

PROTOKOL O PERZISTENTÝCH ORGANICKÝCH LÁTKACH K DOHOVORU O DIAĽKOVOM ZNEČIŠŤOVANÍ OVZDUŠIA PRECHÁDZAJÚCOM HRANICAMI ŠTÁTOV

Strany rozhodnuté plniť Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov,

uznávajúc, že emisie mnohých perzistentných organických zlúčenín sú prenášané cez medzinárodné hranice a vypadávajú z atmosféry v Európe, Severnej Amerike a Arktíde, ďaleko od miesta ich vzniku, a že atmosféra je ich hlavným dopravným médiom,

uvedomujúc si, že perzistentné organické látky v prírodných podmienkach odolávajú degradácii a sú spojené s negatívnymi vplyvmi na ľudské zdravie a životné prostredie

znepokojené tým, že perzistentné organické látky sa môžu v živých organizmoch kumulovať v horných trofických vrstvách do koncentrácií, ktoré môžu ovplyvniť ľudské zdravie alebo zasiahnutú divú prírodu alebo ľudí,

pripúšťajúc, že arktické ekosystémy a najmä ich domorodé obyvateľstvo, živiace sa arktickými rybami a cicavcami, sú mimoriadne ohrozené kumuláciou perzistentných organických látok v živých organizmoch

uvedomujúc si, že opatrenia na zníženie emisií perzistentných organických látok tiež prispievajú k ochrane životného prostredia a ľudského zdravia v oblastiach mimo regiónu EHK OSN, vrátane Arktídy a medzinárodných vôd,

rozhodnuté prijať opatrenia, ktoré predvídajú, zabraňujú alebo minimalizujú emisie perzistentných organických látok, berúc do úvahy uplatňovanie princípu predchádzania ako je uvedené v princípe 15 Deklarácie o životnom prostredí a rozvoji z Ria

opätovne zdôrazňujúc, že štáty majú v súlade s Chartou Organizácie spojených národov a princípmi medzinárodného práva zvrchované právo využívať vlastné zdroje podľa vlastných rozvojových a environmentálnych stratégií a majú zodpovednosť zabezpečiť, že činnosti v rámci ich jurisdikcie alebo kontroly nespôsobia škodu životnému prostrediu iných štátov alebo oblastiam mimo ich národnej jurisdikcie,

berúc na vedomie potrebu globálnej aktivity súvisiacej s perzistentnými organickými látkami a odvolávajúc sa na úlohu, predpokladanú v kapitole 9 Agendy 21 pre regionálne dohovory o znížení globálneho znečistenia ovzdušia, prechádzajúceho hranicami štátov a najmä pre Európsku hospodársku komisiu OSN, aby zdieľala svoje regionálne skúsenosti s inými regiónmi sveta

uznávajúc existenciu subregionálnych, regionálnych a globálnych režimov, vrátane medzinárodných nástrojov upravujúcich nakladanie s nebezpečným odpadom, jeho pohybu cez hranice štátov a jeho zneškodňovanie, najmä Bazilejský dohovor o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní

vzhľadom na to, že hlavnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia, prispievajúceho ku akumulácii perzistentných organických látok, je používanie niektorých pesticídov, výroba a používanie niektorých chemikálií a náhodná tvorba určitých látok pri spaľovaní odpadu, spaľovanie, výroba kovov a mobilné zdroje,

uvedomujúc si, že sú k dispozícii technológie a riadiaca prax na znižovanie emisií perzistentných organických látok do ovzdušia,

súc si vedomé potreby regionálneho nákladovo-efektívneho prístupu k zníženiu znečistenia ovzdušia,

berúc na vedomie významný príspevok súkromného a mimovládneho sektora k poznaniu vplyvov spojených s perzistentnými organickými látkami, dostupných alternatív a technológií znižovania a ich úlohu pri znižovaní emisií perzistentných organických látok,

majúc na pamäti, že opatrenia na zníženie emisií perzistentných organických látok neustanovujú prostriedok arbitrážnej alebo neoprávnenej diskriminácie alebo skrytého obmedzenia medzinárodnej konkurencie a obchodu,

berúc do úvahy jestvujúce vedecké a technické údaje o emisiách, atmosférických procesoch a vplyvoch na ľudské zdravie a životné prostredie perzistentných organických látok, rovnako ako o nákladoch na zníženie a pripúšťajúc potrebu pokračujúcej vedeckej a technickej spolupráce pre ďalšie pochopenie tohto problému,

uznávajúc niektorými stranami už prijaté opatrenia súvisiace perzistentnými organickými látkami na národnej úrovni alebo v rámci iných medzinárodných dohovorov

sa dohodli takto:

Článok 1 Definície

Pre účely tohto Protokolu:

1. "Dohovor" znamená Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov, prijatý v Ženeve 13. novembra 1979
2. "EMEP" znamená Program spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe
3. "Výkonný orgán" znamená Výkonný orgán Dohovoru ustanovený podľa článku 10, odseku 1 Dohovoru
4. "Komisia" znamená Európsku hospodársku komisiu Organizácie spojených národov
5. "Strany" znamenajú strany tohto Protokolu, ak z kontextu nevyplýva inak
6. "Geografický rozsah EMEP" znamená oblasť definovanú v článku 1, odsek 4 Protokolu k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov z roku 1979 o dlhodobom financovaní Programu spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe (EMEP), prijatého v Ženeve 28. septembra 1984
7. "Perzistentné organické látky" (Persistent organic pollutants - POP) znamenajú tie organické látky, ktoré:
 - a) a majú toxické vlastnosti
 - b) sú perzistentné
 - c) akumulujú sa v živých organizmoch
 - d) majú sklon k diaľkovému prenosu atmosférou a k depozícii
 - e) pravdepodobne sú príčinou významných negatívnych vplyvov na ľudské zdravie alebo životné prostredie v blízkosti aj vo vzdialenosti od ich zdroja
8. "Látka" znamená jednoduchý chemický druh, alebo viacero chemických druhov z určitej skupiny podľa toho, že:
 - a) majú podobné vlastnosti a sú spoločne emitované do životného prostredia
 - b) tvoria zmes, ktorá je bežne obchodovaná ako jeden tovar
9. "Emisia" znamená vypúšťanie látky z bodového alebo difúzneho zdroja do atmosféry

10. "Stacionárny zdroj" znamená akúkoľvek pevnú budovu, štruktúru, zariadenie, inštaláciu alebo vybavenie, ktoré vypúšťa alebo môže vypúšťať akúkoľvek perzistentnú organickú látku priamo alebo nepriamo do ovzdušia
11. "Kategória veľký stacionárny zdroj" znamená akúkoľvek kategóriu stacionárneho zdroja, ktorá je uvedená v Prílohe VIII
12. "Nový stacionárny zdroj" znamená akúkoľvek stacionárny zdroj, ktorého stavba alebo podstatná zmena začala po uplynutí dvoch rokov od dátumu nadobudnutia platnosti:
 - a) tohto Protokolu alebo
 - b) dodatku k Prílohe III alebo VIII, kedy sa stacionárny zdroj stáva subjektom ustanovení tohto Protokolu len na základe skutočností uvedených v dodatkuRozhodnutie, či ide o podstatnú zmenu alebo nie, je plne v kompetencii národných orgánov, pričom sa berú do úvahy také faktory ako environmentálne prínosy tejto zmeny

Článok 2 Cieľ protokolu

Cieľom tohto Protokolu je kontrolovať, znížiť alebo vylúčiť vypúšťanie, emisie a úniky perzistentných organických látok.

Článok 3 Základné povinnosti

1. Okrem špecifických výnimiek v súlade s článkom 4, každá strana prijme účinné opatrenia:
 - a) na vylúčenie výroby a používania látok uvedených v Prílohe I, v súlade s plnením požiadaviek uvedených tamtiež
 - b) (i) aby zabezpečila, že likvidácia alebo zneškodňovanie látok uvedených v Prílohe I bude realizované environmentálne prijateľným spôsobom, berúc do úvahy subregionálne, regionálne a globálne režimy upravujúce nakladanie s nebezpečným odpadom a jeho zneškodňovanie, najmä Bazilejský dohovor o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní
 - i. aby sa snažila zabezpečiť, že zneškodňovanie látok uvedených v Prílohe I sa realizuje v rámci domácich možností, berúc do úvahy príslušné environmentálne činitele
 - ii. aby zabezpečila, že pohyb látok, uvedených v Prílohe I cez hranice štátov sa realizuje environmentálne prijateľným spôsobom, berúc do úvahy subregionálne, regionálne a globálne režimy upravujúce pohyb nebezpečného odpadu a jeho pohyb cez hranice štátov, najmä Bazilejský dohovor o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní
 - c) aby zakázala látky, uvedené v Prílohe II pre popísané používanie, v súlade s plnením požiadaviek, uvedených tamtiež.
2. Požiadavky, vyššie uvedené v odseku 1 (b), nadobudnú platnosť pre každú látku odo dňa, kedy bude vylúčená výroba alebo používanie tejto látky, bez ohľadu na to, ktorý dátum je neskorší
3. Pre látky, uvedené v Prílohe I, II, alebo III, každá strana vypracuje príslušné stratégie pre identifikáciu ešte používaných tovarov a odpadov, obsahujúcich takéto látky, a prijme príslušné opatrenia, aby zabezpečila, že takéto odpady a takéto tovary po tom, ako sa stanú odpadom, sú zničené alebo zneškodnené environmentálne prijateľným spôsobom.
4. Pre účely vyššie uvedených odsekov 1 až 3 budú termíny odpad, zneškodňovanie a environmentálne prijateľný spôsob vykladané spôsobom, zodpovedajúcim používaniu týchto termínov podľa Bazilejského dohovoru o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní
5. Každá strana:

- a) zníži svoje celkové emisie každej látky uvedenej v Prílohe III z úrovne emisií v referenčnom roku stanovenom v súlade s touto Prílohou prijatím účinných opatrení, vhodných pre špecifické podmienky strany
 - b) Najneskôr podľa časového harmonogramu, špecifikovaného v Prílohe VI, prijme:
 - i. najlepšie dostupné techniky, berúc do úvahy Prílohu V pre každý nový stacionárny zdroj v kategórii veľkých stacionárnych zdrojov, pre ktorý Príloha V identifikuje najlepšiu dostupnú techniku
 - ii. emisné limity minimálne tak prísne ako sú uvedené v Prílohe IV pre každý nový stacionárny zdroj v rámci kategórie spomínanej v tejto Prílohe, berúc do úvahy Prílohu V. Strana môže ako alternatívu uplatniť iné stratégie na zníženie emisií, ktorými sa dosiahne rovnaká celková úroveň emisií.
 - iii. najlepšie dostupné techniky, berúc do úvahy Prílohu V pre každý existujúci stacionárny zdroj v kategórii veľkých stacionárnych zdrojov, pre ktorý Príloha V identifikuje najlepšiu dostupnú techniku, ak je to technicky a ekonomicky možné. Strana môže ako alternatívu uplatniť iné stratégie na zníženie emisií, ktorými sa dosiahne rovnaká celková úroveň emisií.
 - iv. emisné limity minimálne tak prísne ako sú uvedené v Prílohe IV pre každý existujúci stacionárny zdroj v rámci kategórie spomínanej v tejto Prílohe, ak je to technicky a ekonomicky možné, berúc do úvahy Prílohu V. Strana môže ako alternatívu uplatniť iné stratégie na zníženie emisií, ktorými sa dosiahne rovnaká celková úroveň emisií.
 - v. účinné opatrenia na zníženie emisií z mobilných zdrojov, berúc do úvahy Prílohu VII.
6. V prípade zdrojov z domového spaľovania sa povinnosti ustanovené v odseku 5 (b)(i) a (iii) vzťahujú na všetky zdroje v tejto kategórii spolu.
 7. Ak strana po uplatnení vyššie uvedeného odseku 5(b) nemôže splniť požiadavky vyššie uvedeného odseku 5 (a) pre látku, uvedenú v Prílohe III, bude vyňatá zo svojich povinností podľa vyššie uvedeného odseku 5 (a) pre túto látku.
 8. Každá strana vypracuje a bude udržiavať emisné inventúry pre látky, uvedené v Prílohe III, a bude zhromažďovať informácie vzťahujúce sa na výrobu a predaj látok, uvedených v Prílohe I a II, pričom strany v geografického rozsahu EMEP budú ako základ používať metodiky a časové a priestorové rozlíšenie určené Riadiacim orgánom EMEP a strany mimo geografického rozsahu EMEP budú ako základ používať metodiky vypracované podľa pracovného plánu Výkonného orgánu. Strany bude túto skutočnosť oznamovať v súlade s požiadavkami na podávanie správ stanovených v článku 9 nižšie.

Článok 4 Výnimky

1. Článok 3, odsek 1 sa nevzťahuje na množstvá látok, používaných v laboratórnom rozsahu pre výskum alebo ako referenčné štandardy.
2. Strana môže poskytnúť výnimku z článku 3, odseky 1 (a) a (c) pre určitú látku, za predpokladu, že výnimka nie je poskytnutá alebo využívaná spôsobom, ktorý by protirečil cieľom tohto Protokolu, a len pre nasledujúce účely a za nasledujúcich podmienok:
 - c. Pre výskum, iný ako je vyššie uvedené v odseku 1, ak:
 - i. počas navrhovaného použitia a nasledujúceho zneškodnenia látky nie je očakávaný únik významného množstva danej látky do životného prostredia
 - ii. ciele a parametre takého výskumu sú predmetom posúdenia a schválenia stranou
 - iii. v prípade významného úniku látky do životného prostredia sa platnosť výnimky okamžite končí, na zníženie dopadov úniku musia byť prijaté vhodné opatrenia a urobené hodnotenie zachytávajúcích opatrení predtým, ako bude výskum pokračovať.
 - b. V prípade ohrozenia zdravia obyvateľstva, ak:
 - i. na riešenie situácie nie sú strane dostupné žiadne alternatívne opatrenia
 - ii. prijaté opatrenia sú proporcionálne vzhľadom na rozsah a vážnosť ohrozenia

- iii. na ochranu ľudského zdravia a životného prostredia sa realizovali vhodné predbežné opatrenia a je zabezpečené, že látka sa nepoužíva mimo geografického rozsahu ohrozenia
 - iv. výnimka sa poskytuje na časové obdobie, ktoré neprekročí trvanie ohrozenia
 - v. po skončení ohrozenia sú všetky zostávajúce zásoby látky predmetom ustanovení článku 3, odsek 1 (b)
- c. Na menšie aplikácie, ktoré strana považuje za nevyhnutné, ak:
- i. výnimka sa poskytne maximálne na päť rokov
 - ii. výnimka nebola predtým poskytnutá na základe tohto článku
 - iii. pre navrhované použitie nejestvuje vhodná alternatíva
 - iv. strana odhadla emisie látky vyplývajúce z výnimky a ich príspevok k celkovým emisiám látky všetkých strán
 - v. na minimalizovanie emisií do životného prostredia sa prijali primerané predbežné opatrenia
 - vi. po vypršaní platnosti výnimky sú všetky zostávajúce zásoby látky predmetom ustanovení článku 3, odsek 1 (b)
3. Každá strana najneskôr do deväťdesiatich dní po udelení výnimky podľa vyššie uvedeného odseku 2 poskytne sekretariátu informáciu, ktorá bude minimálne obsahovať:
- a) chemický názov látky, pre ktorú bola udelená výnimka
 - b) účel, na ktorý bola výnimka udelená
 - c) podmienky, za ktorých bola výnimka udelená
 - d) časové obdobie, pre ktoré bola výnimka udelená
 - e) organizácia alebo osoby, ktorým bola výnimka udelená
 - f) pre výnimku poskytnutú podľa vyššie uvedených odsekov 2 (a) a (c), odhadované emisie látky v dôsledku výnimky a hodnotenie ich príspevku k celkovým emisiám látky všetkých strán
4. Sekretariát poskytne informácie, získané podľa vyššie uvedeného odseku 3 všetkým stranám.

Článok 5

Výmena informácií a technológií

Strany v súlade s ich zákonmi, vyhláškami a praxou vytvoria priaznivé podmienky pre uľahčenie výmeny informácií a technológií, vyvinutých na zníženie tvorby a emisií perzistentných organických látok a na vypracovanie nákladovo efektívnych alternatív podporovaním inter alia:

- a) kontaktov a spolupráce medzi príslušnými organizáciami a osobami v súkromnom a verejnom sektore, ktoré sú schopné poskytnúť technológiu, návrh a inžinierske služby, zariadenie alebo financie
- b) výmeny a prístupu k informáciám o vývoji a využívaní náhrad perzistentných organických látok a tiež o hodnotení rizika, ktoré takéto náhrady predstavujú pre ľudské zdravie a životné prostredie, a k informáciám o ekonomických a sociálnych nákladoch týchto náhrad
- c) zostavenia a pravidelného dopĺňania zoznamov ustanovených orgánov, zaoberajúcich sa podobnými aktivitami na iných medzinárodných fórach
- d) výmeny informácií o aktivitách realizovaných na iných medzinárodných fórach.

Článok 6

Zainteresovanie verejnosti

Strany v súlade s ich zákonmi, vyhláškami a praxou podporia opatrenia na informovanie verejnosti, vrátane jednotlivcov, ktorí sú priamymi užívateľmi perzistentných organických látok. Táto informácia, môže zahŕňať, inter alia:

- a) informáciu o hodnotení rizika a nebezpečenstva, vrátane označenia nálepkami
- b) informáciu o znížení rizika
- c) informáciu o podpore vylúčenia perzistentných organických látok alebo znížení ich používania, a tam, kde je to vhodné, vrátane informácie o integrovanom prístupe ku škodcom, integrovanom nakladaní s úrodou a o ekonomických a sociálnych dopadoch tohto vylúčenia alebo zníženia

- d) informáciu o náhradách perzistentných organických látok a tiež o riziku, ktoré takéto náhrady predstavujú pre ľudské zdravie a životné prostredie, a k informáciám o ekonomických a sociálnych nákladoch takýchto náhrad

Článok 7

Stratégia, politika, programy, opatrenia a informácie

1. Každá strana najneskôr do šiestich mesiacov od dátumu, kedy tento Protokol nadobudne platnosť, vypracuje stratégiu, politiku a program plnenia záväzkov podľa tohto Protokolu.
2. Každá strana bude:
 - a) podporovať využívanie ekonomicky vhodných a environmentálne prijateľných techník riadenia, vrátane najlepšej environmentálnej praxe s ohľadom na všetky aspekty použitia, výroby, vypúšťania, spracovania, distribúcie, nakladania, dopravy a opätovného spracovania látok, ktoré sú predmetom tohto Protokolu a tovarov, zmesí alebo roztokov, obsahujúcich takéto látky.
 - b) podporovať presadzovanie iných radiacích programov na zníženie emisií perzistentných organických látok, vrátane dobrovoľných programov a ekonomických nástrojov
 - c) zvažovať možnosti prijatia ďalších vhodných stratégií a opatrení podľa špecifických okolností, ktoré môžu zahŕňať neštandardné prístupy
 - d) vyvíjať ekonomicky možné rozhodné úsilie na zníženie úrovni látok, ktoré sú predmetom tohto Protokolu, ktoré sú obsiahnuté ako kontaminanty v iných látkach, chemických výrobkoch alebo tovaroch, hneď ako sa zistí príslušný zdroj
 - e) vo svojom programe pre hodnotenie látok brať do úvahy vlastnosti, určené v odseku 1 rozhodnutia Výkonného orgánu č. 1998/2 o informáciách predkladaných a spracovávaných pre doplnenie látok do Príloh I, II, alebo III, vrátane všetkých jeho dodatkov.
3. Strany môžu prijať aj prísnejšie opatrenia ako sú tie, ktoré vyžaduje tento Protokol.

Článok 8

Výskum, vývoj a monitoring

Strany budú podporovať výskum, vývoj, monitoring a spoluprácu, súvisiacu s ale nielen:

- a) emisiami, diaľkovým prenosom a depozičnými úrovňami a ich modelovaním, jestvujúcou úrovňou v biotickom a abiotickom prostredí, navrhovaním postupov pre harmonizáciu príslušných metódik
- b) dráhami prenosu a inventúrami znečisťujúcich látok v príslušných ekosystémoch
- c) významnými vplyvmi na ľudské zdravie a životné prostredie, vrátane kvantifikácie týchto vplyvov
- d) najlepšimi dostupnými technikami, praxou, vrátane poľnohospodárskych praktík a technológií znižovania emisií, ktoré sa v súčasnosti strany používajú alebo vyvíjajú
- e) metodikami posudzovania ekonomických a sociologických faktorov pri hodnotení alternatívnych stratégií znižovania
- f) prístupom založenom na účinkoch, ktorý integruje vhodné informácie, vrátane informácií získaných podľa vyššie uvedených odsekov (a) až (e) o nameraných alebo namodelovaných úrovniach dráh a vplyvov na ľudské zdravie a životné prostredie za účelom formulovania ďalších budúcich stratégií znižovania emisií, ktoré takisto berú do úvahy ekonomické a technologické faktory
- g) metódami odhadu národných emisií a pre projekcie budúcich emisií jednotlivých perzistentných organických látok a per hodnotenia, ako tieto odhady a projekcie môžu byť použité pre štruktúrovanie budúcich záväzkov
- h) úrovňami látok, ktoré sú predmetom tohto Protokolu, a sú obsiahnuté ako kontaminanty v iných látkach, chemických výrobkoch alebo tovaroch a významom týchto úrovni pre diaľkový prenos, rovnako ako techniky na zníženie úrovni týchto kontaminantov a okrem toho aj úrovne perzistentných organických látok, vzniknutých počas životnosti dreva ošetrovaného pentachlorofenolom. Prioritu treba priradiť výskumu látok, považovaných s najväčšou pravdepodobnosťou za predmet článku 14, odsek 6.

Článok 9 Správy

1. V súlade so svojimi zákonmi, upravujúcimi dôvernosť obchodných informácií:
 - a) Každá strana bude prostredníctvom Výkonného tajomníka Komisie pravidelne podávať Výkonnému orgánu podľa rozhodnutia strán na stretnutí Výkonného orgánu správy o opatreniach, ktoré uskutočnila na plnenie záväzkov tohto Protokolu.
 - b) Každá strana v rámci geografického rozsahu EMEP bude prostredníctvom Výkonného tajomníka Komisie pravidelne podávať správy EMEP, ako stanovil Riadiaci výbor EMEP a schválili strany na zasadnutí Výkonného orgánu o úrovni emisií perzistentných organických látok, s využitím minimálne metodík a časového a priestorového rozlíšenia ako určil Riadiaci výbor EMEP. Strany mimo geografického rozsahu EMEP poskytnú Výkonnému orgánu podobnú informáciu, ak ich o to Výkonný orgán požiada. Každá strana tiež poskytne informácie o úrovni emisií látok uvedených v Prílohe III pre referenčný rok stanovený v tejto Prílohe.
2. Informácie v správe podľa vyššie uvedeného odseku 1 (a) budú v súlade s rozhodnutím o formáte a obsahu, ktoré prijímú strany na stretnutí Výkonného orgánu. Požiadavky tohto rozhodnutia budú podľa potreby prehodnotené, aby sa určili ďalšie dodatočné prvky vzhľadom na formát alebo obsah informácií, ktoré majú byť zahrnuté v správe.
3. V dostatočnom čase pred každoročným zasadnutím Výkonného orgánu poskytne EMEP informácie o diaľkovom prenose a depozícii perzistentných organických látok.

Článok 10

Posudzovanie plnenia záväzkov stranami na zasadaniach výkonného orgánu

1. Na zasadaniach Výkonného orgánu budú strany podľa článku 10, odsek 2 (a) Dohovoru posudzovať informácie poskytnuté stranami, EMEP; a ďalšími podpornými orgánmi a správy Implementačného výboru podľa článku 11 tohto Protokolu.
2. Strany na zasadaniach Výkonného orgánu budú sledovať dosiahnutý pokrok v plnení záväzkov, stanovených týmto Protokolom.
3. Strany na zasadaniach Výkonného orgánu budú sledovať dostatočnosť a účinnosť záväzkov, stanovených týmto Protokolom. Pri takomto posudzovaní sa budú brať do úvahy najlepšie dostupné vedecké informácie o vplyvoch depozície perzistentných organických látok, hodnotenie technologického rozvoja a zmena ekonomických podmienok a plnenie záväzkov, týkajúcich sa emisných úrovní. Postupy, metódy a harmonogram takýchto previerok bude určený stranami na zasadnutí Výkonného orgánu. Prvá previerka bude ukončená najneskôr do troch rokov od nadobudnutia platnosti tohto Protokolu.

Článok 11

Plnenie záväzkov

Plnenie záväzkov každej strany vyplývajúcej z tohto Protokolu bude pravidelne preverované. Tieto previerky bude realizovať Implementačný výbor, ustanovený rozhodnutím Výkonného orgánu č.1997/2 na jeho pätnástom zasadnutí a bude podávať správy na stretnutí strán v rámci Výkonného orgánu podľa podmienok v prílohe uvedeného rozhodnutia, vrátane všetkých jeho dodatkov.

Článok 12

Riešenie sporov

1. V prípade sporu medzi ktorýmikoľvek dvoma alebo viacerými stranami, týkajúceho sa výkladu alebo aplikácie tohto Protokolu, dotknuté strany budú hľadať urovnanie sporu vyjednávaním alebo

akýmkoľvek inými pokojnými prostriedkami podľa ich vlastného výberu. Strany, medzi ktorými spor vznikol, budú o svojom spore informovať Výkonný výbor.

2. Pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení k tomuto Protokolu, alebo kedykoľvek potom, strana, ktorá nie je regionálnou integračnou hospodárskou organizáciou, môže prehlásiť v písomnom dokumente predloženom depozitárovi, že v súvislosti s akýmkoľvek sporom, týkajúcim sa výkladu alebo aplikácie Protokolu, uznáva jeden alebo oba nasledujúce prostriedky na urovanie sporu za záväzné ipso facto a bez dohody, vo vzťahu ku ktorejkoľvek strane, ktorá prijala rovnaký záväzok:
 - a) predloženie sporu Medzinárodnému súdному dvoru
 - b) arbitráž v súlade s postupmi, ktoré budú prijaté stranami na zasadaní Výkonného orgánu v čo najkratšom čase v prílohe o arbitráži.Strana, ktorá je regionálnou integračnou hospodárskou organizáciou, môže vydať vyhlásenie s podobným účinkom v súvislosti s arbitrážou podľa postupov vyššie uvedených v písm. (b).
3. Vyhlásenie podľa vyššie uvedeného odseku 2 zostáva v platnosti, až kým nedôjde k skončeniu platnosti podľa jeho podmienok, alebo tri mesiace po uložení písomného oznámenia o zrušení vyhlásenia u depozitára.
4. Nové vyhlásenie, oznámenie o zrušení vyhlásenia alebo skončenie jeho platnosti nebude mať žiadny vplyv na procesy prebiehajúce pred Medzinárodným súdnym dvorom alebo arbitrážnym tribunálom, ak sa sporné strany nedohodnú inak.
5. Okrem prípadu, kedy sporné strany prijali rovnaký prostriedok urovnania sporu podľa odseku 2, ak do dvanástich mesiacov od oznámenia ktorejkoľvek strany druhej strane o existencii sporu medzi nimi dotknuté strany nebudú schopné urovnať spor pomocou prostriedkov uvedených v odseku 1, spor bude na základe žiadosti ktorejkoľvek spornej strany predložený na uzmiernenie.
6. Pre účely odseku 5 bude ustanovená zmierovacia komisia. Komisia bude zložená z rovnakého počtu členov nominovaných každou spornou stranou, alebo - ak zmierované strany majú rovnaké záujmy - skupinou, zdieľajúcou tieto záujmy, a z predsedu komisie, ktorý bude zvolený spoločne nominovanými členmi.

Článok 13 Prílohy

Prílohy k tomuto Protokolu tvoria neoddeliteľnú súčasť Protokolu. Prílohy V a VII majú charakter odporúčania.

Článok 14 Dodatky

1. Každá strana môže navrhnúť dodatky k tomuto Protokolu.
2. Navrhnuté dodatky musia byť písomne predložené Výkonnému tajomníkovi Komisie, ktorý s nimi oboznámi všetky strany. Strany na stretnutí Výkonného orgánu prediskutujú navrhnuté dodatky na svojom najbližšom zasadaní, za predpokladu, že návrhy boli Výkonným tajomníkom doručené stranám najmenej deväťdesiat dní vopred.
3. Dodatky k tomuto Protokolu a k Prílohám I až IV, VI a VIII musia byť prijímané konsenzom strán, prítomných na zasadaní Výkonného orgánu a nadobudnú platnosť pre strany, ktoré ich prijali, deväťdesiat dní od dátumu, kedy dve tretiny strán uložia u depozitára ich listinu o prijatí dodatku. Dodatky nadobudnú účinnosť pre každú ďalšiu stranu na deväťdesiaty deň od dátumu, kedy strana uložila svoju listinu o prijatí dodatku.
4. Dodatky k Prílohám V a VII musia byť prijímané konsenzom strán prítomných na zasadaní Výkonného orgánu. Po uplynutí deväťdesiatich dní od dátumu ich doručenia Výkonným tajomníkom

Komisie všetkým stranám, sa tieto stanú platnými pre tie strany, ktoré nepredložili depozitárovi oznámenie podľa opatrení v článku 5 nižšie, za predpokladu, že najmenej šesťnásť strán nepredložilo takéto oznámenie.

5. Každá strana, ktorá nie je schopná schváliť dodatok k Prílohe V alebo VII, musí toto písomne oznámiť depozitárovi do deväťdesiatich dní od dátumu, kedy jej bolo doručené rozhodnutie o prijatí dodatku. Depozitár bezodkladne upovedomí ostatné strany o prijatí takéhoto oznámenia. Strana môže kedykoľvek nahradiť takéto oznámenie prijatím dodatku a po uložení listiny o prijatí u depozitára dodatok k týmto Prílohám nadobudne pre stranu platnosť.
6. V prípade, že návrh dodatku k Prílohám I, II alebo III navrhuje dodať perzistentnú organickú látku k tomuto Protokolu:
 - a) navrhovateľ musí poskytnúť Výkonnému orgánu informácie podľa rozhodnutia Výkonného orgánu 1998/2, vrátane všetkých dodatkov k tomuto rozhodnutiu a
 - b) strany zhodnotia návrh podľa postupov ustanovených rozhodnutím Výkonného orgánu 1998/2 vrátane všetkých dodatkov k tomuto rozhodnutiu
7. Každé rozhodnutie o doplnení rozhodnutia Výkonného orgánu 1998/2 musí byť prijaté konsenzom strán na stretnutí Výkonného orgánu a nadobudne platnosť šesťdesiat dní od dátumu jeho prijatia.

Článok 15

Podpis

1. Tento Protokol bude otvorený na podpis v Aarhuse (Dánsko) od 24. do 25. júna 1998, potom v sídle Organizácie spojených národov v New Yorku až do 21. decembra 1998 pre všetky členské strany Komisie, rovnako ako pre štáty so statusom poradcu Komisie podľa odseku 8 uznesenia Hospodárskej a sociálnej rady 36 (IV) z 28. marca 1947 a pre regionálne hospodárske integračné organizácie, vytvorené suverénnymi členskými štátmi Komisie, ktoré sú oprávnené rokovať, uzatvárať a prijímať medzinárodné dohody v záležitostiach, obsiahnutých v tomto Protokole, za predpokladu, že uvedené štáty a organizácie sú stranami Dohovoru.
2. V záležitostiach podľa ich oprávnenia budú regionálne hospodárske integračné organizácie vo vlastnom mene vykonávať práva a plniť záväzky, ktoré tento Protokol určuje svojim členským stranám. V takom prípade členské štáty tejto organizácie nebudú oprávnené vykonávať tieto práva individuálne.

Článok 16

Ratifikácia, prijatie, schválenie a pristúpenie

1. Tento Protokol bude podliehať ratifikácii, prijatiu alebo schváleniu. zo strany signatárov.
2. Tento Protokol bude otvorený na pristúpenie od 21. decembra 1998 pre štáty a organizácie, ktoré spĺňajú požiadavky článku 14, odsek 1.

Článok 17

Depozitár

Listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení budú uložené u generálneho tajomníka Organizácie spojených národov, ktorý bude vykonávať funkciu depozitára.

Článok 18

Nadobudnutie platnosti

1. Tento Protokol nadobudne platnosť deväťdesiaty deň odo dňa, kedy bude u depozitára uložená šesťnásť listina o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení.

2. Pre každý štát a organizáciu podľa článku 14, odsek 1, ktoré ratifikujú, prijímú, alebo schvália tento Protokol alebo k nemu pristúpia po uložení šestnásť listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení, Protokol nadobudne platnosť deväťdesiaty deň od dátumu, kedy strana uloží svoje listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení tejto strany.

Článok 19 **Vypovedanie**

Po uplynutí piatich rokov od dátumu, kedy tento Protokol nadobudol pre príslušnú stranu platnosť, môže táto strana kedykoľvek Protokol vypovedať dorúčením písomného oznámenia depozitárovi. Každé takéto vypovedanie nadobudne platnosť deväťdesiaty deň odo dňa jeho prijatia depozitárom, alebo neskôr, podľa toho, ako je uvedené v oznámení o vypovedaní.

Článok 20 **Platné texty**

Originál tohto Protokolu, ktorého anglický, francúzsky a ruský text sú rovnako platné, bude uložený u generálneho tajomníka Organizácie spojených národov.

NA DÔKAZ TOHO, dolupodpisaní, k tomuto aktu plne oprávnení, podpísali tento Protokol.
Dané v Aarhuse (Dánsko), tento dvadsiatyštvrtý deň júna tisícdeväťstodevätdesiatehoosemeho roku.

Príloha I

LÁTKY, PLÁNOVANÉ NA VYLÚČENIE

Ak nie je v tomto Protokole stanovené inak, táto Príloha sa nevzťahuje na látky uvedené nižšie, ak sa objavia: (i) ako kontaminanty vo výrobkoch, alebo (ii) v tovaroch vyrobených alebo používaných k dátumu implementácie alebo (iii) ako miestne ohraničené chemické medziprodukty pre výrobu jednej alebo viacerých látok a sú teda chemicky zmenené. Ak nie je stanovené inak každý záväzok uvedený nižšie, nadobúda platnosť v deň, kedy nadobudne platnosť tento Protokol.

Látka	Požiadavky Vylúčenie	Podmienky
Aldrin CAS: 309-00-2	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
Chlordan CAS: 57-74-9	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
Chlordecone CAS: 143-50-0	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
DDT	Výroba	1. Vylúčenie výroby do jedného roka od dosiahnutia konsenzu strán v otázke vhodnej náhrady DDT, prístupnej pre ochranu zdravia obyvateľstva pred chorobami ako je malária a encefalitída. 2. Vzhľadom na čo najskoršie vylúčenie DDT strany budú najneskôr do jedného roka od dátumu nadobudnutia platnosti tohto Protokolu a potom v pravidelných odstupoch podľa potreby a po porade so Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO), Potravinovou a poľnohospodárskou organizáciou OSN (FAO) a Environmentálnym programom OSN (UNEP) preverovať dostupnosť a vhodnosť náhrad a podľa možností podporovať komercializáciu bezpečnejších a z ekonomického hľadiska životaschopných náhrad DDT
	Použitie	žiadne, okrem tých, ktoré sú uvedené v Prílohe II.
Dieldrin CAS: 60-57-1	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
Endrin CAS: 72-20-8	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
Heptachlór CAS: 76-44-8	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne, okrem použitia oprávnenými osobami na kontrolu mravcov rodu <i>Solenopsis</i> v uzatvorených priemyselných elektrických svorkovniciach. Takéto použitie musí byť podľa tohto Protokolu prehodnotené najneskôr do dvoch rokov od nadobudnutia platnosti tohto Protokolu.
Hexabrombifenyl CAS: 36355-01-8	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
Hexachlórbenzén	Výroba	žiadne, okrem výroby pre obmedzené použitie ako je stanovené vo vyhlásení uloženom krajinou s ekonomikou v transformácii pri podpise alebo prístupí

	Použitie	žiadne, okrem obmedzeného použitia ako je stanovené vo vyhlásení uloženom krajinou s ekonomikou v transformácii pri podpise alebo pristúpení
Mirex CAS: 2385-85-5	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne
PCB ^{a)}	Výroba	žiadne, okrem krajín s ekonomikou v transformácii, ktoré vylúčia výrobu čo najskôr a nie neskôr ako 31. decembra 2005 a ktoré vyhlásia v deklarácii, uloženej spolu s listinami o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení svoj úmysel vylúčiť výrobu PCB.
	Použitie	žiadne, okrem tých, ktoré sú uvedené v Prilohe II
Toxafén CAS: 8001-35-2	Výroba	žiadne
	Použitie	žiadne

^{a)} Strany súhlasia s opätovným posúdením výroby a použitia polychlorovaných terfenylov a "ugilecu" v rámci tohto Protokolu k 31. decembru 2004

Príloha II

LÁTKY, PLÁNOVANÉ NA OBMEDZENIE POUŽITIA

Ak nie je v tomto Protokole stanovené inak, táto Príloha sa nevzťahuje na látky uvedené nižšie, ak sa objavia: (i) ako kontaminanty vo výrobkoch, alebo (ii) v tovaroch vyrobených alebo používaných k dátumu implementácie alebo (iii) ako miestne ohraničené chemické medziprodukty pri výrobe jednej alebo viacerých látok a sú teda chemicky zmenené. Ak nie je stanovené inak každý záväzok uvedený nižšie, nadobúda platnosť v deň, kedy nadobudne platnosť tento Protokol.

Látka	Požiadavky Obmedzenie používania	Podmienky
DDT CAS: 50-29-3	1.Na ochranu zdravia obyvateľstva pred chorobami ako je malária a encefalitída 2.Ako chemický medziprodukt pri výrobe Dicofolu	1.Použitie je povolené iba ako zložka integrovaného boja proti škodcom a len v nevyhnutnom rozsahu a len do jedného roku od dátumu vylúčenia výroby v súlade s Prílohou I 2.Toto použitie bude znovu posúdené najneskôr do dvoch rokov odo dňa nadobudnutia platnosti tohto Protokolu
HCH CAS: 608-73-1	Technický HCH (napr. zmes izomérov HCH) je obmedzený na použitie ako medziprodukt v chemickej výrobe	

<p>Výrobky, v ktorých sa nachádza minimálne 99% izoméru HCH vo forme gama (napr. lindan, CAS: 58-89-9) sú obmedzené na nasledujúce použitie:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ošetrovanie semien2. pôdna aplikácia, po ktorej priamo nasleduje inkorporácia do vrchných vrstiev pôdy3. profesionálna liečba a ošetrovanie reziva, úžitkového dreva a guľatiny4. hlavné insekticídy na ochranu zdravia obyvateľstva a veterinárne insekticídy5. mimovzdušná aplikácia na stromových sadeniciach, ošetrovanie trávnikov v malom rozsahu, a exteriérové a interiérové používanie pre pestovateľské škôlky a ozdobné rastliny6. interiérové a používanie v domácnostiach	<p>Všetky obmedzené používania lindánu budú znovu posúdené v rámci tohto Protokolu najneskôr do dvoch rokov od dátumu, kedy Protokol nadobudne platnosť.</p>
---	--

PCB ^{a)}	PCB používané do dátumu nadobudnutia platnosti tohto Protokolu alebo vyrábané do 31. decembra 2005 v súlade s opatreniami Prílohy I	<p>Strany vyvinú dohodnuté aktivity zamerané na:</p> <p>a. čo najskoršie vylúčenie používania identifikovateľných PCB v zariadeniach (napr. transformátoroch, kondenzátoroch alebo iných elektrických zariadeniach, obsahujúcich zbytkové kvapalné zásoby) obsahujúcich PCB v objeme väčšom ako 5 dm³ s koncentráciou 0,05% PCB alebo vyššou, ale nie neskôr ako 31. decembra 2010 alebo pre krajiny s ekonomikou v transformácii nie neskôr ako 31. decembra 2015</p> <p>b. čo najskoršie environmentálne prijateľné likvidovanie alebo dekontaminovanie všetkých kvapalných PCB uvedených v pododseku (a) a ďalších kvapalných PCB obsahujúcich viac ako 0,05% PCB, nenachádzajúcich sa v zariadeniach, ale nie neskôr ako 31. decembra 2015 alebo pre krajiny s ekonomikou v transformácii nie neskôr ako 31. decembra 2020</p> <p>c. environmentálne prijateľnú dekontamináciu alebo zneškodňovanie zariadení, uvedených v pododseku (a)</p>
-------------------	---	---

^{a)} Strany súhlasia s opätovným posúdením výroby a použitia polychlorovaných terfenylov a "ugilecu" v rámci tohto Protokolu k 31. decembru 2004

Príloha III

LÁTKY, UVEDENÉ V ČLÁNKU 3, ODSEK 5 (A) A ZÁVÄZNÝ REFERENČNÝ ROK

Látka	Referenčný rok
PAH ^{a)}	1990 alebo alternatívny rok od 1985 do 1995 vrátane, zvolený stranou pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení
Dioxíny/Furány ^{b)}	1990 alebo alternatívny rok od 1985 do 1995 vrátane, zvolený stranou pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení
Hexachlórbenzén	1990 alebo alternatívny rok od 1985 do 1995 vrátane, zvolený stranou pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení

^{a)} Polycyklické aromatické uhľovodíky (polycyclic aromatic hydrocarbons - PAH): pre účely emisnej inventúry sa budú používať tieto štyri indikátorové zlúčeniny: benzo(a)pyrén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén a indeno (1,2,3-cd)pyrén.

^{b)} Dioxíny a furány (PCDD/F): Polychlorované dibenzo-p-dioxíny (PCDD) a polychlorované dibenzofurány (PCDF) sú tricyklické, aromatické zlúčeniny, tvorené dvomi benzénovými jadrami, spojenými v PCDD dvomi kyslíkovými atómami a jedným kyslíkovým atómom v PCDF a vodíkovými atómami, ktoré môžu byť nahradené jedným až ôsmymi atómami chlóru.

Príloha IV

EMISNÉ LIMITY PRE PCDD/PCDF Z VEĽKÝCH STACIONÁRNYCH ZDROJOV

I. ÚVOD

1. Definícia dioxínov a furánov je uvedená v Prílohe III tohto Protokolu.
2. Emisné limity sú vyjadrené ako ng/m³ alebo mg/m³ za štandardných podmienok (273,15 K, 101,3 kPa, suchý plyn).
3. Emisné limity sa vzťahujú na normálne prevádzkové podmienky, vrátane nábehu a zastavenia prevádzky, ak pre tieto situácie nie sú definované iné emisné limity.
4. Odber vzoriek a analýza všetkých znečisťujúcich látok sa musí vykonávať v súlade s normami, stanovenými Európskou komisiou pre normalizáciu (Comité européen de normalisation - CEN) alebo Medzinárodnou organizáciou pre normalizáciu (International Organization for Standardization - ISO) alebo príslušnými referenčnými metódami USA alebo Kanady. Kým budú vyvinuté CEN alebo ISO normy, budú sa používať národné normy.
5. Pre účely verifikácie musí výklad výsledkov meraní vo vzťahu k emisným hodnotám tiež brať do úvahy nepresnosť meracích metód. Emisná hodnota sa považuje za dodržanú, ak výsledky meraní po odpočítaní nepresnosti merania neprekračujú túto hodnotu.
6. Emisie rôznych príbuzných PCDD a PCDF majú priradený ekvivalent toxicity (toxicity equivalent - TE) v porovnaní s 2,3,7,8-TCDD s použitím systému, navrhnutého Výborom NATO na Konferencii Výzvy pre modernú spoločnosť (Challenges of Modern Society - NATO-CCMS) v roku 1988.

EMISNÉ LIMITY PRE VEĽKÉ STACIONÁRNE ZDROJE

Nasledujúce emisné limity, vzťahujúce sa na 11% koncentráciu kyslíka v odpadnom plyne, sa vzťahujú na nasledujúce typy spaľovní:

komunálny tuhý odpad (spaľovanie viac ako 3 ton za hodinu) - 0,1 ng TE/m³
zdravotnícky tuhý odpad (spaľovanie viac ako 1 tony za hodinu) - 0,5 ng TE/m³
nebezpečný odpad (spaľovanie viac ako 1 tony za hodinu) - 0,2 ng TE/m³

Príloha V

NAJLEPŠIE DOSTUPNÉ TECHNIKY NA ZNIŽOVANIE EMISÍ PERZISTENTNÝCH ORGANICKÝCH LÁTKOZ V VEĽKÝCH STACIONÁRNYCH ZDROJOV

I. ÚVOD

1. Cieľom tejto Prílohy je poskytnúť stranám Dohovoru smernice pre identifikovanie najlepších dostupných techník na splnenie záväzkov podľa článku 3, odsek 5 tohto Protokolu.
2. "Najlepšie dostupné techniky" (Best Available Techniques - BAT) znamenajú najúčinnější a najmodernejší stupeň činnosti a metód prevádzky, ktoré určujú praktickú vhodnosť niektorých postupov pre poskytovanie základu návrhov emisných limitov alebo, ak to nie je prakticky možné - vo všeobecnosti znížiť emisie a ich vplyv na životné prostredie ako celok:
 - "Techniky" zahŕňa jednak používané technológie a tiež spôsob, ako sú technológie zostavené, navrhnuté, postavené, udržiavané prevádzkované a vyradované z prevádzky
 - "Dostupné" technológie znamená tie, ktoré boli navrhnuté v rozsahu, umožňujúcom ich použitie v príslušnom priemyselnom sektore pri zachovaní ekonomicky a technicky realizovateľných podmienok berúc do úvahy náklady a výhody, či sú príslušné technológie používané alebo vyrábané v členskom štáte a sú prevádzkovateľovi prakticky dostupné
 - "najlepšie" znamená najúčinnějšíe v dosahovaní všeobecne vysokej úrovne ochrany životného prostredia ako celku

Pri určovaní najlepšej dostupnej technológie všeobecne alebo pre konkrétny prípad treba zvlášť brať do úvahy nižšie uvedené faktory, majúc na pamäti pravdepodobné náklady a výhody daného opatrenia a princípy predchádzania a prevencie:

- využitie nízko-odpadových technológií
- využitie menej nebezpečných látok
- ďalšie využitie a recyklácia odpadov a látok vyprodukovaných a používaných v procese
- porovnateľné procesy, zariadenia alebo spôsoby prevádzky, ktoré sa s úspechom odskúšali v priemyselnej sfére
- modernizáciu a zmeny technológie na základe vedeckých poznatkov
- charakter, vplyvy a objem emisií
- dátum spustenia do prevádzky pre nové alebo existujúce zariadenia
- čas potrebný na zavedenie najlepšej dostupnej technológie
- spotrebu a charakter surovín (vrátane vody) používaných vo výrobe a ich energetickú účinnosť
- potrebu predchádzať alebo znížiť na minimum celkové vplyvy a riziká emisií na životné prostredie
- potrebu predchádzať haváriám a minimalizovať ich dôsledky na životné prostredie

Princíp najlepších dostupných techník nie je založený na predpisovaní žiadnej špecifickej techniky alebo technológie, ale na tom, že berie do úvahy technické charakteristiky daného zariadenia, jeho geografickú polohu a miestne podmienky z hľadiska životného prostredia.

3. Informácie týkajúce sa účinnosti a nákladov opatrení na znižovanie emisií sú založené na dokumentoch získaných a overených Pracovnou skupinou a Prípravnou skupinou pre POP. Ak nie je uvedené inak, vymenované techniky sa považujú za overené na základe prevádzkových skúseností.
4. Skúsenosti z nových podnikov, uplatňujúcich nízkoemisné technológie, rovnako ako z modernizácie existujúcich zariadení sústavne rastú. Z tohto dôvodu bude potrebné pravidelné dopracovanie a dopĺňanie tejto Prílohy. Najlepšie dostupné techniky (BAT) identifikované pre nové zariadenia môžu byť zvyčajne použité aj pre existujúce zariadenia za predpokladu, že budú mať dostatočné prechodné obdobie a budú prispôsobené.
5. Táto Príloha uvádza zoznam mnohých opatrení na zníženie emisií, pokrývajúcich široký rozsah nákladov a účinnosti. Výber opatrenia pre každý jednotlivý prípad bude závisieť od množstva faktorov, vrátane ekonomických okolností, technologickej infraštruktúry, kapacity a existujúcich opatrení na znižovanie znečistenia ovzdušia.

6. Najdôležitejšie POP, emitované zo stacionárnych zdrojov, sú:
- polychlorované dibenzo-p-dioxíny/furány (PCDD/F)
 - hexachlórbenzén (HCB)
 - polycyklické aromatické uhľovodíky (PAH)

Príslušné definície sú v Prílohe III tohto Protokolu.

VEĽKÉ STACIONÁRNE ZDROJE EMISÍÍ POP

7. PCDD/F sú emitované z termických procesov organických látok a chlóru ako výsledok nedokonalého spaľovania alebo chemických reakcií. Veľké stacionárne zdroje PCDD/F môžu byť:
- spaľovne odpadu vrátane spoločného spaľovania
 - termické metalurgické procesy, napr. výroba hliníka a ďalších neželezných kovov, železa a ocele
 - spaľovacie zariadenia na výrobu energie
 - domové vykurovanie
 - špecifické chemické výrobné procesy, uvoľňujúce medziprodukty a vedľajšie produkty
8. Hlavnými zdrojmi emisií PAH môžu byť:
- domáce vykurovanie drevom a uhlím
 - otvorené ohniská ako horenie smetí, lesné požiare a vypaľovanie tráv
 - výroba koksu a anód
 - výroba hliníka (Soederbergovým procesom)
 - zariadenia na impregnáciu dreva, okrem strany, pre ktorú táto kategória nepredstavuje významný príspevok k jej celkovým emisiám PAH (podľa definície v Prílohe III).
9. Emisie HCB vznikajú v rovnakých termických a chemických procesoch ako emisie PCDD/F a HCB je tvorený podobným mechanizmom. Hlavnými zdrojmi emisií HCB môžu byť:
- spaľovne odpadu, vrátane spoločného spaľovania
 - termické zdroje metalurgických procesov
 - používanie palív s obsahom chlóru vo vysokých peciach

III. VŠEOBECNÉ PRÍSTUPY NA ZNIŽOVANIE EMISÍÍ POP

10. Jestvuje niekoľko prístupov na zníženie alebo zabránenie emisiám POP zo stacionárnych zdrojov. Tieto zahŕňajú náhradu príslušných surovín, zmenu procesu (vrátane údržby a kontroly prevádzky) a modernizáciu jestvujúcich zariadení. Nasledujúci zoznam uvádza všeobecné znaky dostupných opatrení, ktoré môžu byť zavedené samostatne alebo v kombinácii:
- náhrada surovín, ktoré sú POP alebo ktoré majú priamu väzbu na emisie POP zo zdroja
 - najlepšia environmentálna prax ako dobré hospodárenie, preventívne programy údržby, alebo zmena procesu na uzavretý systém (napríklad v koksárňach alebo používanie inertných elektród pre elektrolýzu)
 - zmena procesu na zabezpečenie lepšieho spaľovania, čím sa predíde tvorbe perzistentných organických látok, kontrolou parametrov ako teplota spaľovania alebo zdržná doba
 - metódy na čistenie odpadného plynu ako termálne alebo katalytické spaľovanie alebo oxidácia, zachytávanie prachu, adsorpcia
 - zneškodňovanie zvyškov, odpadu a odpadného kalu napríklad termicky alebo ich previesť do inertnej formy
11. Úroveň emisií pre rôzne opatrenia, uvedené v tabuľkách 1, 2, 4, 5, 6, 8 a 9 sú vo všeobecnosti špecifické od prípadu k prípadu. Uvedené čísla alebo rozsah predstavujú úrovne emisií ako percento emisných limitov pri použití bežných techník.
12. Úvahy o nákladovej účinnosti môžu byť založené na celkových ročných nákladoch na jednotku zníženia (vrátane kapitálových a prevádzkových nákladov). Náklady na zníženie emisií POP musia byť taktiež brané do úvahy v rámci celkovej ekonomiky procesu, ako napr. vplyv znižovacích opatrení a

náklady na výrobu. Vzhľadom na mnohé ovplyvňujúce faktory sú čísla pre investičné a prevádzkové náklady vysoko špecifické pre každý prípad.

IV. TECHNIKY NA ZNÍŽENIE EMISÍ PCDD/F

E. Spaľovanie odpadu

13. Spaľovanie odpadu zahŕňa komunálny odpad, nebezpečný odpad, zdravotnícky odpad a spaľovanie kalov.
14. Hlavné opatrenia na zníženie emisií PCDD/F zo zariadení na spaľovanie odpadu sú:
 - a) primárne opatrenia vzhľadom na spaľovaný odpad
 - b) primárne opatrenia vzhľadom na technológiu procesu
 - c) opatrenia na kontrolu fyzikálnych parametrov procesu spaľovania a odpadných plynov (napr. teplotné stupne, stupeň chladenia, obsah O₂, atď.)
 - d) čistenie odpadného plynu
 - e) spracovanie zvyškov z čistiaceho procesu
15. Primárne opatrenia vzhľadom na spaľovaný odpad vrátane spracovania vstupného materiálu znížením halogenovaných látok a ich náhrada nehalogenovanými nie sú vhodné pre spaľovanie komunálneho alebo nebezpečného odpadu. Účinnější je zmena spaľovacieho procesu a inštalácia druhotných opatrení na čistenie odpadného plynu. Spracovanie vstupného materiálu je užitočné primárne opatrenie pre zníženie odpadu a má dodatočné prínosy k recyklácii. To môže viesť k nepriamemu zníženiu PCDD/F znížením množstva odpadu, ktorý je potrebné spáliť.
16. Zmena technológie procesu na optimalizovanie podmienok spaľovania je významným a účinným opatrením pre zníženie PCDD/F emisií (obyčajne teplota 850° C alebo vyššia, prehodnotenie pridávania kyslíka v závislosti od tepelných hodnôt a zloženia odpadu, dostatočná zdržná doba - 850° C, cca 2 sekundy - a turbulencia plynu, odstránenie oblastí so studeným plynom v spaľovacom zariadení a pod.). Spaľovne s fluidným lôžkom dosahujú rovnaké výsledky vzhľadom na emisie aj pri teplotách nižších ako 850° C. Pre jestvujúce zariadenia by to vyžadovalo zmenu postupu alebo výmenu spaľovacieho zariadenia. Toto opatrenie nemusí byť ekonomicky vhodné pre všetky krajiny. Obsah uhlíka v popole musí byť minimalizovaný.
17. Opatrenia, týkajúce sa odpadného plynu. Nasledujúce opatrenia predstavujú možnosti pre zníženie obsahu PCDD/F v odpadnom plyne s prijateľnou účinnosťou. Syntézy de novo sa uskutočňujú pri teplotách okolo 250° C až 450° C. Tieto opatrenia sú predpokladom pre ďalšie zníženie na dosiahnutie požadovaných úrovní pri výstupe zo zariadenia:
 - a) rýchle ochladzovanie odpadných plynov (veľmi účinné a relatívne lacné)
 - b) pridávanie inhibítorov ako trietanolamín alebo trietylamín (môže tiež znížiť oxidy dusíka)
 - c) použitie systémov na zachytávanie prachu pre teploty medzi 800° C a 1000° C, napr. keramické filtre a cyklóny
 - d) použitie nízkotepelných systémov s elektrickým výbojom
 - e) odstránenie ukladania úletového popolčeka v systéme odvodu odpadného plynu.
18. Metódy pre čistenie odpadných plynov sú:
 - a) bežné lapače prachu na zníženie PCDD/F viazaných na častice
 - b) selektívna katalytická redukcia (selective catalytic reduction - SCR) alebo selektívna nekatalytická redukcia (SNR)
 - c) adsorpcia na aktívnom uhlí alebo kokse v pevnom alebo fluidnom systéme
 - d) rôzne typy adsorpčných metód a optimalizované pracie systémy so zmesou aktívneho uhlia, martinského uhlia, vápnom a vápencovým roztokom v reaktoroch s pevným lôžkom, pohyblivým lôžkom a fluidných reaktoroch. Účinnosť záchyty pre plynné PCDD/F možno zlepšiť použitím vhodnej obalovanej vrstvy aktívneho koksu na povrchu vrecových filtrov.
 - e) H₂O₂-oxidácia

f) katalytické spaľovacie metódy používajúce rôzne typy katalyzátorov (napr. Pt/Al₂O₃ alebo chromitan medný s rozličnými promotormi na stabilizáciu povrchovej oblasti a na zníženie opotrebovanosti katalyzátora).

19. Vyššie spomenuté metódy sú schopné dosiahnuť úroveň emisií 0,1 ng TE/m³ PCDD/F v odpadnom plyne. Avšak pri používaní systémov s aktívnym uhlím alebo koksom v adsorbéroch alebo filtroch treba zabezpečiť, aby fugitívny uhlíkový prach nezvyšoval tok PCDD/F emisií. Takisto si treba všímať, že adsorbéry a odprašovacie zariadenia pred katalyzátormi (SCR technika) zhromažďujú zvyšky PCDD/F, ktoré musia byť opätovne spracované alebo primerane zneškodnené.

20. Porovnanie medzi rôznymi opatreniami na zníženie PCDD/F v odpadnom plyne je veľmi zložitá. Výsledný matrix zahŕňa široký rozsah priemyselných zariadení s rôznou kapacitou a vybavením. Nákladové parametre zahŕňajú taktiež opatrenia na zníženie emisií ostatných znečisťujúcich látok ako sú ťažké kovy (viazané na častice alebo voľné). Takže vo väčšine prípadov nemožno uviesť priamy vzťah pre znižovanie samotných PCDD/F. Súhrn dostupných údajov pre rôzne opatrenia na zníženie emisií sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Porovnanie rôznych opatrení na čistenie odpadného plynu a zmeny procesu v spaľovniach odpadu na zníženie emisií PCDD/F

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
Primárne opatrenia zmenou vstupných materiálov: <ul style="list-style-type: none"> vylúčenie prekurzora v a vstupných materiálov s obsahom chlóru riadenie tokov odpadu 	Výsledné emisie sú kvantifikované, zdá sa, že lineárne nezávisia od množstva vstupného materiálu		Predriedenie vstupného materiálu nie je účinné, iba časť z neho možno zbierať, ďalšie materiály s obsahom chlóru napríklad kuchynská soľ, papier, atď. nemožno vylúčiť. Pre nebezpečný odpad je toto vylúčené. Užitočné primárne opatrenie a vhodné v špeciálnych prípadoch (napríklad pre odpadné oleje, elektrické diely, atď.) s možným pridaným prínosom recyklácie materiálov.
Modifikácia technológie procesu: <ul style="list-style-type: none"> optimalizované podmienky spaľovania Vylúčenie teplôt pod 850° C a studené oblasti v odpadnom plyne dostatočný obsah kyslíka, kontrola vstupu kyslíka v závislosti 			Potrebná modernizácia celého procesu

<p>od výhrevných hodnôt a konzistencie vstupného materiálu</p> <ul style="list-style-type: none"> dostatočná zdržná doba a turbulencia 			
<p>Opatrenia, týkajúce sa odpadného plynu: Vylúčenie ukladania častíc:</p> <ul style="list-style-type: none"> lapače sadzí, mechanické oklepávače, sonické alebo parné dúchače sadzí <p>Odstraňovanie prachu, všeobecne v spaľovniach:</p> <ul style="list-style-type: none"> rukávové filtre keramické filtre cyklóny elektrostatické odlučovače <ul style="list-style-type: none"> Katalytická oxidácia Ochladenie plynu Vysokoučinná adsorpčná jednotky s pridanými časticami aktívneho uhlia (elektrodynamický Venturi) Selektívna katalytická redukcia (SCR) 	<p>< 10</p> <p>1 - 0,1 nízka účinnosť</p> <p>nízka účinnosť stredná účinnosť</p>	<p>stredné</p> <p>vyššie</p> <p>stredné</p> <p>Vysoké investičné a nízke prevádzkové náklady</p>	<p>Parné dúchače sadzí môžu zvýšiť stupeň tvorby PCDD/F</p> <p>Odstránenie PCDD/F adsorbované na časticách. Metódy odstraňovania častíc z horúceho odpadného plynu používané iba vo veľkých zariadeniach.</p> <p>Použitie pri teplotách < 150 ° C použitie pri teplotách 800 -1000° C Použitie pri teplotách 450° C, možná podpora <u>de novo</u> syntéz PCDD/F, vyššie emisie NO_x, zníženie využitia tepla.</p> <p>Použitie pri teplotách 800 -1000° C. Potrebná oddelená fáza spracovania plynu.</p> <p>Po pridaní NH₃ sa zníži NO_x, vysoké požiadavky na priestor, opotrebovaný katalyzátor a zvyšky aktívneho uhlia (AC) alebo lignitového uhlia (ALC) môže byť skládkovaný, katalyzátor možno vo väčšine prípadov regenerovať u výrobcu, AC a ALC možno spáliť za prísne kontrolovaných podmienok.</p>
<p>Rôzne typy mokrých a suchých metód adsorpcie so zmesou aktívneho uhlia, martinského koku, vápna a roztoku vápenca v reaktoroch s pevným</p>			

lôžkom, pohyblivým lôžkom a fluidných reaktoroch: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktor s pevným lôžkom, adsorpcia s aktívnym uhlím alebo martinským kokse • reaktor s privádzaným tokom alebo s cirkulujúcim lôžkom s pridaným so zmesou aktívneho koksu, vápna alebo roztoku vápenca a následným tkanivovým filtrom Prídavok H ₂ O ₂	< 2 (0,1 ng TE/m ³) < 10 (0,1 ng TE/m ³) 2 - 5 (0,1 ng TE/m ³)	Vysoké investičné, strené prevádzkové náklady Nízke investičné, strené prevádzkové náklady Nízke investičné, nízke prevádzkové náklady	Odstránenie zvyškov, vysoké nároky na priestor Odstránenie zvyškov.
--	---	--	--

a) Zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

21. Spaľovne zdravotníckeho odpadu môžu byť v mnohých krajinách hlavnými zdrojmi PCDD/F. So zvláštnym zdravotníckym odpadom ako ľudské časti tela, infekčný odpad, ihly, krv, plazma a cytostatiká sa nakladá ako so zvláštnou formou nebezpečného odpadu, zatiaľ čo iný zdravotnícky odpad je často spaľovaný na mieste, vsádzkovým postupom. Spaľovne so vsádzkovým systémom prevádzky môžu plniť rovnaké požiadavky na zníženie emisií PCDD/F ako spaľovne ostatného odpadu.
22. Strany si môžu želať zváženie prijatia stratégií na podporu spaľovania komunálneho a zdravotníckeho odpadu prednostne vo veľkých regionálnych zariadeniach ako v menších. Tento prístup môže zvýšiť nákladovú účinnosť aplikácie BAT.
23. Nakladanie so zvyškami po čistení odpadného plynu. Na rozdiel od popolčeka zo spaľovní, tieto zvyšky obsahujú relatívne vysoké koncentrácie ťažkých kovov, organických znečisťujúcich látok (vrátane PCDD/F), chloridov a sulfidov. Preto musí byť spôsob ich zneškodňovania veľmi dobre kontrolovaný. Najmä mokré pračky plynu produkujú veľké množstvo kyslého kontaminovaného kvapalného odpadu. Na jeho spracovanie jestvuje viacero metód. Sú to:
 - a) katalytické spracovanie prachu z tkanivových filtrov pri nízkej teplote a nedostatku kyslíka
 - b) vypieranie prachu z tkanivových filtrov procesom 3-R (extrakcia ťažkých kovov kyselinami a spaľovanie na deštrukciu organických látok)
 - c) zosklovanie prachu z tkanivových filtrov
 - d) ďalšie spôsoby imobilizácie
 - e) uplatnenie plazmovej technológie

B. Termické procesy v metalurgickom priemysle

24. Určité procesy v metalurgickom priemysle môžu byť významným zostávajúcim zdrojom emisií PCDD/F. Sú to:

- priemysel primárnej výroby železa a ocele (napr. vysoké pece, aglomeračné zariadenia, briketárne)
- priemysel sekundárnej výroby železa a ocele
- priemysel primárnej a sekundárnej výroby neželezných kovov (výroba medi)

Opatrenia na zníženie emisií PCDD/F per metalurgický priemysel sú zhrnuté v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Znižovanie emisií PCDD/F v metalurgickom priemysle

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
<p>Aglomeračné zariadenia <u>Primárne opatrenia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> optimalizácia/zapuzdrenie aglomeračných dopravných pásov recirkulácia odpadného plynu napr. spekanie optimalizované na zníženie emisií (EOS) znižuje tok odpadného plynu o cca 35% (znížené náklady na ďalšie druhotné opatrenia znížením objemu plynu) kap. 1 milión Nm³/h <p><u>Sekundárne opatrenia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> elektrostatické odlučovače + molekulové sito pridávanie zmesi aktívneho uhlia a vápenca vysokoúčinné pračky - jestvujúca inštalácia: AIRFINE (Voest Alpine Stahl Linz) od roku 1993 pre 600 000 Nm³/h, druhé takéto zariadenie plánované v Holandsku (Hoogoven) v roku 1998. 	<p>40</p> <p>Stredná účinnosť Vysoká účinnosť (0,1 ng TE/m³) Vysoká účinnosť zníženia emisií na 0,2 - 0,4 ng TE/m³</p>	<p>Nízke</p> <p>Nízke</p> <p>Stredné</p> <p>Stredné</p> <p>Stredné</p>	<p>nie 100% dosiahnuteľné</p> <p>0,1 ng TE/m³ možno dosiahnuť s vyššou spotrebou energie, nejestvujúca inštalácia</p>
<p>Výroba neželezných kovov (napr. medi) <u>Primárne opatrenia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> predtriedenie šrotu, odstránenie vstupu materiálov ako plastické látky, šrot kontaminovaný PVC, odstraňovanie potáhov a používanie izolačných materiálov bez obsahu chlóru <p><u>Sekundárne opatrenia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> rýchle ochladzovanie horúcich odpadných plynov používanie kyslíka alebo kyslíkom obohateného vzduchu pri spaľovaní, vstrekovanie kyslíka do šachtových pecí (zabezpečí dokonalé spálenie a minimalizovanie objemu 	<p>Vysoká účinnosť</p> <p>5 - 7 (1,2 - 2 ngTE/m³)</p>	<p>Nízke</p> <p>Nízke</p> <p>Vysoké</p>	

<p>odpadného plynu)</p> <ul style="list-style-type: none"> reaktor s pevným lôžkom alebo vírivým tryskovým prúdom s aktívnym uhlím alebo martinským uhoľným prachom katalytická oxidácia zníženie zdržnej doby v kritických teplotných oblastiach v systéme odpadného plynu 	(0,1 ng TE/m ³)	Vysoké	
<ul style="list-style-type: none"> reaktor s pevným lôžkom alebo vírivým tryskovým prúdom s aktívnym uhlím alebo martinským uhoľným prachom katalytická oxidácia zníženie zdržnej doby v kritických teplotných oblastiach v systéme odpadného plynu 	(0,1 ng TE/m ³)	Vysoké	
<p>Výroba železa a ocele</p>			
<p><u>Primárne opatrenia</u></p>			
<ul style="list-style-type: none"> čistenie šrotu od oleja pred vsádzaním do výrobných nádob vylúčenie organických nečistôt ako oleje, emulzie, tuky, farby a plastické materiály z čistenia vstupných materiálov zníženie niektorých vysokých objemov odpadného plynu separovaný záchyt a spracovanie emisií z nakladania a vykladania 		Nízke	Treba použiť čistenie rozpúšťadiel
		Nízke	
<p><u>Sekundárne opatrenia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> separovaný záchyt a spracovanie emisií z nakladania a vykladania tkanivové filtre v kombinácii so vstrekaním uhlia 	< 1	Stredné	
		Nízke	
<p>Druhotná výroba hliníka</p>			
<p><u>Primárne opatrenia:</u></p>			
<ul style="list-style-type: none"> vylúčenie halogenovaných materiálov (hexachlórretán) vylúčenie mazív s obsahom chlóru (napr. chlórované parafíny) čistenie a triedenie znečisteného šrotu, napr. brúsením za mokra a sušením, plaviacimi separačnými technikami a usadzovanie vírivým prúdom 		Nízke	
<p><u>Sekundárne opatrenia:</u></p>		Nízke	
<ul style="list-style-type: none"> jednostupňové a viacstupňové tkanivové filtre s prídavkom aktívneho uhlia a vápencom na začiatku filtra minimalizácia a separované odstránenie a čistenie rôzne kontaminovaných tokov odpadného plynu vylúčenie usadzovania častíc z odpadného plynu a podpora rýchleho opustenia kritických rozsahov teplôt zlepšená predúprava hliníkového 	< 1 (0,1 ng TE/m ³)	Stredné/vysoké	
		Stredné/vysoké	
		Stredné/vysoké	
		Stredné/vysoké	

šrotu plaviacimi separačnými technikami a triedenie usadzovaním vírivým prúdom			
--	--	--	--

a) zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

Aglomeráčny úpravne

25. Merania v aglomeračných úpravniach v priemysle výroby železa a ocele vo všeobecnosti preukázali emisie PCDD/F v rozsahu od 0,4 do 4 ng TE/m³. Jedno meranie na zariadení bez opatrení na zníženie emisií preukázalo koncentráciu 43 ng TE/m³.
26. Halogenované zlúčeniny môžu viesť k tvorbe PCDD/F, ak sa dostanú do aglomeračných úpravni so vstupným materiálom. (koksový hrášok, soľ v rude) a v pridávanom recyklovanom materiále (napr. okoviny z valcovania, vysokopecný plyn, prach z filtrov a kaly z čistiarní odpadových vôd). Avšak, podobne ako v spaľovniach, nejestvuje jasná väzba medzi obsahom chlóru vo vstupnom materiále a emisiami PCDD/F. Vhodnými opatreniami môžu byť vylúčenie kontaminovaných zvyškových materiálov a odolejovanie alebo odmasťovanie okovín z valcovania pred ich vstupom do aglomeračného zariadenia.
27. Zníženie emisií PCDD/F môže byť najúčinnnejšie dosiahnuté použitím kombinácie rôznych sekundárnych opatrení, ako sú:
- recirkulácia odpadného plynu významne znižuje emisie PCDD/F. Okrem toho sa významne zníži tok odpadného plynu, čím sa znížia náklady na inštaláciu ďalšieho koncového zariadenia na znižovanie emisií.
 - inštalácia tkanivových filtrov (v niektorých prípadoch v kombinácii s elektrostatickými odľučovačmi) alebo elektrostatických odľučovačov so vstrekaním zmesi aktívneho uhlia/martinského uhlia/vápenca do odpadného plynu
 - boli vyvinuté metódy prania plynu, ktoré zahŕňajú predochladzovanie odpadného plynu, extrakcia vysokoučinnými pračkami a kvapková separácia. Taktom možno dosiahnuť emisie od 0,2 do 0,4 ng TE/m³. Pridaním vhodných adsorpčných reagensov ako lignitu, koksovo-uholného kalu možno dosiahnuť koncentrácie emisií 0,1 ng TE/m³.

Primárna a sekundárna výroba medi

28. Jestvujúce zariadenia pre primárnu a sekundárnu výrobu medi môžu dosiahnuť po čistení odpadného plynu úroveň emisií PCDD/F niekoľko pikogramov až 2 ng TE/m³. Jedna šachtová pec na výrobu medi pred optimalizáciou agregátov emitovala až 29 ng TE/m³ PCDD/F. Vo všeobecnosti existuje veľký rozsah hodnôt emisií z týchto zariadení kvôli veľkým rozdielom v surovinách v agregátoch a v procesoch.
29. Vo všeobecnosti sú pre znižovanie emisií PCDD/F vhodné nasledujúce opatrenia:
- predtriedenie šrotu
 - predúprava šrotu, napríklad odstránenie plastických alebo PVC izolácií, predúprava káblového šrotu použitím výhradne mechanicko/ochladzovacích metód
 - prudké ochladzovanie horúcich odpadných plynov (poskytuje možnosť využitia tepla) na skrátenie zdržnej doby v kritických teplotných oblastiach v systéme odpadného plynu
 - použitie kyslíka alebo kyslíkom obohateného vzduchu pri spaľovaní, alebo vstrekanie kyslíka do šachtovej pece (čím sa dosiahne dokonalé spaľovanie a minimalizácia objemu odpadného plynu)
 - adsorpcia v reaktore s pevným lôžkom alebo s fluidným vstrekaním s aktívnym uhlím alebo martinským uholným prachom
 - katalytická oxidácia

Výroba ocele

30. Emisie PCDD/F z výroby ocele z konvertorových oceliarní, z kuplových pecí s predhriatym vzduchom, z elektrických pecí a oblúkových pecí na tavenie vsádzkového železa sú významne nižšie ako 0,1 ng TE/m³. Kuplovne na studený vietor a rotačné valcové pece (na tavenie vsádzkového železa) majú vyššie emisie PCDD/F.

31. Elektrické oblúkové pece používané v druhej výrobe ocele môžu dosiahnuť hodnoty koncentrácie emisií $0,1 \text{ ng TE/m}^3$, ak sa použijú nasledujúce opatrenia:
 - a. separovaný záchyt emisií z nakladania a vypúšťania
 - b. použitie tkanivových filtrov alebo elektrostatických odlučovačov v kombinácii so vstrekaním koksu.
32. Vstupná surovina pre elektrické oblúkové pece často obsahuje oleje, emulzie alebo mazivá. Všeobecné primárne opatrenia na zníženie PCDD/F môžu byť triedenie, odolejovanie, odstraňovanie izolácií zo šrotu, ktoré môžu byť plastické, gumové farbivá, pigmenty a vulkanizačné aditíva.

Taviace zariadenia v priemysle druhej výroby hliníka

33. Emisie PCDD/F z taviacich zariadení v priemysle druhej výroby hliníka sa pohybujú v rozsahu približne $0,1$ až 14 ng TE/m^3 . Tieto úrovne závisia od typu taveného agregátu, použitých materiálov a techník čistenia odpadného plynu.
34. Jedno- a viacstupňové tkanivé filtre s prídavkom vápenca/aktívneho uhlia/martinského uhlia pred vstupom do filtra môžu dosiahnuť súhrnné koncentrácie emisií $0,1 \text{ ng TE/m}^3$ s účinnosťou zníženia 99%.
35. Do úvahy možno vziať aj nasledujúce opatrenia:
 - a) minimalizácia a oddelené odstraňovanie a čistenie rôzne kontaminovaných tokov odpadného plynu
 - b) vylúčenie usadzovanie častíc z odpadného plynu
 - c) rýchly prechod kritickým teplotným rozsahom
 - d) zlepšenie predtriedenia hliníkového šrotu z drvičiek použitím plaviacich separačných techník a triedenie usadzovaním vírivým prúdom
 - e) zlepšenie predčistenia hliníkového šrotu brúsením za mokra a sušením.
36. Opatrenia (d) a (e) sú dôležité, pretože je nepravdepodobné, že moderné taviace techniky bez troskotvorných prísad (čím sa vylúčia halidové soli v prísadách) budú schopné spracovať nízkokvalitný šrot, vhodný pre rotačné valcové pece.
37. Pokračuje diskusia v rámci Dohovoru pre ochranu morského životného prostredia severovýchodného Atlantiku o revízii predchádzajúceho odporúčania postupne vylúčiť používanie hexachlóretánu v priemysle výroby hliníka.
38. Tavenina môže byť spracovaná použitím súčasnej technológie, napr. zmesou dusíka a chlóru v pomere medzi 9:1 a 8:2, zariadením na vstrekanie plynu pre jemnú disperziu a dusíkové pred a post oplachovanie a vákuové odmasťovanie. Pri použití dusíkovo/chlórových zmesí sa namerajú koncentrácie emisií PCDD/F okolo $0,03 \text{ ng TE/m}^3$ (v porovnaní s hodnotami $> 1 \text{ ng TE/m}^3$ pri použití iba samotného chlóru). Chlór je potrebný na odstránenie horčička a ďalších nežiadúcich zložiek.

C. Spaľovanie fosílnych palív v elektrárnach a priemyselných kotloch

39. Pri spaľovaní fosílnych palív v elektrárnach a priemyselných kotloch ($> 50 \text{ MW}$ tepelnej kapacity) sa zlepšená energetická účinnosť a úspory energie prejavujú v znížení emisií všetkých znečisťujúcich látok z dôvodu nižšej spotreby paliva. Taktiež dôjde k zníženiu emisií PCDD/F. Odstraňovanie chlóru z uhlia alebo vykurovacieho oleja nie je nákladovo-efektívne a v každom prípade smerovanie k zariadeniam spaľujúcim plyn pomôže pri znižovaní emisií PCDD/F z tohto sektora.
40. Treba si uvedomiť, že emisie PCDD/F môžu výrazne vzrásť, ak sa k palivu pridáva odpadový materiál (splasťkové kaly, odpadový olej, gumový odpad, atď.). Spaľovanie odpadu pre energetické účely môže byť realizované iba v zariadeniach, používajúcich systém čistenia odpadných plynov s vysokou účinnosťou znižovania PCDD/F (popísané v sekcii A).

41. Emisie PCDD/F môže znížiť aj použitie techník na zníženie emisií oxidov dusíka, oxidu siričitého a častíc v odpadnom plyne. Pri použití týchto techník sa účinnosť odstránenia PCDD/F bude meniť od prevádzky k prevádzke. V súčasnosti prebieha výskum rozvoja techník na odstraňovanie PCDD/F, ale kým takéto techniky nebudú dostupné v priemyselnom meradle, pre účely špecifického odstraňovania PCDD/F nie je identifikovaná žiadna najlepšia dostupná technika.

D. Domové spaľovanie

42. Príspevok spaľovania domového odpadu k celkovým emisiám PCDD/F je menej významný, ak sa používa správne palivo. Okrem toho sa objavujú veľké rozdiely v jednotlivých regiónoch v dôsledku rôzneho typu a kvality paliva, zemepisnej hustoty zariadení a používania.

43. Domáce kúreniská majú horší stupeň spaľovania uhľovodíkov v palivách a odpadných plynch ako veľké spaľovacie zariadenia. To platí najmä ak sa používa pevné palivo ako drevo a uhlie, s koncentraciami emisií PCDD/F v rozsahu od 0,1 do 0,7 ng TE/m³.

44. Spaľovanie obalového materiálu pridávaného k pevnému palivu emisie PCDD/F zvyšuje. Spaľovanie smetí a obalových materiálov sa môže v súkromných domácnostiach vyskytovať, hoci v niektorých krajinách je to zakázané. Vzhľadom na zvyšujúce sa poplatky za ukladanie odpadu treba pripustiť, že odpad z domácností sa spaľuje v domácich spaľovacích zariadeniach. Používanie dreva s prídavkom odpadného obalového materiálu môže viesť k zvýšeniu emisií PCDD/F z 0,06 ng TE/m³ (len drevo) na 8 ng TE/m³ (vzťahnuté na 11% objemových O₂). Tieto výsledky boli potvrdené prieskumom vo viacerých krajinách, kde boli namerané hodnoty až do 114 ng TE/m³ (vzťahnuté na 13 % objemových O₂) v odpadných plynch z domových spaľovacích zariadeniach spaľujúcich odpadový materiál.

45. Emisie z domových spaľovacích zariadení môžu byť znížené obmedzením vstupného materiálu na kvalitné palivá a vylúčením spaľovania odpadu, halogenovaných plastov a iných materiálov. Pre dosiahnutie tohto cieľa môžu byť účinné programy verejnej informovanosti, zamerané na nákupcov/prevádzkovateľov domácich spaľovacích zariadení.

E. Spaľovacie zariadenia na spaľovanie dreva (kapacita < 50 MW)

46. Výsledky meraní v zariadeniach na spaľovanie dreva ukazujú, že emisie PCDD/F nad 0,1 ng TE/m³ sa vyskytujú v odpadných plynch najmä počas nepriaznivých podmienok horenia alebo ak spaľované látky majú vyšší obsah chlórovaných zlúčenín ako obyčajné neupravené drevo. Indikátorom zlého spaľovania je celková koncentrácia uhlíka v odpadnom plyne. Medzi emisiami CO, kvalitou horenia a PCDD/F emisiami bol objavený vzájomný vzťah. Tabuľka 3 sumarizuje koncentrácie a faktory pre zariadenia na spaľovanie dreva.

Tabuľka 3: Kvantitatívne koncentrácie emisií a emisné faktory pre zariadenia na spaľovanie dreva

Palivo	Koncentrácie emisií (ng TE/m ³)	Emisný faktor (ng TE/kg)	Emisný faktor (ng TE/GJ)
Prírodné drevo (breza)	0,02 - 0,10	0,23 - 1,3	12 - 70
Prírodné drevné triesky z lesov	0,07 - 0,21	0,79 - 2,6	43 - 140
Drevotrieskové dosky	0,02 - 0,08	0,29 - 0,9	16 - 50
Mestské odpadové drevo	2,7 - 14,4	26 - 173	1400 - 9400
Domový odpad	114	3230	
Drevné uhlie	0,03		

47. Spaľovanie mestského odpadového dreva (demoličné drevo) na pohyblivých roštoch vedie k relatívne vysokým emisiám PCDD/F v porovnaní so zdrojmi s bezodpadovým drevom. Primárne opatrenie na zníženie emisií je vylúčenie používania preparovaného dreva v zariadeniach na

spaľovanie dreva. Spaľovanie preparovaného dreva môže byť realizované iba v zariadeniach s vhodným čistením odpadných plynov na minimalizovanie emisií PCDD/F.

V. TECHNIKY ZNIŽOVANIA EMISÍ PAH

F. Výroba koksu

48. Počas výroby koksu sú emisie PAH uvoľňované do vonkajšieho ovzdušia najmä:
- ak sa pec zaväza vsádzacím otvorom
 - únikmi cez pecné otvory, stúpačkami a uzávermi vsádzacích otvorov
 - počas stláčania a ochladzovania koksu
49. Koncentrácia benzo(a)pyrénu (BaP) z jednotlivých zdrojov v koksovej batérii sa podstatne líši. Najvyššie koncentrácie BaP boli pozorované na vrchu batérie a v bezprostrednej blízkosti dvier.
50. PAH z výroby koksu možno znížiť technickým zlepšením jestvujúcich spojených železiarní a oceliarní. To si môže vyžadovať zatvorenie a náhradu starých koksových batérií a všeobecné zníženie výroby koksu, napríklad vstrekaním vysokohodnotného uhlia vo výrobe ocele.
51. Stratégia zníženia PAH z koksových batérií by mali zahŕňať nasledujúce technické opatrenia:
- zaväzanie koksových pecí:
 - zníženie emisií tuhých častíc pri vsádzaní uhlia zo zásobníka do vsádzacích vozíkov
 - uzatvorené systémy pre dopravu uhlia pri používaní predhrievania
 - odťah plniacich plynov a ich nasledujúce spracovanie, buď vedením plynov do vedľajšej pece alebo ich vedením cez zberové potrubie do spaľovne a následne do odprašovacieho zariadenia. V niektorých prípadoch môžu byť odťahované plyny spálené vo vsádzkových vozíkoch ale environmentálne vlastnosti a bezpečnosť týchto systémov je menej uspokojivá. Dostatočný odťah je vytvorený vstrekaním vody alebo pary do odťahového potrubia
 - emisie z uzáverov vsádzkových otvorov počas koksovania môžu byť vylúčené:
 - použitím vzádzkových uzáverov s vysokoúčinným tesnením
 - tmelením vzádzkových uzáverov kaolínom (alebo rovnako účinným materiálom) po každom vzádzkovaní
 - čistením uzáverov a zárubní pred uzatvorením vzádzkového otvoru
 - udržiavaním stropu pece bez uhoľných zvyškov
 - uzávery odťahového potrubia musia byť vybavené vodnými uzávermi na vylúčenie plynných a dechtových emisií, a čistením treba udržiavať vodné uzávery v správnej prevádzke
 - strojné zariadenie na ovládanie dvier koksovej pece musí byť vybavené systémom na čistenie povrchu tesnení zárubní a dvier
 - dvere koksovej pece:
 - musia byť použité vysokoúčinné tesnenia (napr. pružinové membránové dvere)
 - tesnenia na pecných dverách a zárubniach dvier musia byť starostlivo čistené pri každej operácii
 - dvere musia byť navrhnuté tak, aby umožňovali inštaláciu systému na odťah tuhých častíc s pripojením na odprašovacie zariadenie (cez zberné potrubie) počas operácie stláčania koksu
 - koksové obrábacie linky musia byť vybavené spojenou strechou, pevným kanálovým vzduchovodom a pevným systémom čistenia plynu (prednostne tkanivovým filtrom)
 - na ochladzovanie koksu treba využívať nízkoemisné postupy napr. suché chladenie koksu. Uprednostňuje sa náhrada mokrého rýchleho ochladzovania koksu suchým chladením, pokiaľ sa tým vylúči vznik odpadnej vody použitím uzatvoreného cirkulačného systému. Prach vzniknutý pri použití suchého ochladzovania musí byť znížený.
52. Proces výroby koksu známy ako "neregeneračná výroba koksu" emituje podstatne menej PAH ako bežnejší proces využitia vedľajších produktov. To je spôsobené tým, že pece pracujú pod negatívnym tlakom, čím sú vylúčené úniky do atmosféry z pecných dvier. Počas koksovania je surový koksový pecný plyn odstraňovaný z pecí prirodzeným ťahom, ktorý udržiava negatívny tlak v peci. Tieto pece nie sú navrhnuté tak, aby umožňovali využitie chemických vedľajších produktov zo

surového pecného plynu. Namiesto toho sa odťahové plyny z koksovania (vrátane PAH) účinne spaľujú pri vysokej teplote a s dlhou dobou zdržania. Odpadné teplo z tohto spaľovania sa využíva na zabezpečenie energie na koksovanie a prebytkové teplo môže byť využité na tvorbu pary. Ekonomika tohto typu koksovania môže vyžadovať kogeneračnú jednotku na výrobu elektriny z prebytočnej pary. V súčasnosti je v prevádzke iba jedna takáto koksáreň s neregeneračnou výrobou koksu v Spojených štátoch a jedna v Austrálii. Proces je v podstate horizontálna jednovýduchová neregeneračná koksová pec so spaľovacou komorou, spájajúcou dve pece. Tak je spaľovacia komora stále zásobovaná koksovým plynom. Spaľovanie koksového plynu v spaľovacej komore poskytuje nevyhnutný zdroj tepla. Inžinierske riešenie spaľovacej komory zabezpečuje potrebnú zdržnú dobu (približne 1 sekundu) a vysokú teplotu (minimálne 900 ° C).

53. Do prevádzky musí byť uvedený účinný monitorovací program pre úniky z tesnení pecných dvier, odťahových potrubí a uzáverov vsádzkových otvorov. To vyžaduje monitorovanie a záznam únikov a okamžitú nápravu alebo údržbu. Taktó možno dosiahnuť významné zníženie difúzných emisií.
54. Modernizácia jestvujúcich koksových batérií na uľahčenie kondenzácie odpadných plynov zo všetkých zdrojov (s využitím tepla) vedie k zníženiu PAH z 86 % na viac než 90% v ovzduší (bez ohľadu na čistenie odpadových vôd). Investičné náklady sa amortizujú do piatich rokov, berúc do úvahy využitú energiu, ohriatu vodu, plyn na syntézu a ušetrenú chladiacu vodu.
55. Zväčšenie objemu koksovej pece vedie k zníženiu celkového počtu týchto pecí, pecných otvorov (množstvo stlačení koksu za deň), počet tesnení v koksovej batérii a následne aj emisie PAH. Rovnako stúpne produktivita znížením prevádzkových a personálnych nákladov.
56. Suchý systém chladenia koksu vyžaduje vyššie investície ako mokré metódy. Vyššie prevádzkové náklady môžu byť kompenzované využitím tepla v procese predhrievania koksu. Energetická účinnosť kombinovaného systému suché chladenie/predhrievanie koksu sa zvyšuje z 38 na 65%. Predhrievanie uhlia zvyšuje produktivitu o 30%. Táto produktivita sa môže zvýšiť na 40%, pretože proces koksovania je homogénnejší.
57. Všetky nádrže a zariadenia na uskladňovanie uhoľného dechtu a dechtových výrobkov musia byť vybavené účinným rekuperátorom pár alebo deštruktívnym systémom. Ak je koncentrácia uhlíkatých zlúčenín v odpade dostatočne vysoká, prevádzkové náklady deštruktívneho systému možno znížiť v autotermálnom dohorievacom režime.
58. Tabuľka 4 zhŕňa opatrenia na zníženie emisií PAH v zariadeniach na výrobu koksu.

Tabuľka 4: Opatrenia na zníženie emisií PAH vo výrobe koksu

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
Modernizácia starých zariadení s kondenzáciou emitovaných odpadných plynov zo všetkých zdrojov zahŕňa nasledujúce opatrenia: <ul style="list-style-type: none"> • odťah a dohorievanie plniacich plynov počas zavážania pecí alebo podľa možnosti vedenie plynov do vedľajšej pece • podľa možnosti treba vylúčiť emisie z uzáverov pecných otvorov napr. špeciálnou konštrukciou uzáveru a 	Celková < 10 (bez odpadnej vody) < 5 < 5	Vysoké (Amortizácia investičných nákladov, berúc do úvahy využitú energiu, ohriatu vodu, plyn na syntézu a ušetrenú chladiacu vodu môže byť 5 rokov.)	Emisie do odpadnej vody pri mokrom ochladzovaní sú veľmi vysoké. Tento postup by sa mal používať, iba ak sa voda opäť využije v uzavretom cykle.

<p>treba používať vysokoúčinné tesniace postupy. Čistenie uzáverov a zárubní pred zatvorením vsádzkového otvoru</p> <ul style="list-style-type: none"> odpadné plyny z procesu stláčania musia byť zachytávané a odvádzané do odprašovacieho zariadenia ochladzovanie mokrou metódou iba pri správnom použití a bez tvorby odpadnej vody <p>Nízkoemisné postupy pre chladenie koxu, napr. suché chladenie</p> <p>Zvýšené používanie vysokoobjemových pecí na zníženie počtu otvorov a povrchových tesniacich oblastí</p>	<p>< 5</p> <p>žiadne emisie do vody</p> <p>značné</p>	<p>do</p> <p>Vyššie investičné náklady ako pri mokrom chladení (ale nižšie náklady predhrievaním koxu a využitím odpadného tepla.)</p> <p>Investície sú asi o 10% vyššie ako pri bežných typoch zariadenia</p>	<p>Vo väčšine prípadov je potrebná úplná modernizácia alebo inštalácia novej koksárne.</p>
--	--	--	--

^{a)} zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

G. Výroba anód

S emisiami PAH z výroby anód treba nakladať podobne ako s emisiami pri výrobe koxu.

Pri znižovaní emisií prachu, obsahujúceho PAH sa používajú tieto druhotné opatrenia:

- f) elektrostatické odľučovače dechtu
- g) kombinácia bežných elektrostatických dechtových filtrov s mokrým elektrostatickým filtrom ako účinnejšie technické opatrenie
- h) tepelné dohorievanie odpadných plynov
- i) suché pranie s vápencom/ropným koxom alebo oxidom hlinitým (Al₂O₃).

Prevádzkové náklady pri tepelnom dohorievaní možno znížiť autotermálnym režimom dohorievania, ak sú koncentrácie uhlíkatých zlúčenín v odpadnom plyne dostatočne vysoké. Tabuľka 5 zhŕňa opatrenia na znižovanie emisií PAH pri výrobe anód.

Tabuľka 5: Opatrenia na zníženie emisií PAH vo výrobe anód

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
<p>Modernizácia starých zariadení znížením difúzných emisií nasledujúcimi opatreniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zníženie únikov • inštalácia pružných tesnení na pečné dvere • odťah plniacich plynov a ich nasledujúce spracovanie, buď vedením plynov do vedľajšej pece alebo ich vedením cez zberové potrubie do spaľovne a následne do odprašovacieho zariadenia na zemi • prevádzka a chladiaci systém koksovej pece • odťah a čistenie emisií tuhých častíc z koksu 	3 - 10	Vysoké	
<p>Zavedené technológie výroby anód v Holandsku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nová pec so suchou pračkou (s vápencom, ropným uhlím alebo a hliníkom) • recyklácia toku v malaxéri 	45 - 50	Investície sú asi o 10% vyššie ako pri bežných typoch zariadenia	Zavedené v Holandsku v roku 1990. Pranie s vápencom alebo ropným uhlím je účinné na zníženie emisií PAH, o hliníku to nie je známe. Je potrebné pravidelné čistenie od dechtu
	2 - 5	Nižšie prevádzkové náklady v	Prevádzka v autotermálnom režime iba ak je koncentrácia PAH v odpadnom plyne vysoká.
<p>BAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrostatické odlučovače prachu • termálne dohorievanie 	15		

^{a)} zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

Priemysel hliníka

- Hliník sa vyrába z oxidu hlinitého (Al_2O_3) elektrolýzou vo vaniach (bunkách) elektricky zapojených do série. Vane sú klasifikované ako vane s vopred vypálenými anódami - VVA alebo Soederbergove vane, podľa typu anódy.
- VVA vane majú anódy pozostávajúce z kalcinovaného (spekaného) bloku uhlíka, ktorý je po čiastočnom spotrebovaní nahradený. Soederbergove anódy sú spekané priamo v bunke, so zmesou ropného uhlia a uhoľnej dechtovej smoly, ktorá pôsobí ako pojivo.
- Zo Soederbergovho procesu dochádza k veľmi vysokým emisiám PAH. Primárne opatrenia na ich zníženie zahŕňajú modernizáciu jestvujúcich zariadení a optimalizáciu procesov, ktoré môžu znížiť emisie PAH o 70 - 90 %. Možno dosiahnuť úroveň emisií 0,015 kg B(a)P/tonu Al. Náhrada

jestvujúcich Soederbergových buniek VVA by vyžadovala veľkú rekonštrukciu jestvujúceho procesu, ale takmer úplne by vylúčili emisie PAH. Kapitálové investície takejto náhrady sú veľmi vysoké.

65. Tabuľka 6 zhŕňa opatrenia na zníženie emisií PAH vo výrobe hliníka.

Tabuľka 6: Opatrenia na zníženie emisií PAH z výroby hliníka pri použití Soederbergovho procesu

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
Náhrada Soederbergových elektród: <ul style="list-style-type: none"> VVA (vylúčenie smolného pojiva) inertnými anódami Uzatvorené VVA systémy s bodovou vsádzkou hliníka a účinná kontrola procesu, prístrešky zakrývajúce celú vaňu a umožňujúce účinné zachytávanie látok znečisťujúcich ovzdušie. Soederbergova vaňa s vertikálnymi kontaktmi a systémom zachytávania odpadných plynov.	3 – 30 1 – 5 >10	Vyššie náklady na elektródy okolo 800 miliónov USD Modernizácia Soederbergovej technológie uzatvorením a modifikáciou vsádzacích bodov: 50 000 - 10 000 USD na pec Nízke – stredné	Soederbergove elektródy sú lacnejšie ako VVA, pretože nie je potrebné zariadenie na spekanie elektród. Výskum v tejto oblasti pokračuje, ale očakávania sú nízke. Účinná prevádzka a monitorovanie emisií sú podstatnou časťou znižovania emisií. Zlá prevádzka môže spôsobiť významné difúzne emisie. Počas vsádzky, lámania kôry a zdvíhania železných kontaktov do vyššej polohy sa vyskytujú difúzne emisie.
Sumito technológia (anódové brikety pre VSS proces) Čistenie plynu: <ul style="list-style-type: none"> elektrostatické dechtové filtre kombinácia bežných elektrostatických dechtových filtrov s mokrym elektrostatickým čistením plynu termálne dohorievanie Použitie smoly s vyšším bodom topenia (HSS + VSS) Použitie suchého prania v jestvujúcich HSS + VSS zariadeniach.	2 – 5 >1 Vysoké	Nízke Stredné Stredné Nízke - stredné Stredné - vysoké	Vysoký stupeň iskrenia a vytvárania el. oblúka, mokré čistenie plynu tvorí odpadnú vodu

^{a)} zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

Domové spaľovanie

Emisie PAH z domového spaľovania sú pozorované z kachlí alebo otvorených ohnísk najmä ak sa ako palivo používa drevo alebo uhlie. Domácnosti môžu byť významným zdrojom emisií PAH. To je výsledok používania ohnísk a malých spaľovacích zariadení spaľujúcich tuhé palivá v domácnostiach. V niektorých krajinách je uhlie bežným palivom pre kachle. Kachle na uhlie emitujú menej PAH ako kachle na drevné palivo, pretože majú vyššiu teplotu horenia a lepšiu kvalitu paliva.

Okrem toho, spaľovací systém s optimalizovanými prevádzkovými charakteristikami (napr. rýchlosť spaľovania) účinne znižujú emisie PAH z domového spaľovania. Optimalizované podmienky spaľovania

zahŕňajú optimalizovaný návrh spaľovacej komory a optimalizovaný prívod vzduchu. Na optimalizáciu podmienok spaľovania a znižovania emisií jestvuje viacero techník. Pre jednotlivé techniky existuje výrazný rozdiel v emisiách. Moderné kotle na spaľovanie dreva s vodnou akumuláčnou nádržou, predstavujúce BAT, znižujú emisie o viac ako 90% v porovnaní so zastaralými kotlami bez vodných akumuláčnych nádrží. Moderný kotol má tri rôzne zóny: ohnisko na splynovanie dreva, zónu spaľovania plynu z keramického alebo iného materiálu, umožňujúceho dosiahnuť teploty okolo 1000° C a konvekčnú zónu. Konvekčná časť, kde voda akumuluje teplo, musí byť dostatočne dlhá a účinná, aby sa teplota plynu znížila z 1000° C na 250° C alebo menej. Na náhradu starých a zastaralých kotlov jestvuje niekoľko techník, napr. s akumuláčnymi vodnými nádržami, keramickými vložkami a briketovými spaľovacími komorami.

Optimalizovaná rýchlosť spaľovania je sprevádzaná nižšími emisiami oxidu uhoľnatého (CO), celkových uhľovodíkov (THC) a PAH. Stanovenie limitov (nariadenia o typovom schvaľovaní) pre emisie CO a THC takisto ovplyvní emisie PAH. Nižšie emisie CO a THC majú za následok aj nižšie emisie PAH. Keďže meranie PAH je oveľa drahšie ako meranie CO, je nákladovo účinnejšie stanoviť limit pre CO a THC. Pokračuje príprava návrhu normy CEN pre kotle na uhlie a drevo do 300 kW (viď tabuľku 7).

Tabuľka 7: Návrh noriem CEN v roku 1997

Trieda		3	2	1	3	2	1	3	2	1
	Účinnok (kW)	CO			THC			Častice		
Manuálne	< 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
Automatické	< 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	200	12500	80	150	1250	150/125	180/150	200/180

Poznámka: Emisné úrovne v mg/m³ pri 10% O₂.

Emisie z domového spaľovania dreva možno znížiť:

- pre jestvujúce kachle, programami verejnej informovanosti a zainteresovanosti o správnej prevádzke kachlí, o používaní len chemicky neošetreného dreva, o postupoch prípravy paliva a o správnom sušení dreva vzhľadom na obsah vlhkosti
- pre nové kachle, uplatnením výrobných noriem podľa návrhu CEN noriem (a ekvivalentných výrobných noriem v Spojených štátoch a v Kanade).

70. Všeobecnejšie opatrenia na zníženie emisií PAH sú viazané na rozvoj centralizovaného systému vykurovania domácností a úspory energie ako zlepšenie tepelnej izolácie na zníženie spotreby energie.

71. Informácie sú zhrnuté v tabuľke 8.

Tabuľka 8: Opatrenia na zníženie emisií PAH z domového spaľovania

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%) ^{a)}	Odhadované náklady	Riziko
Používanie suchého uhlia a dreva (suché drevo je drevo, skladované minimálne 18 - 24 mesiacov)	Vysoká účinnosť		
Použitie suchého uhlia	Vysoká účinnosť	Stredné	Na zavedenie schvaľovacích postupov treba viesť rokovania s výrobcami kachlí
Návrh vykurovacieho systému pre tuhé palivo na zabezpečenie optimalizovaných podmienok per dokonalé spaľovanie:	55		
<ul style="list-style-type: none"> • splynovacia zóna • spaľovanie v keramickej komore • účinná konvenčná zóna • 	30 - 40	Nízke	Možno dosiahnuť rozsiahlym vzdelávaním verejnosti, kombinovaným s praktickými inštrukciami a typom regulácie kachlí.
Vodné akumulčné nádrže			
Technické inštrukcie pre účinnú prevádzku			
Verejné informačné programy týkajúce sa používania kachlí na drevné palivo.			

a) zostávajúce emisie v porovnaní s neredukovaným režimom

E. Zariadenia na impregnáciu dreva

72. Impregnácia dreva dechtovo-uhol'nými výrobkami obsahujúcimi PAH môže byť hlavným zdrojom emisií PAH do ovzdušia. Emisie sa môžu vyskytovať počas samotného impregnačného procesu rovnako ako počas skladovania, nakladania a používania impregnovaného dreva na otvorenom priestranstve.
73. Najširšie používané dechtovo-uhol'né výrobky obsahujúce PAH sú karbolíneum a kreozot. Oba sú destilátmi z uhol'ného dechtu obsahujúce PAH na impregnáciu úžitkového dreva proti biologickému napadnutiu.
74. Emisie PAH z impregnácie dreva, inštalácií a skladovacích zariadení môžu byť znížené použitím viacerých prístupov, realizovaných samostatne alebo v kombinácii, ako napríklad:
- a) požiadavky na podmienky skladovania na zabránenie znečistenia pôdy a povrchových vôd únikmi PAH a kontaminovanou dažďovou vodou (napr. skladovacie miesta s nepremokavým podlažím, strechové kryty, opätovné využívanie kontaminovanej vody v impregnačnom procese, požiadavky na kvalitu vyrobených materiálov)
 - b) opatrenia na zníženie emisií do ovzdušia v zariadeniach na impregnáciu dreva (napr. horúce drevo musí byť ochladené z 90° C na minimálne 30° C pred prepravením do skladovacích priestorov. Avšak aj alternatívny postup s využitím tlakovej pary za vákua na impregnovanie dreva kreozotom môže byť považované za BAT)
 - c) optimálne použitie impregnačného prostriedku, ktoré poskytne drevnému výrobku primeranú ochranu *in situ* možno tiež považovať za BAT, keďže to zníži požiadavky na jeho náhradu, a tým aj emisie zo zariadení na impregnáciu dreva
 - d) použitie impregnovaných drevných výrobkov s nižším obsahom tých PAH, ktoré sú POP:
 - pravdepodobné použitie modifikovaného kreozotu, ktorý je destilačnou frakciou destilujúcou sa medzi 270° C a 355° C, ktorá znižuje emisie prchavejších PAH a ťažších a toxickjších PAH

- obmedzovanie používania karbolína takisto zníži emisie PAH
- e) vyhodnotenie a použitie vhodných alternatív ako sú uvedené v tabuľke 9, znížia závislosť na výrobkoch s obsahom PAH.

75. Spaľovanie impregnovaného dreva zvyšuje emisie PAH a ďalších škodlivých látok. Ak sa takéto drevo spaľuje, musí sa spaľovať v zariadeniach s príslušnými technikami na znižovanie emisií.

Tabuľka 9: Možné alternatívy na impregnáciu dreva inovujúce výrobky na báze PAH

Možnosti riadenia	Riziká
<p>Používanie alternatívnych materiálov pre aplikácie v stavebníctve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • udržateľne vyrobené tvrdé drevo (riečne brehy, ploty, brány)⁷ • plastové materiály (záhradnicke stĺpiky) • betón (železničné pražce) • náhrada umelých stavieb prírodnými (ako sú riečne brehy, ploty a pod.) • použitie neimpregnovaného dreva <p>Vo vývoji je niekoľko alternatívnych impregnačných techník, ktoré nezahŕňajú impregnáciu s výrobkami na báze PAH.</p>	<p>Treba posúdiť iné environmentálne problémy, ako sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dostupnosť vhodne vyrobeného dreva • emisie spôsobené výrobou a skládkovaním plastov, najmä PVC.

Príloha VI

**ČASOVÝ HARMONOGRAM PRE UPLATNENIE EMISNÝCH LIMITOV A NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH
TECHNÍK NA NOVÉ A JESTVUJÚCE STACIONÁRNE ZDROJE**

Časový harmonogram pre uplatnenie emisných limitov a najlepších dostupných techník je:

- a) pre nové stacionárne zdroje: dva roky po nadobudnutí platnosti tohto Protokolu
- b) pre existujúce stacionárne zdroje: osem rokov po nadobudnutí platnosti tohto Protokolu. V prípade potreby môže byť toto obdobie pre určité stacionárne zdroje predĺžené v súlade s amortizačným obdobím podľa národnej legislatívy.

Príloha VII

ODPORÚČANÉ OPATRENIA NA ZNÍŽENIE EMISÍ PERZISTENTNÝCH ORGANICKÝCH LÁTOK Z MOBILNÝCH ZDROJOV

1. Príslušné definície sú uvedené v Prílohe III tohto Protokolu.

I. DOSIAHNUTEĽNÉ ÚROVNE EMISÍ PRE NOVÉ MOTOROVÉ VOZIDLÁ A PARAMETRE PALÍV

A. Dosiahnuteľné úrovne emisií z nových motorových vozidiel

2. Dieselové osobné vozidlá

Rok	Referenčná hmotnosť	Emisné limity	
		Hmotnosť uhlíkov a NO _x	Hmotnosť tuhých častíc
1. 1. 2000	Všetky	0,56 g/km	0,05 g/km
2. 1. 2005 (indikatívne)	Všetky	0,3 g/km	0,025 g/km

3. Ťažké nákladné automobily

Rok/testovací cyklus	Emisné limity	
	Hmotnosť uhlíkov	Hmotnosť tuhých častíc
1. 1. 2000/ESC cyklus	0,66 g/kWh	0,1 g/kWh
1. 1. 2000/ETC cyklus	0,85 g/kWh	0,16 g/kWh

4. Necestné vozidlá

Krok 1 (referencia: predpis EHK OSN číslo 96)*)

Čistý výkon (P) (kW)	Hmotnosť uhlíkov	Hmotnosť tuhých častíc
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

Krok 2

Čistý výkon (P) (kW)	Hmotnosť uhlíkov	Hmotnosť tuhých častíc
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

B. Parametre paliva

5. Dieselové palivo

Parameter	Jednotka	Limity		Testovacia metóda
		Minimálna hodnota (2000/2005)**)	Maximálna hodnota (2000/2005)**)	
Cetánové číslo	kg/m ³	51/N.S.	-	ISO 5165
Hustota pri 15° C	° C	-	845/N.S.	ISO 3675
Odparené 95%	hmotnostné %	-	360/N.S.	ISO 3405
PAH	ppm	-	11/N.S.	prIP 391
Síra		-	350/50***)	ISO 14 956

N.S. nešpecifikované

II. ZÁKAZ HALOGENOVANÝCH VYNÁŠAČOV, ADITÍV A LUBRIKANTOV V PALIVÁCH

- V niektorých krajinách sa 1,2-dibromometán v kombinácii s 1,2-dichlómetánom používa ako vynášač v olovnatom benzíne. Okrem toho PCDD/F sa tvoria počas spaľovacieho procesu v motore. Aplikácia trojcestných katalytických konvertorov používanie bezolovnatého paliva. Pridávanie vynášačov a iných halogenovaných zlúčenín do benzínu a iných palív musí byť vylúčené všade, kde je to možné.
- Tabuľka 1 zhrňa opatrenia na zníženie emisií PCDD/F z výfukov z cestných dopravných motorových vozidiel.

Tabuľka 1: Opatrenia na zníženie emisií PCDD/F z výfukov z cestných dopravných motorových vozidiel

Možnosti riadenia	Riziká
<p>Vylúčenie pridávania halogenovaných zlúčenín do palív:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,2-dichlómetán 1,2-dichlómetán a príslušné bromozlúčeniny ako vynášače v olovnatých palivách pre zážihové motory (bromozlúčeniny môžu spôsobovať tvorbu bromovaných dioxínov a furánov) <p>Vylúčenie halogenovaných aditív v palivách a lubrikantov</p>	<p>Halogenované vynášače budú postupne vylúčené so zužujúcim sa trhom pre olovnatý benzín, keďže sa v zážihových motoroch čoraz častejšie používa trojcestný katalytický konvertor s uzavretou slučkou</p>

III. OPATRENIA NA ZNÍŽENIE EMISÍ POP Z MOBILNÝCH ZDROJOV

A. Emisie POP z motorových vozidiel

- Emisie POP z motorových vozidiel sa prejavujú ako PAH viazané na častice emitované z dieselových vozidiel. V menšej miere sú PAH emitované aj z vozidiel na benzínové palivo.
- Lubrikačné oleje a palivá môžu obsahovať halogenované zlúčeniny ako výsledok aditivovania alebo výrobného procesu. Tieto zlúčeniny sa môžu počas spaľovania zmeniť na PCDD/F a následne sú emitované s výfukovými plynmi.

B. Inšpekcia a údržba

- Pre dieselové mobilné zdroje môže byť účinnosť zníženia emisií PAH zabezpečená cez programy na pravidelné testovanie mobilných zdrojov na emisie tuhých častíc, opacitu počas voľného štartu alebo rovnocennými metódami.

11. Pre benzínové mobilné zdroje môže byť účinnosť zníženia emisií PAH (okrem ďalších zložiek výfukových plynov) zabezpečená cez programy na pravidelné testovanie na spotrebu paliva a účinnosť katalytických konvertorov.

C. Techniky znižovania emisií PAH z dieselových a benzínových motorových vozidiel

Všeobecné aspekty technológií znižovania

12. Je dôležité zabezpečiť, že vozidlá sú skonštruované tak, aby počas prevádzky plnili emisné normy. To je možné dosiahnuť zabezpečením zhodnosti výroby, predĺženou životnosťou, zárukou na diely kontrolujúce emisie a stiahnutím chybných vozidiel z obehu. Pre vozidlá v prevádzke možno zabezpečiť pomocou účinného programu údržby a inšpekcie trvalé vykonávanie emisnej kontroly.

Technické opatrenia na zníženie emisií

13. Dôležité sú nasledujúce opatrenia na zníženie emisií PAH:

- a) špecifikácia kvality paliva a modifikácia motora na zníženie emisií ešte pred ich vznikom (primárne opatrenia)
- b) prídavok k výfukovému systému, napr. oxidačný katalyzátor alebo zachytávanie častíc (sekundárne opatrenia).

(a) Dieselové motory

14. Zmena dieselového paliva môže priniesť dva účinky: nižší obsah síry zníži emisie tuhých častíc a zvyšuje účinnosť konverzie v oxidačných katalyzátoroch a zníženie di- a tri-aromatických zlúčenín znižuje tvorbu a emisie PAH.
15. Primárnym opatrením na zníženie emisií je modifikácia motora tak, aby sa dosiahlo dokonalejšie spaľovanie. Možno použiť mnohé rôzne modifikácie. Vo všeobecnosti je zloženie motorových výfukových plynov ovplyvnené zmenou konštrukcie spaľovacej komory a vyšším tlakom vstrekovania paliva. V súčasnosti sa väčšina dieselových motorov závisí od mechanických motorových ovládacích systémov. Novšie motory v čoraz väčšej miere využívajú počítačové elektronické ovládacie systémy s väčšou flexibilitou pri kontrole emisií. Ďalšou technológiou na kontrolu emisií je kombinovaná technológia turbostrekovania a medzichladienia. Tento systém je účinný pri znižovaní NO_x a takisto zvyšuje hospodárnosť paliva a energetický výkon. Pre ťažké a ľahké nákladné vozidlá je možnosťou tiež použitie nastavenia nasávacieho potrubia.
16. Na zníženie emisií tuhých častíc (PM) je dôležité znižovať obsah lubrikantov, keďže 10 až 50% tuhých častíc vzniká z motorového oleja. Spotrebu oleja možno znížiť zlepšením výrobných charakteristík a zlepšeným motorovým tesnením.
17. Sekundárne opatrenia na zníženie emisií sú prídavky k výfukovému systému. Vo všeobecnosti bola preukázaná účinnosť použitia oxidačného katalyzátora v kombinácii so zachytením častíc z dieselových motorov pri znižovaní emisií PAH. Práve prebieha vyhodnotenie oxidátora a lapača častíc. Je umiestnený vo výfukovom systéme na zachytávanie tuhých častíc a môže poskytnúť čiastočnú regeneráciu filtra spaľovaním zachytených PM cez elektrický spaľovací systém alebo iným prostriedkom regenerácie. Pre správnu regeneráciu lapačov s pasívnym systémom počas bežnej prevádzky sa vyžaduje pomocný spaľovací regeneračný systém alebo použitie aditív.

(b) Benzínové motory

18. Opatrenia na zníženie emisií PAH z benzínových motorov sú predovšetkým založené na používaní trojcestného katalytického konvertora s uzavretou slučkou, ktorý znižuje PAH ako súčasť znižovania emisií uhľovodíkov.
19. Zlepšené správanie pri studenom štarte znižuje emisie organických látok všeobecne a najmä PAH (napr. štartovacie katalyzátory, zlepšené odparovanie/atomizácia paliva, zahrievaný katalyzátor).

20. Tabuľka 2 zhrňa opatrenia na znižovanie emisií PAH z výfukových plynov z cestných dopravných motorových vozidiel.

Tabuľka 2: Opatrenia na znižovanie emisií PAH z výfukových plynov z cestných dopravných motorových vozidiel

Možnosti riadenia	Úroveň emisií (%)	Riziká
<p>Zážihové motory:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trojcestný katalytický konvertor s uzavretou slučkou • katalyzátory na zníženie emisií pri studenom štarte <p>Palivo pre zážihové motory:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zníženie arómatov • zníženie síry <p>Dieselové motory:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oxidačné katalyzátory • záchyt a oxidácia/ filter častíc <p>Modifikácia dieselového paliva :</p> <ul style="list-style-type: none"> • zníženie síry na zníženie tuhých častíc <p>Zlepšenie špecifikácií dieselových motorov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektronické ovládacie systémy, nastavenie pomeru vstrekovania a vysokotlaké vstrekovanie paliva • turbostrekovanie a medzichladenie • recirkulácia výfukových plynov 	<p>10 - 20</p> <p>5 – 15</p> <p>20 - 70</p>	<p>Dostupnosť bezolovnatého benzínu. Komerčne dostupný v niektorých krajinách. Dostupnosť kapacity rafinérií.</p> <p>Dostupnosť kapacity rafinérií.</p>

Príloha VIII

KATEGÓRIE VEĽKÝCH STACIONÁRNYCH ZDROJOV

I. ÚVOD

Tento zoznam nezahŕňa zariadenia alebo časti zariadení pre výskum, vývoj a testovanie nových výrobkov. Podrobnejší popis kategórií možno nájsť v Prílohe V.

II. ZOZNAM KATEGÓRIÍ

Kategória	Popis kategórie
1	Spaľovne - vrátane spoločného spaľovania - komunálneho, nebezpečného alebo zdravotníckeho odpadu alebo splaškového kalu
2	Aglomeračné zariadenia
3	Primárna a sekundárna výroba medi
4	Výroba ocele
5	Taviace zariadenia v sekundárnej výrobe hliníka
6	Spaľovanie fosílnych palív v elektrárnach a v priemyselných kotloch s tepelnou kapacitou vyššou ako 50 MW _{th}
7	Domové spaľovanie
8	Spaľovacie zariadenia na drevo s tepelnou kapacitou pod 50 MW _{th}
9	Výroba koksu
10	Výroba anód
11	Výroba hliníka pri použití Soederbergovho procesu
12	Zariadenia na impregnáciu dreva, okrem strán, pre ktoré táto kategória významne neprispieva k celkovým emisiám PAH (podľa definície v Prílohe III)