

21993A0621(01)

L 149/16

DZIENNIK URZĘDOWY WSPÓLNOT EUROPEJSKICH

21.6.1993

**PROTOKÓŁ****do Konwencji z 1979 roku w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości dotyczący kontroli emisji tlenków azotu lub ich przepływu o charakterze transgranicznym**

STRONY,

Zdecydowane wykonać Konwencję w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości,

Zaniepokojone faktem, że obecna emisja zanieczyszczeń do powietrza powoduje niszczenie zasobów naturalnych o wysokich walorach ekologicznych i ekonomicznych w narażonych na nią regionach Europy i Ameryki Północnej,

Pamiętając o tym, że organ wykonawczy Konwencji podczas swojej drugiej sesji ogłosił potrzebę skutecznej redukcji całkowitych emisji tlenków azotu ze źródeł stacjonarnych oraz mobilnych lub ich przepływów o charakterze transgranicznym do roku 1995, jaki również potrzebę utrzymania osiągniętego poziomu i przeglądu standardów emisji dla tlenków azotu w tych państwach, które już osiągnęły postęp w redukcji tych emisji,

Uwzględniając dostępne dane naukowe i techniczne dotyczące emisji, ruchów atmosferycznych i wpływu tlenków azotu oraz ich produktów ubocznych na środowisko, jak i dane o technologiach ochronnych,

Świadome tego, że wpływ emisji tlenków azotu na środowisko jest różny w różnych państwach,

Zdecydowane na podjęcie skutecznej akcji kontroli i ograniczania krajowych rocznych emisji tlenków azotu lub ich przepływów o charakterze transgranicznym poprzez, w szczególności, zastosowanie odpowiednich krajowych standardów emisji do nowych źródeł mobilnych i największych nowych źródeł stacjonarnych, oraz poprzez dostosowywanie istniejących największych źródeł stacjonarnych,

Stwierdzając, że wiedza naukowa i techniczna w tych dziedzinach rozwija się, i że podczas przeglądu stosowania niniejszego Protokołu oraz przy podejmowaniu decyzji o dalszych działaniach niezbędne będzie uwzględnienie postępu technicznego,

Zauważając, że opracowanie podejścia opartego na ładunkach krytycznych ma na celu ustanowienie podstaw naukowych nakierowanych na wynik, które miałyby być wzięte pod uwagę przy przeglądzie stosowania niniejszego Protokołu i przy podejmowaniu o podjęciu dalszych środków ustalonych na forum międzynarodowym, mających na celu ograniczenie i redukcję emisji tlenków azotu lub ich przepływów o charakterze transgranicznym,

Stwierdzając, że szczegółowe rozpatrzenie procedur mających na celu stworzenie bardziej sprzyjających warunków dla wymiany technologii przyczyni się do skutecznej redukcji emisji tlenków azotu w regionie Komisji,

Odnotowując z zadowoleniem wzajemne zobowiązanie podjęte przez wiele państw w celu dokonania natychmiastowych i znaczących redukcji krajowych emisji tlenków azotu,

Mając na uwadze już podjęte przez niektóre państwa środki, dzięki którym osiągnięto skutek redukcji emisji tlenków azotu,

UZGODNIŁY, CO NASTĘPUJE:

Artykuł 1

**Definicje**

Do celów niniejszego Protokołu:

- 1) „Konwencja” oznacza Konwencję w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, przyjętą w Genewie dnia 13 listopada 1979 roku;
- 2) „EMEP” oznacza wspólny program monitoringu i oceny transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości w Europie;
- 3) „organ wykonawczy” oznacza organ wykonawczy Konwencji ustanowiony artykułem 10 ustęp 1 Konwencji;
- 4) „zasięg geograficzny EMEP” oznacza obszar określony w artykule 1 ustęp 4 Protokołu do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości z 1979 roku poświęconemu długookresowemu finansowaniu wspólnego programu monitoringu i oceny transgranicznego przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości w Europie (EMEP), przyjętego w Genewie dnia 28 września 1984 roku;
- 5) „Strony” oznacza Strony niniejszego Protokołu, chyba że z kontekstu wynika inaczej;
- 6) „Komisja” oznacza Europejską Komisję Gospodarczą Narodów Zjednoczonych;
- 7) „ładunek krytyczny” oznacza ilościowy szacunek poziomu narażenia na jeden lub więcej rodzajów zanieczyszczeń, poniżej którego według aktualnego stanu wiedzy nie

- występują znaczące szkodliwe skutki dla wrażliwych elementów środowiska;
- 8) „duże istniejące źródło stacjonarne” oznacza każde istniejące źródło stacjonarne, które generuje energię o mocy przynajmniej 100 MW termalnych;
  - 9) „duże nowe źródło stacjonarne” oznacza każde nowe źródło stacjonarne, które generuje energię o mocy przynajmniej 50 MW termalnych;
  - 10) „kategoria dużych źródeł” oznacza każdą kategorię źródeł, które emitują albo mogą emitować zanieczyszczenia powietrza w formie tlenków azotu, wliczając w to kategorie opisane w Załączniku technicznym, i które przyczyniają się przynajmniej w 10 % do całkowitej krajowej rocznej emisji tlenków azotu mierzonej lub obliczanej w pierwszym roku kalendarzowym po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu, i w każdym kolejnym czwartym roku po tej dacie;
  - 11) „nowe źródło stacjonarne” oznacza każde źródło stacjonarne, którego konstrukcja lub znaczna modyfikacja została rozpoczęta po upływie dwóch lat od daty wejścia w życie niniejszego Protokołu;
  - 12) „nowe źródło mobilne” oznacza pojazd motorowy lub inne źródło mobilne, które jest wyprodukowane po upływie dwóch lat od daty wejścia w życie niniejszego Protokołu.

#### Artykuł 2

##### Podstawowe zobowiązania

1. Strony podejmują, w jak najkrótszym czasie i jako pierwszy krok, skuteczne środki w celu kontroli i/lub ograniczenia swoich krajowych rocznych emisji tlenków azotu lub ich przepływów o charakterze transgranicznym, tak aby najpóźniej do dnia 31 grudnia 1994 roku nie przekraczały one krajowych rocznych emisji tlenków azotu lub przepływów o charakterze transgranicznym tych emisji dla roku kalendarzowego 1987 lub któregośkolwiek roku wcześniejszego wskazanego przy podpisaniu lub przystąpieniu do Protokołu, pod warunkiem że jednocześnie, w odniesieniu do jakiegokolwiek strony wskazującej taki wcześniejszy rok, krajowa roczna średnia przepływów o charakterze transgranicznym albo krajowa roczna średnia emisji tlenków azotu za okres od dnia 1 stycznia 1987 roku do dnia 1 stycznia 1996 roku nie przekraczała przepływów o charakterze transgranicznym lub krajowych emisji dla roku kalendarzowego 1987.

2. Poza tym, Strony w szczególności, i nie później niż w dwa lata po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu:

- a) stosują krajowe standardy emisji w stosunku do dużych nowych stacjonarnych źródeł i/lub kategorii źródeł, i do głęboko zmodyfikowanych źródeł stacjonarnych należących do kategorii dużych źródeł, w oparciu o najlepsze dostępne technologie, które są uzasadnione gospodarczo, przy uwzględnieniu Załącznika technicznego;
- b) stosują krajowe standardy emisji w stosunku do nowych źródeł mobilnych we wszystkich kategoriach dużych źródeł, w oparciu o najlepsze dostępne technologie, które są

uzasadnione gospodarczo, przy uwzględnieniu Załącznika technicznego i odpowiednich decyzji podjętych w ramach Komitetu Transportu Wewnętrznej Komisji; oraz

- c) wprowadzają środki kontroli zanieczyszczeń w odniesieniu do dużych istniejących źródeł stacjonarnych, przy uwzględnieniu Załącznika technicznego i specyfiki zakładu, jego wieku i stopnia eksploatacji, oraz potrzeby uniknięcia niezamierzonego zastoju w funkcjonowaniu.
3. a) Strony, w ramach drugiego etapu, rozpoczynają negocjacje, nie później niż w sześć miesięcy po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu, na temat dalszych kroków redukcji krajowych emisji tlenków azotu lub przepływów o charakterze transgranicznym takich emisji, biorąc pod uwagę najlepsze dostępne rozwiązania naukowe i technologiczne, ładunki krytyczne zaakceptowane na forum międzynarodowym, i inne elementy wynikające z programu pracy podjętego zgodnie z artykułem 6;
  - b) w tym celu Strony współpracują w celu ustanowienia:
    - i) ładunków krytycznych;
    - ii) redukcji krajowych rocznych emisji tlenków azotu lub przepływów o charakterze transgranicznym takich emisji, jak wymaga tego osiągnięcie uzgodnionych celów opartych na ładunkach krytycznych; oraz
    - iii) środków i harmonogramu osiągnięcia takich redukcji, rozpoczynającego się nie później niż dnia 1 stycznia 1996 roku.

4. Strony mogą podjąć bardziej restrykcyjne środki niż te wymagane w ramach niniejszego artykułu.

#### Artykuł 3

##### Wymiana technologii

1. Strony, w zgodzie ze swoimi krajowymi aktami prawnymi, regulacjami i praktyką, ułatwiają wymianę technologii służącej redukcji emisji tlenków azotu, szczególnie poprzez promocję:

- a) wymiany handlowej dostępnej technologii;
- b) bezpośrednich kontaktów i współpracy w sektorze przemysłowym, w tym wspólnych przedsięwzięciach;
- c) wymiany informacji i doświadczenia; oraz
- d) dostarczania pomocy technicznej.

2. Przy promowaniu działalności wymienionej w literach a)–d) powyżej, Strony tworzą sprzyjające warunki poprzez ułatwianie kontaktów i współpracę pomiędzy odpowiednimi organizacjami i jednostkami w sektorze prywatnym i publicznym, które są zdolne do dostarczania technologii, usług w dziedzinie wzornictwa i inżynierii, wyposażenia lub finansów.

3. Strony, nie później niż w sześć miesięcy po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu, rozpoczynają rozpatrywanie

procedur mających na celu stworzenie bardziej sprzyjających warunków dla wymiany technologii służących redukcji emisji tlenków azotu.

#### Artykuł 4

### Paliwa bezołowiowe

Strony, w jak najkrótszym czasie i nie później niż w dwa lata po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu, umożliwiają właściwą dostępność paliwa bezołowiowego, w szczególnych przypadkach jako minimum wzdłuż międzynarodowych dróg tranzytowych, w celu ułatwienia ruchu pojazdom wyposażonym w katalizatory spalin.

#### Artykuł 5

### Procedura przeglądu

1. Strony dokonują regularnego przeglądu niniejszego Protokołu, biorąc pod uwagę najlepsze dostępne rozwiązania naukowe i rozwój technologiczny.
2. Pierwszy przegląd odbywa się nie później niż w rok po dacie wejścia w życie niniejszego Protokołu.

#### Artykuł 6

### Działania do wykonania

Strony nadają wysoki priorytet badaniom i monitoringowi związanemu z rozwojem i stosowaniem podejścia opartego na ładunkach krytycznych w celu określenia z naukowego punktu widzenia niezbędnych redukcji emisji tlenków azotu. Strony w szczególności, poprzez krajowe programy badań, w planie pracy organu wykonawczego i poprzez inne programy współpracy w ramach Konwencji, dążą do:

- a) zidentyfikowania i oszacowania skutków emisji tlenków azotu dla ludzi, życia roślin i zwierząt, wód, gleb i materiałów, biorąc pod uwagę wpływ na nie tlenków azotu z innych źródeł niż depozycja atmosferyczna;
- b) określenia geograficznego położenia obszarów wrażliwych;
- c) opracowania sposobów pomiaru i szacowania, łącznie ze zharmonizowanymi metodologiami dla szacowania emisji, w celu obliczenia przepływów tlenków azotu i pochodnych zanieczyszczeń na dalekie odległości;
- d) poprawienia szacunków efektywności i kosztów technologii redukcji emisji tlenków azotu i prowadzenia ewidencji opracowywania ulepszonych i nowych technologii; oraz
- e) rozwijania, w kontekście podejścia opartego na ładunkach krytycznych, metody integrowania danych naukowych, technicznych i ekonomicznych w celu określenia odpowiednich strategii redukcji.

#### Artykuł 7

### Programy krajowe, polityka i strategie

Strony opracowują bez zbędnych opóźnień programy krajowe, politykę i strategie w celu wykonania zobowiązań w ramach niniejszego Protokołu, które służą jako środki kontroli i redukcji emisji tlenków azotu lub ich przepływów o charakterze transgranicznym.

#### Artykuł 8

### Wymiana informacji i roczne sprawozdania

1. Strony wymieniają informacje poprzez zawiadamianie organu wykonawczego o krajowych programach, politykach i strategiach opracowanych zgodnie z artykułem 7 oraz poprzez składanie corocznych sprawozdań z postępu osiągniętego w ramach tych programów, a także o jakichkolwiek zmianach w tych programach, politykach i strategiach, w szczególności dotyczących:

- a) poziomów krajowych rocznych emisji tlenków azotu i podstaw, na których zostały oszacowane;
- b) postępu w stosowaniu krajowych standardów emisji wymaganych w ramach artykułu 2 ustęp 2 litera a) i b), i krajowych standardów emisji stosowanych lub do zastosowania, a także odpowiednich źródeł i/lub kategorii źródeł;
- c) postępu we wprowadzaniu środków kontroli emisji wymaganych w artykule 2 ustęp 2 litera c), źródeł, do których mają one zastosowanie, oraz środków wprowadzonych lub planowanych do wprowadzenia;
- d) postępów w udostępnianiu bezołowiowego paliwa;
- e) środków podjętych w celu ułatwienia wymiany technologii; oraz
- f) postępu w określaniu ładunków krytycznych.

2. Taka informacja, w najszerszym możliwym zakresie, jest przedkładana zgodnie z jednolitymi zasadami sprawozdania.

#### Artykuł 9

### Obliczenia

EMEP, przy użyciu odpowiednich modeli i w odpowiednim wyprzedzeniu w czasie przed dorocznymi spotkaniami organu wykonawczego, dostarcza organowi wykonawczemu obliczenia limitów azotu, a także przepływów o charakterze transgranicznym i depozycji tlenków azotu w ramach geograficznego zakresu EMEP. Na terenach poza geograficznym zasięgiem EMEP używa się modeli odpowiednich dla specyfiki Stron Konwencji.

## Artykuł 10

**Załącznik techniczny**

Załącznik techniczny do Protokołu ma charakter rekomendacji. Stanowi on integralną część Protokołu.

## Artykuł 11

**Zmiany do Protokołu**

1. Każda Strona może zaproponować zmiany do niniejszego Protokołu.

2. Proponowane zmiany składa się w formie pisemnej w Sekretariacie Wykonawczym Komisji, który zawiadamia o nich Strony. Organ wykonawczy omawia zaproponowane zmiany na najbliższym dorocznym spotkaniu pod warunkiem że te propozycje zostały dostarczone Stronom przez Sekretariat Wykonawczy przynajmniej na 90 dni wcześniej.

3. Zmiany do Protokołu, inne niż zmiany do Załącznika technicznego, przyjmuje się w wyniku porozumienia Stron obecnych na posiedzeniu organu wykonawczego, i wchodzi w życie w odniesieniu do Stron, które je przyjęły, w 90-tym dniu po dniu, w którym dwie trzecie Strony złożyły swoje instrumenty przyjęcia. Zmiany wchodzi w życie w odniesieniu do każdej Strony, która je przyjęła, po tym, jak dwie trzecie Stron złożyło swoje instrumenty przyjęcia, w 90-tym dniu po dniu, w którym ta Strona złożyła swój instrument przyjęcia.

4. Zmiany do Załącznika technicznego przyjmuje się w wyniku porozumienia Stron obecnych na spotkaniu organu wykonawczego, i wchodzi one w życie trzydzieści dni po dacie ich przekazania zgodnie z ustępem 5 poniżej.

5. Poprawki przyjęte na mocy ustępu 3 i 4 powyżej, są w możliwie jak najkrótszym czasie po przyjęciu, przekazywane przez Sekretariat Wykonawczy wszystkim Stronom.

## Artykuł 12

**Rozstrzygnięcie sporów**

Jeżeli między dwoma lub więcej Stronami pojawi się spór dotyczący interpretacji lub stosowania niniejszego Protokołu, Strony poszukują rozwiązania w drodze negocjacji lub poprzez jakąkolwiek inną metodę rozstrzygnięcia sporów, która jest do przyjęcia przez Strony sporu.

## Artykuł 13

**Podpisanie**

1. Niniejszy Protokół jest otwarty do podpisu w Sofii od dnia 1 listopada 1988 roku do dnia 4 listopada 1988 roku włącznie, a następnie w Kwaterze Głównej Organizacji Narodów Zjednoczonych w Nowym Jorku do dnia 5 maja 1989 roku dla Państw Członkowskich Komisji, jak również dla państw o statusie doradczym w Komisji, zgodnie z ustępem 8 rezolucji Rady Ekonomiczno-Społecznej 36 (IV) z dnia 28 marca 1947 roku, a także dla regionalnych organizacji integracji gospodarczej ustanowionych przez suwerenne państwa - członków Komisji, które posiadają kompetencje w dziedzinie negocjacji, zawierania i stosowania międzynarodowych porozumień w dziedzinach objętych Protokołem, pod warunkiem że te państwa i organizacje są Stronami Konwencji.

2. W sprawach leżących w zakresie ich kompetencji, takie regionalne organizacje integracji gospodarczej korzystają, we własnym imieniu, z praw i wypełniają obowiązki, które niniejszy Protokół przyznaje ich Państwom Członkowskim. W takich przypadkach Państwa Członkowskie tych organizacji, nie są uprawnione do indywidualnego korzystania z takich praw.

## Artykuł 14

**Ratyfikacja, przyjęcie, zatwierdzenie i przystąpienie**

1. Niniejszy Protokół jest przedmiotem ratyfikacji, przyjęcia lub zatwierdzenia przez sygnatariuszy.

2. Niniejszy Protokół jest otwarty do przystąpienia od dnia 6 maja 1989 roku dla państw i organizacji, określonych w artykule 13 ustęp 1.

3. Państwo lub organizacja, które przystępują do niniejszego Protokołu po dniu 31 grudnia 1993 roku mogą wykonać artykuł 2 i 4 nie później niż dnia 31 grudnia 1995 roku.

4. Instrumenty ratyfikacji, przyjęcia, zatwierdzenia lub przystąpienia są składane Sekretarzowi Generalnemu Narodów Zjednoczonych, który będzie pełnił funkcję depozytariusza.

## Artykuł 15

**Wejście w życie**

1. Niniejszy Protokół wchodzi w życie dziewięćdziesiątego dnia następującego po dniu, w którym złożono szesnasty instrument ratyfikacji, przyjęcia, zatwierdzenia lub przystąpienia.

2. Dla każdego państwa i organizacji, określonych w artykule 13 ustęp 1, które ratyfikują, przyjmują, zatwierdzają lub przystępują do niniejszego Protokołu po złożeniu szesnastego instrumentu ratyfikacji, przyjęcia, zatwierdzenia lub przystąpienia, Protokół wchodzi w życie w dziewięćdziesiątym dniu po dniu, w którym

taka Strona złożyła swój instrument ratyfikacji, przyjęcia, zatwierdzenia lub przystąpienia.

#### *Artykuł 16*

#### **Wystąpienie**

W każdej chwili po upływie pięciu lat od daty wejścia w życie niniejszego Protokołu w odniesieniu do Strony, Strona ta może, w drodze złożenia pisemnej notyfikacji depozytariuszowi, wystąpić z niniejszego Protokołu. Każde takie wystąpienie staje się

skuteczne 90-tego dnia po dniu jego otrzymania przez depozytariusza, lub w dniu, jaki został określony w notyfikacji wystąpienia.

#### *Artykuł 17*

#### **Teksty autentyczne**

Oryginał niniejszego Protokołu, którego wersje angielska, francuska i rosyjska są na równi autentyczne, jest złożony Sekretarzowi Generalnemu Narodów Zjednoczonych.

W dowód czego niżej podpisani, będąc należycie do tego upoważnieni, podpisali niniejszy Protokół.

Sporządzono w Sofii, dnia trzydziestego pierwszego października tysiąc dziewięćset osiemdziesiątego ósmego roku.

---



## ZAŁĄCZNIK TECHNICZNY

1. Informacje o możliwościach i technologiach redukcji emisji  $\text{NO}_x$  i ich stosowaniu oraz o kosztach opierają się na oficjalnej dokumentacji organu wykonawczego i jego organów pomocniczych; w szczególności dokumentacji EB.AIR/WG.3/R. 8, R. 9 i R. 16 oraz ENV/WP.1/R. 86, i Corr. 1, zawartych w rozdziale 7 „Wpływ i kontrola transgranicznych zanieczyszczeń powietrza” <sup>(1)</sup>. Jeśli nie zostało to inaczej zaznaczone, wymienione technologie oparte są doświadczeniu praktycznym <sup>(2)</sup>.
2. Informacje, które zawiera niniejszy Załącznik są niekompletne. Ponieważ wiedza i doświadczenie ciągle się poszerzają, szczególnie jeśli chodzi o nowe pojazdy zawierające technologię niskoemisyjną, a także modernizację istniejących instalacji, ciągle dopracowania i poprawki załącznika będą niezbędne. Załącznik ten nie może być jednak traktowany jako jedyne określenie opcji zapobiegawczych; jego celem jest dostarczenie Stronom wskazówek do identyfikacji najlepszych dostępnych technologii dla wypełnienia zobowiązań wynikających z niniejszego Protokołu.

I. TECHNOLOGIE KONTROLI EMISJI  $\text{NO}_x$  ZE ŹRÓDEŁ STACJONARNYCH

3. Spalanie paliw kopalnych jest głównym źródłem antropogenicznych emisji  $\text{NO}_x$  ze źródeł stacjonarnych. Poza tym niektóre procesy niezwiązane ze spalaniem mogą znacznie przyczynić się do  $\text{NO}_x$  emisji.
4. Do głównych kategorii stacjonarnych źródeł emisji  $\text{NO}_x$ , zalicza się:
  - a) spalarnie;
  - b) piece wykorzystywane w procesach przemysłowych (produkcja cementu);
  - c) stacjonarne turbiny spalinowe i silniki spalinowe spalania wewnętrznego;
  - d) procesy niezwiązane ze spalaniem (np. produkcja kwasu azotowego).
5. Technologie ograniczania emisji  $\text{NO}_x$  polegają głównie na modyfikacjach procesu spalania oraz, szczególnie w przypadku dużych elektrowni, na oczyszczaniu gazów spalinowych.
6. W przypadku modernizacji istniejących instalacji, zastosowanie technologii zapewniających niskie emisje  $\text{NO}_x$  może być ograniczone z powodu negatywnych skutków ubocznych na działanie tych instalacji lub innych ograniczeń związanych ze specyfiką zakładu. Dlatego w przypadku modernizacji, przy określaniu przeciętnych możliwych do uzyskania wartości emisji  $\text{NO}_x$  podawane są jedynie przybliżone oceny. W przypadku instalacji nowych, negatywne skutki uboczne można sprowadzić do minimum lub wyeliminować przez odpowiednie zaprojektowanie zakładu.
7. Zgodnie z aktualnie posiadanymi danymi, koszty modyfikacji procesów spalania można w przypadku małych, nowych instalacji uważać za niewielkie. Natomiast w przypadku modernizacji, na przykład dużych elektrowni koszt ten mógłby się wahać od około 8–25 franków szwajcarskich na 1  $\text{kW}_{el}$  (w roku 1985). Z reguły, w przypadku systemów oczyszczania gazów spalinowych koszty inwestycyjne są dużo wyższe.
8. W przypadku stałych źródeł emisji współczynniki emisji wyrażane są w miligramach  $\text{NO}_2$  na metr sześcienny ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) w warunkach normalnych (0 °C, 1 013 mb), ciężar silnika suchego.

**Spalarnie**

9. Kategoria spalarni dotyczy spalania paliw kopalnych w piecach, kotłach, podgrzewaczach pośrednich oraz innych urządzeniach do spalania o dopływie ciepła większym niż 10 MW, bez mieszania gazów spalinowych z procesów spalania z innymi ściekami lub oczyszczonymi materiałami. W przypadku spalarni nowych lub już istniejących, dostępne są technologie spalania wymienione poniżej, które można stosować oddzielnie lub w połączeniu:

<sup>(1)</sup> Badania nad zanieczyszczeniem powietrza nr 4 (publikacje Organizacji Narodów Zjednoczonych, nr sprzedaży E.87.II.E.36).

<sup>(2)</sup> Obecnie trudno jest przedstawić w pełni wiarygodne dane dotyczące kosztów technologii ograniczających emisje. W przypadku kosztów wskazanych w niniejszym Załączniku akcent należy położyć raczej na porównanie kosztów różnych technologii niż na same koszty wyrażone w cyfrach bezwzględnych.

- a) niska temperatura w komorze ogniowej paleniska, w tym spalanie fluidyzacyjne;
- b) funkcjonowanie przy niskim nadmiarze powietrza;
- c) instalacja wykorzystująca specjalne palniki o niskiej emisji NO<sub>x</sub>;
- d) wymuszona recyrkulacja gazów spalinowych do nadmiaru powietrza;
- e) działanie: spalanie etapami/powietrze dodatkowe; oraz
- f) dopalanie (stopniowanie paliwa) <sup>(1)</sup>.

Normy możliwe do uzyskania przedstawia tabela 1.

Tabela 1

**Normy NO<sub>x</sub> (mg/m<sup>3</sup>) możliwe do uzyskania w wyniku modyfikacji spalania**

		Typ spalarni <sup>(a)</sup>	Poziom odniesienia (brak środków ograniczających emisję NO <sub>x</sub> )	Modernizacja istniejących spalarni <sup>(b)</sup>		Nowa spalarnia	O <sub>2</sub> (%)
				Zasięg	Aktualna wartość		
Paliwo stałe	10 <sup>(c)</sup> do 300 MW	Spalanie na ruszcie (węgiel)					
		Spalanie fluidyzacyjne	300–1 000	—	600	400	7
		i) stacjonarne	300–600	—	—	400	7
		ii) cyrkulujące	150–300	—	—	200	7
		Spalanie pyłu węglowego					
	i) trzon suchy	700–1 700	600–1 100	800	< 600	6	
	ii) trzon z płynnym żużlem	1 000–2 300	1 000–1 400	—	< 1 000	6	
> 300 MW	Spalanie pyłu węglowego						
	i) trzon suchy	700–1 700	600–1 100	—	< 600	6	
	ii) trzon z płynnym żużlem	1 000–2 300	1 000–1 400	—	< 1 000	6	
Paliwo ciekłe	10 <sup>(c)</sup> do 300 MW	Spalanie ropy naftowej destylowanej	—	—	300	—	3
		Spalanie oleju pozostałościowego	500–1 400	200–400	400	—	3
	> 300 MW	Spalanie oleju pozostałościowego	200–1 400	200–400	—	—	3
Paliwa gazowe	10 <sup>(c)</sup> do 300 MW		150–1 000	100–300	—	< 300	3
	> 300 MW		250–1 400	100–300	—	< 300	3

<sup>(a)</sup> Moc oznacza dostarczenie ciepła w MW przypadające na dane paliwo (wartość opałowa dolna).

<sup>(b)</sup> Z powodu czynników związanych ze specyfiką zakładu i dużą niepewnością, co do modernizacji istniejących zakładów można podać jedynie wartości przybliżone.

<sup>(c)</sup> W przypadku małych spalarni (10–100 MW) stopień niepewności danych jest większy.

10. Oczyszczanie gazów spalinowych w procesie selektywnej redukcji katalitycznej (SRK) jest dodatkowym środkiem ograniczania emisji NO<sub>x</sub>, którego skuteczność wynosi 80 %, a nawet więcej. W regionie Komisji dysponuje się obecnie dużym doświadczeniem w zakresie działania zakładów nowych i modernizowanych, w szczególności w przypadku elektrowni o mocy ponad 300 MW (cieplnej). W połączeniu z modyfikacjami spalania można z łatwością osiągnąć wartości emisji rzędu 200 mg/m<sup>3</sup> (paliwa stałe, 6 % O<sub>2</sub>) i 150 mg/m<sup>3</sup> (paliwa ciekłe, 3 % O<sub>2</sub>).

11. Selektowna redukcja nie katalityczna (SRNK) - technologia oczyszczania gazów spalinowych umożliwia ograniczenie emisji NO<sub>x</sub> rzędu 20–60 % jest technologią tańszą i mającą specjalne zastosowanie (np. w przypadku pieców rafineryjnych i spalania gazu przy minimalnym obciążeniu podstawowym).

<sup>(1)</sup> Istnieje niewielkie doświadczenie w wykorzystaniu tej techniki spalania.

### Stacjonarne turbiny gazowe i silniki spalinowe spalania wewnętrznego

12. Emisje  $\text{NO}_x$  ze stacjonarnych turbin gazowych mogą być zmniejszane albo poprzez modyfikację spalania (metoda sucha) lub wtrysk wody/pary (metoda mokra). Oba te środki sprawdziły się. Stosując je można uzyskać wartości emisji rzędu  $150 \text{ mg/m}^3$  (gaz, 15 %  $\text{O}_2$ ) i  $300 \text{ mg/m}^3$  (paliwo, 15 %  $\text{O}_2$ ). Modernizacja jest możliwa.
13. Wielkość emisji  $\text{NO}_x$  ze stacjonarnych silników spalinowych spalania wewnętrznego z zapłonem iskrowym można zmniejszyć albo modyfikując proces spalania (np. mieszanka uboga i recyrkulacja gazów wylotowych), lub przez oczyszczanie gazów spalinowych (konwertor katalityczny z obwodem otwartym, trójdrogowy, selektywna redukcja katalityczna). Techniczna i ekonomiczna możliwość wykonania tych różnych procesów zależy od wielkości silnika, typu silnika (dwusuwowy, czterosuwowy), oraz trybu działania silnika (ładunek stały/zmienny). System mieszanki ubogiej pozwala obniżyć wielkość emisji  $\text{NO}_x$  do  $800 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ), konwertor katalityczny z obwodem zamkniętym, trójdrogowy obniża emisje  $\text{NO}_x$  znacznie poniżej  $400 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ), a trójdrogowy konwertor katalityczny pozwala nawet osiągnąć poziom poniżej  $200 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ).

### Piece przemysłowe – Prażenie cementu

14. Proces prażenia wstępnego jest obecnie oceniany w regionie Komisji jako technologia możliwa do zastosowania w celu zmniejszenia stężeń  $\text{NO}_x$  w gazach spalinowych z nowych i istniejących pieców do prażenia cementu, do około  $300 \text{ mg/m}^3$  (10 %  $\text{O}_2$ ).

### Czynności inne niż spalanie – Produkcja kwasu azotowego

15. Produkcja kwasu azotowego, przy absorpcji pod wysokim ciśnieniem (> 8 barów) pozwala utrzymać na poziomie poniżej  $400 \text{ m}^3$  stężenia  $\text{NO}_x$  w ściekach nierozcieńczonych. Ten sam wynik można uzyskać poprzez absorpcję pod średnim ciśnieniem w połączeniu z procesem selektywnej redukcji katalitycznej lub innym procesem redukcji  $\text{NO}_x$  o podobnej skuteczności. Możliwa jest modernizacja.

## II. TECHNOLOGIE ELIMINOWANIA EMISJI $\text{NO}_x$ POCHODZĄCYCH Z POJAZDÓW MECHANICZNYCH

16. Pojazdy mechaniczne, które uwzględnia się w niniejszym Załączniku to pojazdy mechaniczne służące do transportu drogowego, mianowicie: samochody osobowe, pojazdy użytkowe o małej nośności i pojazdy użytkowe o dużej nośności zasilane benzyną i olejem napędowym. W razie potrzeby czyni się odniesienie do kategorii pojazdów ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ) określonych w rozporządzeniu EWG nr 13 przyjętym w celu wdrożenia postanowień Porozumienia z 1958 roku dotyczącego jednolitych warunków zatwierdzania i wzajemnego uznawania zatwierdzeń pojazdów mechanicznych i ich części.
17. Transport drogowy jest istotnym źródłem antropogenicznych emisji  $\text{NO}_x$  w wielu państwach Komisji, przynosząc 40–80 % wszystkich emisji krajowych. Pojazdy napędzane benzyną są źródłem dwóch trzecich łącznych emisji  $\text{NO}_x$ , których źródłem jest transport drogowy.
18. Dostępne technologie umożliwiające eliminowanie tlenków azotu z pojazdów mechanicznych zostały ujęte w tabeli 3 i 6. Wygodnie jest pogrupować technologie według istniejących lub proponowanych norm emisji – krajowych i międzynarodowych, które różnią się od siebie pod względem surowości przepisów. Ponieważ obecne obowiązujące cykle prób dotyczą jedynie prowadzenia samochodu w strefie miejskiej, niższe szacunki emisji  $\text{NO}_x$  uwzględniają prowadzenie pojazdu przy większej prędkości, kiedy emisje  $\text{NO}_x$  mogą być szczególnie duże.
19. Dodatkowe koszty produkcji wskazane w tabeli 3 i 6 dla różnych technologii są bardziej oszacowaniem kosztów produkcji niż cenami detalicznymi.
20. Ważne jest kontrolowanie zgodności produkcji; również osiągi pojazdu podczas użytkowania są istotne, aby możliwości ograniczenia emisji przewidziane w normach były realizowane w praktyce.
21. Technologie obejmujące wykorzystanie konwertorów katalitycznych lub, które opierają się na zastosowaniu konwertorów katalitycznych wymagają paliwa bezołowiowego. Swobodny ruch pojazdów wyposażonych w taki konwertor zależy od powszechnej dostępności benzyny bezołowiowej.

### Samochody osobowe zasilane benzyną i olejem napędowym ( $M_1$ )

22. W tabeli 2 znajdują się cztery normy emisji. Normy te są stosowane w tabeli 3 w celu pogrupowania różnych technologii silnika mających zastosowanie do pojazdów zasilanych benzyną w zależności od ich możliwości ograniczania emisji  $\text{NO}_x$ .



Tabela 2

## Definicja norm emisji

Norma	Granice	Uwagi
A. ECE R. 15-04	HC + NO <sub>x</sub> : 19–28 g/próbę	Aktualna norma ECE (rozporządzenie nr 15, w tym seria poprawek 04, przyjęta stosownie do Porozumienia z 1953 roku określonego w pkt 16 powyżej), przyjęta również przez Europejską Wspólnotę Gospodarczą (dyrektywa 85/351/EWG). Cykl prób ECE R. 15 podczas jazdy po mieście. Limit emisji zależy od masy pojazdu.
B. „Luksemburg 1985”	HC + NO <sub>x</sub> : 1,4–2,0 l: 8,0 g/próbę Norma stosuje się jedynie do tej grupy silników (< 1,4 l: 15,0 g/próbę; > 2,0 l: 6,5 g/próbę)	Normy te zostaną wprowadzone w latach 1988–1993 w Europejskiej Wspólnocie Gospodarczej zgodnie z wynikami dyskusji na spotkaniu Rady Ministrów EWG, które odbyło się w Luksemburgu w roku 1985 i decyzją końcową przyjętą w grudniu 1987 roku. Stosuje się cykl prób ECE R. 15 w warunkach jazdy po mieście. Norma dotycząca silników > 2 l jest ogólnie rzecz biorąc równa normie US 1983. Norma dla silników < 1,4 l jest tymczasowa, ostateczna norma pozostaje jeszcze do opracowania. Norma dotycząca silników 1,4–2,0 stosuje się do wszystkich samochodów z silnikiem Diesla > 1,4 l.
C. „Sztokholm 1985”	NO <sub>x</sub> : 0,62 g/km NO <sub>x</sub> : 0,76 g/km	Norma dla legislacji krajowej oparta na „dokumencie głównym”, opracowana po spotkaniu Ministrów środowiska ośmiu krajów w Sztokholmie w roku 1985. Odpowiadająca normom US 1987 z następującymi procedurami testów: US Federal Test Procedure (1975); highway fuel economy test procedure.
D. „Kalifornia 1989”	NO <sub>x</sub> : 0,25 g/km	Norma ta zostanie wprowadzona w stanie Kalifornia, Stany Zjednoczone począwszy od modeli z roku 1989. US Federal Test Procedure.

Tabela 3

## Technologie stosujące się do silników benzynowych, wyniki emisji, koszty i zużycie paliwa odpowiadające normom emisji

Normy	Technologie	Całkowite <sup>(a)</sup> ograniczenie NO <sub>x</sub> redukcja (%)	Dodatkowy koszt produkcji <sup>(b)</sup> (we frankach szwajcarskich, 1986)	Wskaźniki zużycia paliwa <sup>(c)</sup>
A.	Odniesienie (współczesny konwencjonalny silnik o zapłonie iskrowym z karburatorem)	( <sup>c</sup> )	—	100
B.	a) Wtrysk paliwa + powietrze wtórne <sup>(d)</sup>	25	200	105
	b) Katalizator o obwodzie otwartym, trójdrogowy (+ RGS)	55	150	103
	c) Silnik przystosowany do pracy na mieszance ubogiej z katalizatorem utleniającym (+ RGS) <sup>(e)</sup>	60	200–600	90
C.	Katalizator o obwodzie zamkniętym, trójdrogowy	90	300–600	95
D.	Katalizator o obwodzie zamkniętym, trójdrogowy (+ RGS)	92	350–650	98

<sup>(a)</sup> Oszacowania dotyczące całkowitej redukcji NO<sub>x</sub> i wskaźnik zużycia paliwa odnoszą się do samochodu europejskiego o przeciętnym ciężarze, działającego w przeciętnych warunkach jazdy w Europie.

<sup>(b)</sup> Dodatkowe koszty produkcji można by wyrazić bardziej praktycznie przez odniesienie do całkowitego kosztu pojazdu. Jednakże ponieważ oszacowania kosztu przeznaczone są jedynie do porównań w kategoriach względnych, zachowane zostały przepisy dokumentów oryginalnych.

<sup>(c)</sup> Współczynnik całkowitej emisji NO<sub>x</sub> = 2,6 g/km.

<sup>(d)</sup> „RGS” oznacza recykulację gazów spalinowych.

<sup>(e)</sup> Oparty całkowicie na danych dotyczących silników eksperymentalnych. W praktyce produkcja pojazdów przystosowanych do pracy na mieszance ubogiej prawie nie istnieje.

23. Normy emisji A, B, C i D obejmują wartości graniczne nie tylko dla emisji  $\text{NO}_x$ , lecz również dla emisji węglowodoru (HC) i tlenku węgla (CO). Oszacowania dotyczące redukcji emisji dla tych substancji zanieczyszczających, w stosunku do ECE R. 15-04 zostały podane w tabeli 4.

Tabela 4

**Szacowane ograniczenie emisji HC i CO przypadające na samochody osobowe z silnikiem benzynowym, według różnych technologii**

Normy	Redukcja HC (%)	Redukcja CO (%)
B.	a) 30–40	50
	b) 50–60	40–50
	c) 70–90	70–90
C.	90	90
D.	90	90

24. Obecne samochody z silnikiem Diesla mogą spełnić normy dotyczące emisji  $\text{NO}_x$  ustalone dla norm A, B i C. Ścisłe wymagania dotyczące emisji pyłów jak również ścisłe wartości graniczne dla  $\text{NO}_x$ , z normy D wskazują, że samochody osobowe z silnikiem Diesla będą potrzebowały nowych udoskonaleń, obejmujących prawdopodobnie elektroniczne sterowanie pompą paliwową, udoskonalonych systemów wtrysku paliwa, recyrkulacji gazów wydechowych i filtrów powietrza. W chwili obecnej istnieją jedynie pojazdy eksperymentalne (patrz również tabela 6, przypis a)).

**Inne pojazdy użytkowe o małej nośności ( $N_1$ )**

25. Stosuje się metody kontroli dla samochodów osobowych, ale mogą się one różnić pod względem stopnia redukcji  $\text{NO}_x$ , kosztów i momentem uruchomienia produkcji przeznaczonej do sprzedaży.

**Pojazdy o dużej nośności, zasilane benzyną ( $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ )**

26. Ten rodzaj pojazdu ma jedynie niewielkie znaczenie w Europie Zachodniej, a korzystanie z niego w Europie Wschodniej spada. Poziomy emisji  $\text{NO}_x$  z US 1990 i US 1991 (patrz tabela 5) mogłyby zostać osiągnięte przy umiarkowanym koszcie i bez znacznego postępu technologicznego.

**Pojazdy o dużej nośności z silnikiem Diesla ( $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$  i  $N_3$ )**

27. W tabeli 5 znajdują się trzy normy emisji. Są one ujęte również w tabeli 6 w celu podziału na grupy technologii silnika w przypadku pojazdów o dużej nośności z silnikiem Diesla, pod względem możliwości redukcji  $\text{NO}_x$ . Konfiguracja odniesienia silnika zmienia się, przy czym istnieje tendencja do zastępowania silników o zasysaniu naturalnym silnikami z turbosprężarką. Tendencja ta ma pewien wpływ na poprawę warunków zużycia odniesienia paliwa. Dlatego nie podaje się tu żadnego porównawczego oszacowania.

Tabela 5

**Definicja norm emisji**

Normy	Wartości graniczne NO <sub>x</sub> (g/kWh)	Uwagi
I. ECE R. 49	18	Próba 13 trybów pracy
II. US-1990	8,0	Próba przejściowa
III. US-1991	6,7	Próba przejściowa

Tabela 6

**Silniki Diesla pojazdów o dużej nośności: technologie, wyniki emisji <sup>(a)</sup> i koszty odpowiadające poziomowi emisji określone w normach**

Normy	Technologie	Szacowana redukcja NO <sub>x</sub> (%)	Dodatkowy koszt produkcji (USD 1984)
I	Klasyczny obecny silnik Diesla z wtryskiem bezpośrednim	—	—
II. <sup>(b)</sup>	Turboładowanie + dochładzanie + opóźnienie momentu wtrysku (modyfikacja komory spalania i przewodów) (silniki z zasysaniem naturalnym raczej nie będą mogły spełniać tej normy)	40	115 USD (z czego 69 USD można przypisać NO <sub>x</sub> ) <sup>(c)</sup>
III. <sup>(b)</sup>	Doskonalenie technologii wymienionych w normie II jak również zmienny moment wtrysku i stosowanie układów elektronicznych	50	404 USD (z czego 68 USD można przypisać normie NO <sub>x</sub> ) <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Pogorszenie jakości oleju napędowego miałyby niekorzystny wpływ na emisje i mogłyby wpłynąć na zużycie paliwa w przypadku pojazdów użytkowych, zarówno o małej jak i dużej nośności.

<sup>(b)</sup> Nadal należy koniecznie sprawdzić na dużą skalę, czy dostępne są nowe elementy składowe.

<sup>(c)</sup> Różnica wynika z kontroli emisji pyłów oraz innych względów.