пуњење (или једнако ефикасним материјалом) након сваког поступка пуњења;
- чишћењем поклопаца отвора за пуњење и рамова пре затварања отвора за пуњење;
- чишћењем плафона пећи од остатака из угља;

(ц) поклопци узлазне цеви треба да буду опремљени воденим заптивкама да би се избегле емисија гаса и катрана, а правилан процес заптивања треба одржавати редовним чишћењем;

(д) механизам на вратима коксне пећи треба да буде опремљен системима за чишћење површине заптивака на рамовима и вратима пећи;

(е) врата коксне пећи:

- треба да се користе високо ефикасни заптивни спојеви (нпр. мембранска врата са опругом);
- спојеви на вратима пећи треба да се темељно очисте приликом сваког руковања са њима;
- врата треба да буду пројектована на начин који омогућава инсталирање система за издвајање честица повезаног за уређајем за отпашивање (путем колекторске цеви) током процеса убацивања;

(ф) машина за пренос кокса треба да има интегрисану хаубу, стационарни канал и стационарни систем за пречишћавање гаса (по могућству врећаста филтер);

(г) процедуре са ниским емисијама треба да се примењују за хлађење кокса, на пример за суво хлађење кокса. Замена мокрог процеса хлађења сувим би требало да има првенство, докле год се може избећи стварање отпадних вода помоћу затвореног система циркулације. Потребно је смањити стварање прашине током сувог хлађења кокса.

53. Процес производње кокса, познат као „једнократна производња кокса (без поновног искоришћења)” емитује знатно мање РАН него конвенционални процеси са поновном обрадом нуспроизвода. То је због тога што пећи раде под негативним притиском (подпритиском), чиме се елиминише пропуштање у атмосферу кроз врата коксне пећи. Током печења, сирови гас коксне пећи се уклања из пећи природном промајом, која одржава негативан притисак у пећи. Ове пећи нису намењене сакупљању хемијских нуспроизвода из сировог гаса коксне пећи. Уместо тога, испуштени гасови из процеса печења (укључујући РАН) се спаљују ефикасно при високим температурама и уз дуже временске интервале. Отпадна топлота из овог спаљивања се користи за обезбеђивање енергије за печење, а вишак топлоте може се користити за стварање паре. У циљу економске исплативости овог типа процеса печења потребно је уградити когенерационо постројење за производњу електричне енергије из вишка паре. Тренутно постоји само једно овакво постројење за кокс које ради у САД, и још једно у Аустралији. Процес у основи, представља хоризонтална коксна пећ без уређаја за сакупљање, са коморама за спаљивање

спојеним на две пећи. Процес предвиђа алтернативно пуњење и распоред печења ове две пећи. Дакле, једна пећ увек обезбеђује комору за спаљивање са коксним гасовима. Сагоревање коксног гаса у комори за спаљивање пружа неопходан извор топлоте. Конструкција коморе за спаљивање обезбеђује неопходно додатно време (приближно 1 секунда) и високе температуре (минимум 900 °C).

54. Мора се спровести ефикасан програм праћења цурења кроз запечаћена врата коксне пећи, улазних цеви и отвора за пуњење на поклопцима. Ово подразумева праћење и евидентирање цурења и хитну поправку и одржавање. На тај начин може бити постигнуто значајно смањење дифузионих емисија.

55. Замена постојећих коксних батерија да би се олакшала кондензација димних гасова из свих извора (са поновним коришћењем топлоте) резултује смањењем од 86% до више од 90% емисије РАН у ваздух (без узимања у обзир третмана отпадних вода). Инвестициони трошкови могу бити амортизовани у року од пет година, узимајући у обзир поновно употребљену енергију, загрејану воду, гас за синтезу и сачувану воду за хлађење.

56. Повећање количине кокса у пећи, за резултат има смањење укупног броја пећи, смањење броја отварања врата пећи (дневна количина напуњених пећи), број заптивања на коксној батерији и последичне РАН емисије. Продуктивност се повећава на исти начин на који се смањују оперативни трошкови и трошкови особља.

57. Суви системи за хлађење кокса захтевају веће инвестиционе трошкове од мокрих метода. Већи оперативни трошкови се могу надокнадити поновним коришћењем топлоте у процесу пред-загревања кокса. Енергетска ефикасност комбинованог система сувог хлађења кокса/предгревања угља се креће од 38 до 65%. Предгревање угља подиже продуктивност за 30%. Она може бити повећана на 40% јер је процес печења хомогенији.

58. Сви резервоари и инсталације за складиштење и третман катрана и производа од катрана морају бити опремљени ефикасним системом за сакупљање, односно разградње воденом паром. Оперативни трошкови система за разградњу паром могу се смањити у аутотермичком начину рада са накнадним сагоревањем, ако је концентрација једињења угљеника у отпаду довољно висока.

59. Табела 4 даје преглед мера за смањење емисије РАН у постројењима за производњу кокса.

**Табела 4: Контрола емисије РАН у производњи кокса**

Опције управљања	Нивои емисија (%) a/	Процењени трошкови	Ризици управљања
<b>Модернизација старих постројења са кондензацијом емитованих отпадних гасова из свих извора укључује следеће мере:</b>	Укупно < 10 (без отпадне воде)	Високи	Емисије у отпадне воде услед брзог хлађења, веома су високе. Овај метод треба применити само ако се отпад поново користи у затвореном циклусу.
- Евакуација и накнадно спаљивање гасова током пуњења пећи или одвођење гасова у суседне пећи колико год је то могуће;	5	(Амортизација инвестиционих трошкова, узимање у обзир сакупљене енергије, загрејане воде, гаса за синтезу и сачуване воде за хлађење, може бити 5 година)	

- Емисије на поклопцима отвора за пуњење треба избегавати колико год је могуће, на пример, специјалном конструкцијом поклопца отвора и врло ефикасним методама заптивања. Треба користити врата коксне пећи са веома ефикасним дихтовањем. Чишћење поклопца отвора за пуњење и рамова пре затварања отвора за пуњење;	< 5		
- Отпадни гасови из процеса пуњења, треба да се сакупљају и спроводе у уређаје за отпашивање:	< 5	Виши инвестициони трошкови него код мокрог хлађења (али нижи трошкови услед предгревања кокса и коришћења отпадне топлоте.)	
- Гашење током хлађења кокса мокрым методама само ако је правилно примењено, без отпадне воде.			
<b>Процеси снижавања емисија при хлађењу кокса, односно суво хлађење кокса.</b>	Нема емисија у води.	Виши инвестициони трошкови него код мокрог хлађења (али нижи трошкови услед предгревања кокса и коришћења отпадне топлоте.)	
<b>Повећање коришћења пећи велике запремине ради смањења броја отвора и површина заптива.</b>	Значајни	Инвестиције за око 10% више него код конвенционалних постројења	У већини случајева је потребна потпуна модернизација или изградња нове коксаре.

а/ Преостале емисије у поређењу са начином рада без смањења

### **Б. Производња анода**

60. Емисије РАН из производње анода се третирају на сличан начин као и оне из производње кокса.

61. Користе се следеће секундарне мере за смањење емисије прашкастих материја контаминираних са РАН:

- (а) електростатички филтер за издвајање честица/капљица тера;
- (б) комбинација конвенционалног електростатичког филтера за тер, са влажним електростатичким филтером, као ефикаснијом техничком мером;
- (ц) топлотно накнадно спаљивање отпадних гасова; и
- (д) суво пречишћавање кречњаком/петрол коксом или алуминијум оксидом ( $Al_2O_3$ ).

62. Оперативни трошкови топлотног накнадног сагоревања могу се смањити при аутотермичком начину рада уз накнадно сагоревање, ако је концентрација угљеникових једињења у отпадном гасу довољно висока. Табела 5. даје преглед мера за контролу смањења емисије РАН у производњи анода.

**Табела 5: Контрола емисије РАН при производњи анода**

Опције управљања	Нивои емисија (%) <sup>a/</sup>	Процењени трошкови	Ризици управљања
<b>Модернизација старих постројења смањењем дифузних емисија следећим мерама:</b>	3-10	Високи	
- Смањење цурења;			
- Инсталирање флексибилних заптивака на вратима пећи;			
- Евакуација и накнадни третман гасова, било проласком гасова кроз суседне пећи или вођењем гасова ка инсинератору и накнадно отпрашивање;			
- Системи за рад и хлађење коксних пећи;			
- Евакуација и пречишћавање емисија честица из кокса.			
<b>Успостављање технологија за производњу анода у Холандији;</b>	45-50		Сprovedено у Холандији 1990. године. Пречишћавање са кречњаком или петрол коксом је ефикасно у смањењу РАН; са алуминијумом није познато.
- Нове пећи са сувим пречишћивачима (са кречњаком или петрол коксом или са алуминијумом)			
- Рецикулација отпадне воде у завршној јединици.			
<b>BAT:</b>			
- издвајање прашкастих материја електростатичким филтером; и	2-5		Неопходно је редовно чишћење катрана.
- Термичко накнадно сагоревање.	15	Нижи оперативни трошкови при аутотермичком начину рада;	Функционисање при аутотермичком начину рада само ако је концентрација РАН у отпадном гасу висока.

a/ Преостале емисије у поређењу са начином рада без смањења

## **Ц. Индустија алуминијума**

63. Алуминијум се производи од алуминијум оксида ( $Al_2O_3$ ) електролизом у посудама (ћелијама) електрично повезаним у серијама. Посуде су класификоване као Содербергове посуде, у зависности од врсте аноде.

64. Посуде за предпечење имају аноде које се састоје од калцинираних (печених) угљеничних блокова, који се замењују после делимичне потрошње. Содербергове аноде се пеку у ћелији, са смешом петрол кокса и смоле угљеног катрана који делује као везиво.

65. Из Содерберговог процеса се ослобађају веома високе емисије РАН. Мере примарног смањења обухватају модернизацију постојећих постројења и оптимизацију процеса, које би могле смањити емисије РАН од 70-90%. Може да буде постигнут ниво емисије од 0.015 kg B(a)P/тони Al. Замена постојећих Содербергових ћелија, ћелијама за предпечење захтевала би велике реконструкције постојећих процеса, али би скоро потпуно елиминисала емисију РАН. Капитални трошкови оваквих замена су веома високи.

66. Табела 6 даје преглед мера контроле емисије РАН у производњи алуминијума.

**Табела 6: Контрола емисије РАН у производњи алуминијума при коришћењу Содерберговог процеса**

Опције управљања	Нивои емисија (%) <sup>a/</sup>	Процењени трошкови	Ризици управљања
<b>Замена Содербергових електрода са:</b> - Предпечене електроде (Избегавање смоластих везива); - Инертне аноде.	3-30	Виши трошкови електрода од око 800 милиона US\$	Содербергове електроде су јефтиније од предпечених, јер није потребно постројење за печење анода. Истраживање је у току, али очекивања су мала. Ефикасан рад и праћење емисије су есенцијални у контроли емисије. Лоше перформансе могу да проузрокују значајне дифузионе емисије.
<b>Затворени системи за предпечење са тачкама уноса глиница и ефикасну контролу процеса, хаубе покривају читаву посуду и омогућавају ефикасно сакупљање материја које загађују ваздух</b>	1-5		
<b>Содербергова посуда са вертикалним контактним завртњима и системом за прикупљање отпадног гаса.</b>	> 10	Адаптација Содербергове технологије инкапсулацијом и модификованом тачком уноса: 50000 - 10000 US\$ по пећи	Дифузне емисије догађају се током уноса, разбијања коре и подизања гвоздених контактних завртања на вишу позицију.
<b>Сумитомо технологија</b> (брикетирани аноде за VSS процес).		Ниски - Средњи	
<b>Пречишћавање гаса:</b>			
- Електростатички филтери за честице/капљице тера;	2-5	Ниски	Висока стопа варничења и електричног искрења;
- Комбинација конвенционалних	> 1	Средњи	Влажним чишћењем

електростатички филтери за честице/капљице тера и влажног електростатичког чишћења гаса;			гаса ствара се отпадна вода.
- Термичко накнадно сагоревање.			
<b>Примена смола са вишом тачком топљења (HSS + VSS)</b>	Висок	Средњи Ниски-средњи	
<b>Коришћење сувог пречишћавања у постојећим HSS + VSS постројењима.</b>		Средњи-високи	

a/ Преостале емисије у поређењу са начином рада без смањења.

#### **Д. Сагоревање (ложење) у домаћинствима**

67. Емисије РАН уочене су из процеса сагоревања у домаћинствима, и то из пећи или отворених ложишта, посебно ако се користе дрво или угаљ. Домаћинства могу да буду значајан извор емисија РАН. То је резултат употребе камина и малих уређаја за сагоревање чврстих горива у домаћинствима. У неким земљама уобичајено гориво за пећи је угаљ. Пећи које сагоревају угаљ, емитују мање РАН од оних у којима се ложи дрво, због више температуре сагоревања и мање промене квалитета горива.

68. Даље, системи сагоревања са оптимизованим радним карактеристикама (нпр. брзина сагоревања) ефикасно контролишу емисије РАН из сагоревања у домаћинствима. Оптимизовани услови сагоревања укључују оптимизовану конструкцију коморе за сагоревање и оптимизовано снабдевање ваздухом. Постоји неколико техника за оптимизацију услова сагоревања и смањење емисија. Постоји значајна разлика у емисијама између различитих техника. Модерни котао који се греје на дрва и са резервоаром за акумулацију воде, представља ВАТ, смањује емисију за више од 90% у односу на застарели котао без резервоара воде. Савремени котао има три различите зоне: ложиште за гасификацију дрвета, зону сагоревања гаса са керамиком или другим материјалом који омогућавају температуру од око 1000°C, и зону конвекције. Конвекциони део где вода апсорбује топлоту треба да буде довољно дуг и ефикасан, тако да температура гаса може бити смањена са 1000°C на 250°C или мање. Такође, постоји неколико техника за надоградњу старих и застарелих котлова, на пример, са резервоарима воде, керамичким умецима и горионицима на пелете.

69. Оптимизоване стопе сагоревања су праћене ниским емисијама угљен-монооксида (CO), укупних угљоводоника (THC/TOC) и РАНs. Постављање ограничења (прописи који се односе на одобравање типа) на емисију CO и TOC такође утиче на емисије РАНs. Ниске емисије CO и THCs резултују ниском емисијом РАНs. Како је мерење РАН далеко скупље него мерење CO, исплативије је успоставити граничне вредности за CO и TOC. Рад се наставља на предлогу CEN стандарда за котлове до 300 kW који се загревају ложењем угља и дрвета (види табелу 7).

**Табела 7: Нацрт CEN стандарда у 1997. години**

Класа		3	2	1	3	2	1	3	2	1
	Снага/капацитет (kW)	CO			CO			CO		
Ручни	< 50	5000	8000	25000	150	300	2000	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	5000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
	>150-300	1200	2000	12500	100	200	1500	150/125	180/150	200/180
Аутоматски	< 50	3000	5000	15000	100	200	1750	150/125	180/150	200/180
	50-150	2500	4500	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180
	> 150-300	1200	2000	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180

Напомена: Нивои емисија у  $\text{mg/m}^3$  при 10%  $\text{O}_2$ .

70. Емисија из пећи на дрва у домаћинствима може се смањити:

(а) за постојеће пећи, јавним информисањем и програмима развоја свести о исправној употреби пећи, коришћењу само нетретираног дрвета, процедурама за припрему горива и исправним сушењем дрвета због садржаја влаге; и

(б) за нове пећи, применом стандарда за производе, као што је описано у нацрту CEN стандарда (и еквивалентним стандардима за производе у САД и Канади).

71. Општије мере за смањење емисије РАН су оне које се односе на развој централизованих система за грејање домаћинства и очување енергије као што је побољшана топлотна изолација да би се смањила потрошња енергије.

72. Информације су сажете у Табели 8.

**Табела 8: Контрола емисије РАН за сагоревање у домаћинствима**

Опције управљања	Нивои емисија (%) <sup>а</sup>	Процење ни трошкови	Ризици управљања
Употреба осушеног угља и дрвета (суво дрво је дрво ускладиштено најмање 18-24 месеца).	Висока ефикасност		
Употреба осушеног угља.	Висока ефикасност		
Пројектовање система грејања за чврста горива да би се обезбедили оптимални услови сагоревања: - Зона гасификације; - Сагоревање са керамиком; - Ефективна зона конвекције.	55	Средњи	Треба да се одрже преговори са произвођачима пећи ради увођења одобрених нацрта пећи.
Резервоар за акумулацију воде.			
Техничка упутства за ефикасан рад.	30 - 40	Ниски	Може се постићи такође и енергичном едукацијом јавности, у комбинацији са практичним

			упутствима и увођењем прописа за типове пећи и ложишта
Програм јавног информисања који се односи на употребу пећи на дрва.			

a/ Преостале емисије у поређењу са начином рада без редукције.

#### **Е. Погони за конзервацију дрвета**

73. Конзервација дрвета производима са тером који садрже РАН може бити велики извор РАН емисија у ваздух. Емисије се могу догађати током самог процеса импрегнације, као и током складиштења, руковања и употребе импрегнираног дрвета на отвореном.

74. Најраспрострањенији производи који садрже РАН су карболинеум и креозот. Оба су дестилати угљеног тера који садрже РАН за заштиту дрвета у циљу спречавања од биолошког угрожавања .

75. Емисије РАН при заштити дрвета, из погона и објеката за складиштење могу се смањити коришћењем неколико приступа, који се реализује било самостално, или у комбинацији, као што су:

(а) услови складиштења ради спречавања загађења земљишта и површинских вода процурелим РАН и контаминираном кишницом (нпр. локација за складиштење непропусна за кишницу, кровни покривач, поновна употреба контаминираних воде за процес импрегнације, услови квалитета за произведени материјал);

(б) мере за смањење емисија у атмосферу у објектима за импрегнацију (нпр. загрејано дрво треба да се охлади најмање са 90°C на 30°C пре транспорта до места складиштења. Међутим, алтернативна метода импрегнирања дрвета креозотом помоћу паре под притиском у вакууму требало да буде истакнута као ВАТ);

(ц) оптимално третирање дрвета конзервансом, што даје адекватну заштиту третираних производа од дрвета на лицу места, може се сматрати ВАТ јер ће се смањити потражња за заменом, чиме се смањује емисија из постројења за заштиту дрвета;

(д) коришћење производа за заштиту дрвета са нижим садржајем РАН који су POPs:

- могуће коришћење модификованог креозота чија фракција има дестилациону тачку кључања између 270°C и 355°C, што смањује и емисију испарљивих РАН и тежих, токсичнијих РАН;
- одвраћање од коришћења карболинеума би, такође, смањило емисије РАН;

(е) процена и затим коришћење, уколико је погодно, алтернатива, попут оних у Табели 9, које смањују ослањање на производе базиране на РАН.

76. Сагоревање импрегнираног дрвета доводи до емисија РАН и других штетних материја. Ако се већ сагорева, то би требало да се одвија у постројењима са одговарајућим техникама за смањења емисије.

**Табела 9: Могуће алтернативе за заштиту дрвета које укључују производе базиране на РАН**

Опције управљања	Управљање ризиком
Употреба алтернативних материјала за примену у конструкцијама и изградњи:	Остали проблеми животне средине који се морају оценити, као што су:
- Одрживо произведена тврда дрвена грађа (за облагање обала река/докови, оgrade, капије);	- Доступност прикладно произведеног дрвета;
- Пластике (пошилке у хортикултури);	- Емисија узрокована производњом и одлагањем пластичних маса, посебно PVC-а.
- Бетона (железнички прагови);	
- Замена вештачких конструкција природним (као што су обале/докови, оgrade, итд);	
- Употреба нетретираног дрвета.	
Постоји неколико алтернативних техника за заштиту дрвета које су у равоју, и које не укључују импрегнацију са производима базираним на РАН.	

## **АНЕКС VI**

### **РОКОВИ ЗА ПРИМЕНУ ГРАНИЧНИХ ВРЕДНОСТИ И НАЈБОЉЕ ДОСТУПНЕ ТЕХНИКЕ ЗА НОВЕ И ПОСТОЈЕЋЕ СТАЦИОНАРНЕ ИЗВОРЕ**

Рокови за примену граничних вредности и најбољих доступних техника су:

(а) За нове стационарне изворе: две године од дана ступања на снагу овог протокола;

(б) За постојеће стационарне изворе: осам година од дана ступања на снагу овог протокола. Уколико је неопходно, овај период се може продужити за специфичне постојеће стационарне изворе у складу са периодом амортизације који је предвидело национално законодавство.

## АНЕКС VII

### ПРЕПОРУЧЕНЕ МЕРЕ КОНТРОЛЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА ДУГОТРАЈНИХ ОРГАНСКИХ ЗАГАЂУЈУЋИХ СУПСТАНЦИ ИЗ МОБИЛНИХ ИЗВОРА

1. Релевантне дефиниције налазе се у Анексу III овог протокола.

#### I. ОСТВАРЉИВИ НИВОИ ЕМИСИЈА ЗА НОВА ВОЗИЛА И КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗА ГОРИВА

##### A. Остварљиви нивои емисија за нова возила

2. Путничка возила на дизел

Година	Референтна маса	Граничне вредности	
		Маса угљоводоника и NO <sub>x</sub>	Маса прашкастих материја
01.1.2000	Сва	0.56 g/km	0.05 g/km
01.1.2005 (индикативна)	Сва	0.3 g/km	0.025 g/km

3. Тешка превозна средства

Година/циклус тестирања	Граничне вредности	
	Маса угљоводоника	Маса прашкастих материја
01.1.2000/ESC циклус	0.66 g/kWh	0.1 g/kWh
01.1.2000/ETC циклус	0.85 g/kWh	0.16 g/kWh

4. Мотори за непревозна средства

Корак 1 (референца: ЕСЕ прописи бр. 96) \*/

Нето снага (P) (kW)	Маса угљоводоника	Маса прашкастих материја
P > 130	1.3 g/kWh	0.54 g/kWh
75 < P < 130	1.3 g/kWh	0.70 g/kWh
37 < P < 75	1.3 g/kWh	0.85 g/kWh

\* / "Униформне одредбе које се тичу одобрења компресије паљења (C.I.) мотора који ће бити инсталиран у пољопривредне и шумарске машине у погледу емисије загађујућих материја од мотора". Пропис је ступио на снагу 15. децембра 1995. године, а његове измене допуне су ступиле на снагу 5. марта 1997. године.

Корак 2

Нето снага (P) (kW)	Маса угљоводоника	Маса прашкастих материја
0 < P < 18		
18 < P < 37	1.5 g/kWh	0.8 g/kWh
37 < P < 75	1.3 g/kWh	0.4 g/kWh
75 < P < 130	1.0 g/kWh	0.3 g/kWh
130 < P < 560	1.0 g/kWh	0.2 g/kWh

## Б. Карактеристике за горива

### 5. Дизел гориво

Параметар	Јединице	Границе		Метода испитивања
		Минимална вредност (2000/2005)* /	Максимална вредност (2000/2005)* /	
Цетански број		51/N.S.	-	ISO 5165
Густина на 15°C	kg/m <sup>3</sup>	-	845/N.S.	ISO 3675
Испарило 95%	°C	-	360 /N.S.	ISO 3405
РАН	маса %	-	11/N.S.	prIP 391
Сумпор	Ppm	-	350/50 **/	ISO 14956

N.S.: Није наведено.

\* / 1. јануара од наведене године.

\*\* / Индикативна вредност.

## II. ОГРАНИЧЕЊА ПРИМЕНЕ ХАЛОГЕНОВАНИХ SCAVENGER<sup>8</sup>, ДОДАТАКА ГОРИВИМА И МАЗИВИМА

6. У неким земљама, 1,2-дибромометан у комбинацији са 1,2-дихлорометаном се користи као *scavenger* оловном бензину. Штавише, PCDD/F се формира у току процеса сагоревања у мотору. Примена три облика каталитичких конвертора за аутомобиле условиће употребу безоловног горива. Додавање *scavenger-a* и осталих халогенованих једињења у бензин и остала горива и мазива треба избегавати колико год је то могуће.

7. Табела 1 даје преглед мера за контролу емисија PCDD/F из издувних гасова друмских транспортних моторних возила.

**Табела 1: Контрола емисија PCDD/F за издувне гасове друмских транспортних моторних возила**

Опције управљања	Ризици управљања
Избегавање додавања халогенованих једињења у горива	
- 1,2-dihlorometan	
- 1,2-dihlorometan и одговарајућа једињења брома као <i>scavenger-a</i> у оловним горивима за моторе са варничним паљењем (једињења брома могу довести до формирања бромованих диоксида или фурана).	Халогеновани <i>scavenger-i</i> ће се постепено избацивати, са смањивањем тржишта оловног бензина због повећања употребе тросмерних каталитичких конвертора са затвореним колом и са моторима на варнично паљење.
Избегавање халогенованих адитива у горивима и мазивима.	

## III. МЕРЕ КОНТРОЛЕ ЕМИСИЈА POPs ИЗ МОБИЛНИХ ИЗВОРА

### А. Емисије POPs из моторних возила

8. Емисије POPs из моторних возила, јављају се у виду РАН везаних на прашкастим материјама/честицама које емитују мотори на дизел гориво. Мање количине РАН се, такође, емитује из возила на бензин.

<sup>8</sup> Scavenger – додаток гориву којим се спречава дејство нечистоћа, прим. прев.

9. Уља за подмазивање и горива могу садржати халогенована једињења која потичу из адитива или производног процеса. Ова једињења могу да се трансформишу у току сагоревања у PCDD/F и накнадно емитују са издувним гасовима.

### **Б. Контрола и одржавање**

10. За мобилне изворе које покреће дизел гориво, ефикасност контроле емисија РАН може бити осигурана кроз програме за периодично испитивање мобилних извора на емисије прашкастих материја, затамљења током слободног убрзања или еквивалентним методама.

11. За мобилне изворе које покреће безин, ефикасност контроле емисија РАН (пored осталих компоненти издувних гасова) може бити осигурана кроз програме за периодично испитивање потрошње горива и ефикасност каталитичког конвертора.

### **Ц. Технике за контролу емисија РАН из моторна возила која користе дизел гориво и бензин**

#### **1. Општи аспекти технологија контроле**

12. Важно је обезбедити да возила, док су у употреби, буду конструисана тако да испуне емисионе стандарде. Ово се може урадити тако што ће се осигурати усклађеност производње, издржљивост у току употребе, гаранција контроле компонената емисије, и повлачење оштећених возила из употребе. За возила у употреби, наставак вршења контроле емисија може се осигурати ефикасном инспекцијом и програмом одржавања.

#### **2. Техничке мере за контролу емисије**

13. Важне су следеће мере контроле емисија РАН:

(а) спецификације квалитета горива и модификације мотора ради контроле емисија пре него што дође до њиховог формирања (примарне мере); и

(б) додавање система за третман издувних гасова, на пример оксидујућих катализатора или решетака за прашкасте материје (секундарне мере).

#### **(а) Дизел мотори**

14. Модификацијом дизел горива могу се постићи две предности: нижи удео сумпора смањује емисије прашкастих материја и повећава ефикасност конверзије оксидујућих катализатора, док редукција у ди- и три-ароматична једињења смањује стварање и емисију РАН.

15. Примарне мере за смањење емисија су модификација мотора ради постизања потпунијег сагоревања. Многе различите модификације су у употреби. У принципу, састав издувних гасова зависи од промена у конструкцији коморе за сагоревање и висине притиска убризгавања горива. У овом тренутку, већина дизел мотора се ослања на механичке системе контроле мотора. Новији мотори све више користе компјутеризоване системе за електронску контролу са већим потенцијалом флексибилности у контроли емисија. Друга технологија за контролу емисије је комбинована технологија турбопуњења и унутрашњег хлађења. Овај систем је успешан у смањењу NO<sub>x</sub> као и повећању економије горива и излазне снаге. За моторе у тешким и лаким транспотрним возилима, постоји могућност коришћења вишеструко подешеног уноса.

16. Контролисање уља за подмазивање је важно да би се смањила количина прашкастих материја/ честица (PM), јер се 10 до 50% честица формира од моторног уља. Потрошња уља се може смањити побољшањем спецификација мотора и побољшањем изолације мотора.

17. Секундарне мере за контролу емисија представљају допунски третман у издувним система. У принципу, за дизел моторе коришћење оксидујућег катализатора у комбинацији са филтером за прашкасте материје се показало ефикасним у смањењу емисија РАН. Оцењује се решетка за задржавање честица. Налази се у издувном систему ради задржавања прашкастих материја и обезбеђивања извесне регенерације филтера, сагоревањем прикупљених честица, било преко електричног грејног система или неким другим начином регенерације. За правилну регенерацију пасивног система решетки у току нормалног рада, неопходан је систем за регенерацију са гориоником или употреба адитива.

#### (б) Бензински мотори

18. Мере за смањење емисија РАН за бензинске моторе су првенствено засноване на коришћењу троструког каталитичког конвертера са затвореним колом, који смањује РАН у оквиру смањења емисије угљоводоника.

19. Побољшање карактеристика хладног старта смањује органске емисије уопште, а посебно РАН (на пример катализатори за покретање, побољшање испаравања горива/распршивања, грејање катализатора).

20. Табела 2 даје преглед мера за контролу емисије РАН из издувних гасова друмских транспортних моторних возила.

**Табела 2: Контролне емисије РАН из издувних гасова друмских транспортних моторних возила.**

Опције управљања	Ниво емисије (%)	Ризици управљања
Мотори са варничним паљењем:		
- Троструки каталитички конвертер са затвореним колом,	10-20	Доступност безоловног бензина
- Катализатори за смењење емисије током хладног старта.	5-15	Комерцијална доступност у неким земљама
Гориво за моторе са варничним паљењем		Расположивост рафинеријских капацитета.
- Смањење ароматичних додатака,		
- Смањење сумпора.		
Дизел мотори:		
- Оксидирајући катализатор,	20-70	
- Решетки оксиданс/ филтер за честице		
Модификације дизел горива:		Расположивост рафинеријских капацитета.
- Смањење сулфата ради смањења честичне емисије		
Побољшање спецификација дизел мотора:		Постојеће технологије.
- Електронски систем контроле, подешавање процеса убризгавања и убризгавања горива под високим притиском,		
- Турбопуњење и интеркулирање,		
- Рециркулација издувног гаса.		

**АНЕКС VIII**  
**ГЛАВНЕ КАТЕГОРИЈЕ СТАЦИОНАРНИХ ИЗВОРА**

**I. УВОД**

Погони и делови погона за истраживање, развој и тестирање нових производа нису обухваћени овим списком. Комплетнији опис категорија налази се у Анексу V.

**II. СПИСАК КАТЕГОРИЈА**

Категорија	Опис категорије
1	Сапљивање (инсинерација), укључујући ко-сапљивање (ко-инсинерација), комуналног, опасног или медицинског отпада, или канализационог муља.
2	Постројења за синтеровање.
3	Примарна и секундарна производња бакра.
4	Производња челика.
5	Постројења за топљење секундарног алуминијума.
6	Сагоревање фосилних горива у комуналним и индустријским котловима са топлотном снагом изнад 50 MWth.
7	Сагоревање у домаћинствима.
8	Инсталације за сагоревање/ложење дрвета са топлотним капацитетом испод 50 MWth .
9	Производња кокса.
10	Производња анода.
11	Производња алуминијума помоћу Содерберговог процеса.
12	Постројења за заштиту дрвета, осим за Стране за које ова категорија не чини значајан допринос укупним емисијама ПАН (како је дефинисано у Анексу III)

**Члан 3.**

Република Србија се определила да решавање спора око тумачења или примене Протокола поднесе Међународном суду правде.

**Члан 4.**

Република Србија ће приликом депоновања ратификационог инструмента дати следеће изјаве:

Република Србија изјављује да, у складу са чланом 3, став 5. (а) и Анексом III Протокола, референтна година за утврђивање обавезе буде 1990;

Република Србија изјављује да, у складу са Анексом II, жели да буде сматрана државом са привредом у транзицији.

**Члан 5.**

Овај закон ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије - Међународни уговори”.