

21993A0621(01)

L 149/16

ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ

21.6.1993

## PROTOKOL

**o omezování emisí oxidů dusíku nebo jejich toků přes hranice států k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států z roku 1979**

SMLUVNÍ STRANY,

rozhodnuty provést Úmluvu o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států,

znepokojeny tím, že současné emise látek znečišťujících ovzduší působí škody v těch částech Evropy a Severní Ameriky, které jsou jim vystaveny, na přírodních zdrojích, jež mají životní důležitost pro životní prostředí a pro hospodářství,

připomínajíce si, že výkonný orgán úmluvy na svém druhém zasedání uznal, že je nutné účinně snížit celkové roční emise oxidů dusíku ze stacionárních a mobilních zdrojů nebo jejich přenos přes hranice států do roku 1995 a že je nutné, aby státy, které již dosáhly pokroku ve snižování těchto emisí, udržovaly a přezkoumávaly své normy emisí oxidů dusíku,

berouce v úvahu stávající vědecké a technické údaje o emisích, pohybu vzdušných hmot a účincích oxidů dusíku a jejich vedlejších produktů na životní prostředí a rovněž údaje o kontrole technologií,

vědomy si toho, že nepříznivé účinky emisí oxidů dusíku na životní prostředí v jednotlivých zemích se různí,

rozhodnuty přijmout účinné opatření k regulování a snížení národních ročních emisí oxidů dusíku nebo jejich přenosu přes hranice států zejména pomocí uplatnění vhodných národních emisních norem nových mobilních a velkých nových stacionárních zdrojů a dodatečného vybavení stávajících velkých stacionárních zdrojů,

uznávající, že vědecké a technické poznatky v těchto otázkách se vyvíjejí a že bude nutné vzít tento vývoj v úvahu při přezkoumávání působení tohoto protokolu a při rozhodování o další činnosti,

poznávající, že vypracování přístupu založeného na kritických zátěžích si klade za cíl vybudovat účinkově orientovaný vědecký základ, který bude třeba vzít v úvahu při přezkoumání působení tohoto protokolu a při rozhodování o dalších mezinárodně dohodnutých opatřeních pro omezování a snižování emisí oxidů dusíku nebo jejich přenosu přes hranice států,

uznávající, že urychlené zvážení postupů, jak vytvořit příznivější podmínky pro výměnu technologií, přispěje k účinnému snížení emisí oxidů dusíku v oblasti působnosti Komise,

berouce s uznáním na vědomí vzájemný závazek, převzatý několika zeměmi, uskutečnit okamžité a podstatné snížení národních ročních emisí oxidů dusíku,

berouce na vědomí opatření, která již některé země podnikly a která přinesla snížení emisí oxidů dusíku,

SE DOHODLY TAKTO:

## Článek 1

## Definice

Pro účely tohoto protokolu se:

1. „úmlouvou“ rozumí Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států přijatá v Ženevě dne 13. listopadu 1979;
2. „EMEP“ rozumí Program spolupráce při monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě;
3. „výkonným orgánem“ rozumí výkonný orgán úmluvy ustanovený podle čl. 10 odst. 1 úmluvy;
4. „geografickým rozsahem EMEP“ rozumí území definované v čl. 1 odst. 4 protokolu k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států o dlouhodobém financování Programu spolupráce při monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě (EMEP) přijatém v Ženevě dne 28. září 1984;
5. „smluvními stranami“ rozumí, pokud z kontextu nevyplývá jinak, smluvní strany tohoto protokolu;
6. „Komisí“ rozumí Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů;
7. „kritickou zátěží“ rozumí kvantitativní odhad expozice jedné či více znečišťujícími látkami, pod jejíž úrovní podle

současných poznatků nedochází k významným škodlivým účinkům na určité citlivé prvky životního prostředí;

8. „velkým stávajícím stacionárním zdrojem“ rozumí každý stávající stacionární zdroj, jehož tepelný příkon je alespoň 100 MW;
9. „velkým novým stacionárním zdrojem“ rozumí každý nový stacionární zdroj, jehož tepelný příkon je alespoň 50 MW;
10. „kategorií velkých zdrojů“ rozumí libovolná kategorie zdrojů, které emitují nebo mohou emitovat oxidy dusíku, včetně kategorií popsanych v technické příloze, které přispívají alespoň 10 % k celkovým národním emisím oxidů dusíku ročně, podle měření nebo výpočtu v prvním kalendářním roce po dni vstupu tohoto protokolu v platnost a v každém následujícím čtvrtém roce;
11. „novým stacionárním zdrojem“ rozumí každý stacionární zdroj, jehož stavba nebo podstatná modifikace započne po uplynutí dvou let ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost;
12. „novým mobilním zdrojem“ rozumí motorové vozidlo nebo jiný mobilní zdroj, který je vyroben po uplynutí dvou let ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost.

#### Článek 2

##### Základní závazky

1. Jakmile to bude možné, podniknou smluvní strany jako první krok účinná opatření k omezení nebo ke snížení svých ročních národních emisí oxidů dusíku nebo jejich přenosu přes hranice států tak, aby tyto emise nejpozději 31. prosince 1994 nepřevyšovaly jejich národní roční emise oxidů dusíku nebo jejich přenosu přes hranice států za kalendářní rok 1987 nebo kterýkoli předcházející rok, který má být určen při podpisu nebo přistoupení k protokolu, kromě toho za předpokladu, že pokud jde o kteroukoli smluvní stranu, která určí tento předcházející rok, její národní průměrné roční přenosy přes hranice nebo národní průměrné roční emise oxidů dusíku za dobu od 1. ledna 1987 do 1. ledna 1996 nepřevyšují její přenosy přes hranice států nebo národní emise za kalendářní rok 1987.

2. Smluvní strany dále uskuteční nejpozději než do dvou let po dni vstupu tohoto protokolu v platnost, zejména tato opatření:

- a) uplatní národní emisní normy na velké nové stacionární zdroje nebo kategorie zdrojů a na podstatně upravené stacionární zdroje v kategoriích velkých zdrojů na základě nejlepších dostupných technologií, které jsou ekonomicky uskutečnitelné, s přihlédnutím k technické příloze;
- b) uplatní národní emisní normy na nové mobilní zdroje ve všech kategoriích velkých zdrojů, založené na nejlepších dostupných technologiích, které jsou ekonomicky proveditelné,

s přihlédnutím k technické příloze a k příslušným rozhodnutím, která byla učiněna v rámci výboru komise pro vnitrozemskou přepravu;

- c) zavedou opatření k omezování znečišťování pro velké stávající stacionární zdroje, s přihlédnutím k technické příloze a k charakteristice zařízení, jeho stáří a míře využití a k potřebě vyvarovat se zbytečných přerušení provozu.
3. a) Jako druhý krok zahájí smluvní strany nejpozději do šesti měsíců ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost, jednání o dalších krocích k snížení národních ročních emisí oxidů dusíku nebo jejich toků přes hranice států, s přihlédnutím k nejlepším výsledkům vědeckého a technologického vývoje, k mezinárodně přijatým kritickým zátěžím a jiným prvkům, které jsou výsledkem pracovního programu podle článku 6;
- b) za tím účelem smluvní strany spolupracují pro stanovení:
  - i) kritických zátěží,
  - ii) snížení národních ročních emisí oxidů dusíku nebo toků těchto emisí přes hranice států, jak se požaduje k dosažení dohodnutých cílů založených na kritických zátěžích, a
  - iii) opatření a časového plánu k dosažení tohoto snížení nejpozději od 1. ledna 1996.

3. Smluvní strany mohou přijmout přísnější opatření, než požaduje tento článek.

#### Článek 3

##### Výměna technologií

1. V souladu se svými národními právními a správními předpisy a zvyklostmi usnadňují smluvní strany výměnu technologií ke snížení emisí oxidů dusíku, zejména podporou:

- a) obchodní výměny dostupné technologie;
- b) přímých průmyslových kontaktů a spolupráce, včetně společných podniků;
- c) výměny informací a zkušeností;
- d) poskytování technické pomoci.

2. Při podpoře činností uvedených pod písmeny a) až d) tohoto článku vytvoří smluvní strany příznivé podmínky usnadňováním kontaktů a spolupráce mezi vhodnými organizacemi a jednotlivci v soukromém i veřejném sektoru schopnými poskytnout technologii, konstrukční a inženýrské služby, zařízení a finanční prostředky.

3. Nejpozději do šesti měsíců ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost zahájí smluvní strany úvahy o tom, jak postupovat, aby

se vytvořily příznivější podmínky pro výměnu technologie ke snížení emisí oxidů dusíku.

#### Článek 4

### Bezolovnaté pohonné hmoty

Smluvní strany zajistí co nejdříve a nejpozději do dvou let ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost, aby bezolovnaté pohonné hmoty byly dostatečně k dispozici, ve zvláštních případech minimálně podél mezinárodních tranzitních silnic, aby se tak usnadnil pohyb vozidel vybavených katalyzátory.

#### Článek 5

### Přezkoumávání

1. Smluvní strany pravidelně přezkoumávají tento protokol, přičemž berou v úvahu nejlepší dostupné vědecké zdůvodnění a technologický rozvoj.

2. První přezkoumání se uskuteční nejpozději do jednoho ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost.

#### Článek 6

### Práce, které je třeba vykonat

Smluvní strany zajistí prvořadé místo výzkumu a monitorování vztahujících se k vypracování a uplatnění přístupu založeného na kritických zátěžích, aby bylo možno na vědeckém základě stanovit nutné snížení emisí oxidů dusíku. Zejména ve svých národních výzkumných programech, v pracovním plánu výkonného orgánu a cestou jiných programů spolupráce v rámci úmluvy usilují smluvní strany o:

- a) rozpoznání a kvantifikaci účinků emisí oxidů dusíku na člověka, na život rostlin a živočichů, na vodu, půdu a materiály s přihlédnutím také k účinkům, kterými na ně působí oxidy dusíku z jiných zdrojů než z atmosférické depozice;
- b) určení geografického rozložení citlivých území;
- c) vypracování měřítek a modelových výpočtů, včetně harmonizovaných metodologií pro výpočet emisí ke kvantifikaci dálkového přenosu oxidů dusíku a souvisejících znečišťujících látek;
- d) zdokonalení odhadů účinnosti a nákladů na technologie k omezování emisí oxidů dusíku a dokumentace o vývoji zdokonalených nových technologií;
- e) vypracování metod integrace vědeckých, technických a ekonomických údajů v kontextu přístupu, vycházejícího z kritických zátěží, za účelem stanovení vhodných strategií omezení.

#### Článek 7

### Národní programy, politiky a strategie

Smluvní strany vypracují bez zbytečného prodlení národní programy, politiky a strategie k uskutečnění svých závazků podle tohoto protokolu, které budou sloužit jako prostředky k omezení a snižování emisí dusíku nebo jejich toků přes hranice států.

#### Článek 8

### Výměna informací a výroční zprávy

1. Smluvní strany si vyměňují informace tím, že oznamují výkonnému orgánu své národní programy, politiky a strategie, které vypracují v souladu s článkem 7, a tím, že mu každoročně podávají zprávy o dosaženém pokroku na základě těchto programů, politik a strategií, jakož i o jejich jakýchkoli změnách, a zejména o:

- a) úrovni národních ročních emisí oxidů dusíku a o základu, z něhož byly vypočteny;
- b) pokroku při uplatňování národních emisních normách podle čl. 2 odst. 2 písm. a) a b) a o národních emisních normách, které jsou nebo mají být uplatňovány a o zdrojích nebo o kategoriích zdrojů, kterých se to týká;
- c) pokroku v zavádění opatření na omezování znečišťování podle čl. 2 odst. 2 písm. c), kterých zdrojů se to týká, a o opatřeních, která již byla nebo budou zavedena;
- d) pokroku ve zpřístupňování bezolovnatého paliva;
- e) opatřeních k usnadnění výměny technologií a
- f) pokroku při stanovení kritických zátěží.

2. Tyto informace se pokud možno předkládají podle jednotného vzoru pro podávání zpráv.

#### Článek 9

### Výpočty

Za použití vhodných modelů a v dostatečném časovém předstihu před každoročním zasedáním výkonného orgánu poskytne EMEP výkonnému orgánu výpočty dusíkové bilance a také toků přesahujících hranice států a depozice oxidů dusíku v rámci geografického rozsahu EMEP. Na územích ležících mimo geografický rozsah EMEP se použije modelů, které odpovídají zvláštním podmínkám smluvních stran na těchto územích.

## Článek 10

**Technická příloha**

Technická příloha tohoto protokolu má povahu doporučení. Tvoří nedílnou součást tohoto protokolu.

## Článek 11

**Změny protokolu**

1. Změny a úpravy tohoto protokolu mohou být navrženy kteroukoli jeho smluvní stranou.

2. Navrhované změny se podávají písemně výkonnému tajemníku Komise, který je sdělí všem smluvním stranám. Výkonný orgán projedná podané navrhované změny na nejbližším výročním zasedání za předpokladu, že výkonný tajemník návrhy předá smluvním stranám nejméně devadesát dnů předem.

3. Změny protokolu, jiné než změny jeho technické přílohy, se přijímají konsensem smluvních stran přítomných na zasedání výkonného orgánu a vstoupí v platnost pro smluvní strany, které je přijaly, devadesát dnů po dni uložení listiny o přijetí od dvou třetin smluvních stran. Pro smluvní stranu, která změnu přijala po uložení listiny o přijetí dvěma třetinami smluvních stran, vstoupí změny v platnost devadesátým dnem ode dne, kdy tato smluvní strana uložila svou listinu o přijetí změn.

4. Změny technické přílohy se přijímají konsenzem smluvních stran přítomných na zasedání výkonného orgánu a nabývají účinku třicet dní po dni oznámení podle odstavce 5.

5. Změny podle odstavců 3 a 4 oznámí výkonný tajemník všem smluvním stranám pokud možno co nejdříve poté, kdy byly přijaty.

## Článek 12

**Urovnání sporů**

V případě sporu mezi dvěma nebo více smluvními stranami o výklad nebo uplatňování tohoto protokolu hledají sporné strany řešení jednáním nebo jakýmkoli jiným smírným prostředkem urovnávání sporu, který bude pro sporné strany přijatelný.

## Článek 13

**Podpis**

1. Tento protokol je otevřen k podpisu od 1. listopadu 1988 do 4. listopadu 1988 včetně v Sofii a poté v sídle Organizace spojených národů v New Yorku až do 5. května 1989 pro členské státy Komise a státy s poradním statutem při Komisi na základě odstavce 8 usnesení Hospodářské a sociální rady 36/IV/ze dne 28. března 1947 a organizace regionální hospodářské integrace tvořené svrchovanými členskými státy Komise, na které jejich členské státy přenesly pravomoc vyjednávat, uzavírat a uplatňovat mezinárodní dohody v záležitostech tohoto protokolu za předpokladu, že tyto státy a organizace jsou stranami úmluvy.

2. V záležitostech v rámci svých pravomocí uplatňují tyto regionální organizace hospodářské integrace svým jménem práva a plní povinnosti, které tento protokol přiřazuje jejich členským státům. V těchto případech členské státy těchto organizací nejsou oprávněny uplatňovat tato práva jednotlivě.

## Článek 14

**Ratifikace, přijetí, schválení a přistoupení**

1. Tento protokol podléhá ratifikaci, přijetí nebo schválení signatáři.

2. Tento protokol od 6. května 1989 otevřen pro přistoupení států a organizací, které splňují požadavky čl. 13 odst. 1.

3. Stát nebo organizace, které přistoupí k tomuto protokolu po 31. prosinci 1993, mohou uplatnit články 2 a 4 nejpozději do 31. prosince 1995.

4. Listiny o ratifikaci, přijetí, schválení nebo přistoupení jsou uloženy u generálního tajemníka Organizace spojených národů ve funkci deponitáře.

## Článek 15

**Vstup v platnost**

1. Tento protokol vstupuje v platnost devadesátým dnem po dni uložení šestnácté listiny o ratifikaci, přijetí, schválení nebo přistoupení.

2. Pro každý stát a organizaci uvedené v čl. 13 odst. 1, které ratifikují, přijmou nebo schválí tento protokol nebo k němu přistoupí po dni uložení šestnácté listiny o ratifikaci, přijetí, schválení nebo přistoupení, vstupuje tento protokol v platnost devadesátým dnem.

dnem po dni uložení listiny o ratifikaci, přijetí, schválení nebo přistoupení této smluvní strany.

#### Článek 16

##### **Odstoupení**

Kdykoli po uplynutí pěti let ode dne vstupu tohoto protokolu v platnost pro určitou smluvní stranu může tato smluvní strana od protokolu odstoupit tím, že o tom podá písemné oznámení deponitáři. Každé takové odstoupení nabude účinku devadesátým

dnem po dni jeho přijetí deponitářem nebo v určitém pozdějším datu, které může být v oznámení upřesněno.

#### Článek 17

##### **Platná znění**

Prvopis tohoto protokolu, jehož znění jazyce anglickém, francouzském a ruském mají stejnou platnost, je uložen u generálního tajemníka Organizace spojených národů.

NA DŮKAZ ČEHOŽ připojili níže podepsaní zplnomocnění zástupci k tomuto protokolu své podpisy.

V Sofii třicátého prvního října tisícího devět set osmdesát osm.

---

## TECHNICKÁ PŘÍLOHA

1. Informace týkající se emisí a nákladů jsou založeny na úřední dokumentaci výkonného orgánu a jemu podřízených orgánů, zejména na dokumentech EB.AIR/WG.3/R.8, R.9 a R.16 a ENV/WP.1/R.86 A Corr. 1 otištěných v kapitole 7 publikace *Účinky a omezování znečištění ovzduší přecházejícího hranice států* <sup>(1)</sup>. Pokud není uvedeno jinak, uváděné technologie jsou považovány na základě provozních zkušeností za dostatečně vyzkoušené <sup>(2)</sup>.
2. Informace uváděné v této příloze nejsou kompletní. Vzhledem k tomu, že zkušenosti s novými motory a novými provozy zavádějícími nízkoemisní technologie, stejně jako s modernizací stávajících provozů, se neustále rozšiřují, jsou nezbytné pravidelné úpravy a změny této přílohy. Příloha nemůže být vyčerpávajícím materiálem o technických možnostech; jejím cílem je poskytovat vodítko smluvním stranám při stanovení ekonomicky proveditelných technologií s účinkem na plnění závazků protokolu.

I. TECHNOLOGIE OMEZOVÁNÍ EMISÍ NO<sub>x</sub> ZE STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ

3. Hlavním zdrojem antropogenních emisí NO<sub>x</sub> ze stacionárních zdrojů je spalování fosilních paliv. Vedle těchto zdrojů mohou k emisím NO<sub>x</sub> významně přispívat i některé procesy nespočívající ve spalování.
4. Mezi hlavní kategorie stacionárních emisních zdrojů NO<sub>x</sub> patří:
  - a) spalovací zařízení;
  - b) průmyslové pece (např. výroba cementu);
  - c) stacionární spalovací turbíny a spalovací pístové motory;
  - d) procesy nespočívající ve spalování (např. výroba kyseliny dusičné).
5. Technologie na snížení emisí NO<sub>x</sub> se soustřeďují na určité úpravy spalovacího procesu a zejména u velkých elektráren na zpracování spalin.
6. Při modernizaci stávajících provozů může být rozsah uplatnění technologií s nízkými emisemi NO<sub>x</sub> omezen negativními provozními vedlejšími účinky nebo jinými místními omezeními. Proto se v případě modernizace uvádějí jen přibližné údaje typicky dosažitelných hodnot emisí NO<sub>x</sub>. U nových provozů je možné negativní vedlejší účinky minimalizovat nebo vyloučit odpovídajícími prvky návrhu.
7. S ohledem na současně dostupné údaje je možné u nových provozů považovat náklady na úpravy spalování za malé. U modernizace například velké elektrárny se však náklady mohou pohybovat v rozsahu 8–25 švýcarských franků na kW<sub>el</sub> (v roce 1985). Pravidlem je, že investice do systémů zpracování spalin jsou značně vyšší.
8. U stacionárních zdrojů se emisní faktory vyjadřují v miligramech NO<sub>2</sub> v normálním (0 °C, 1013 mb) metru krychlovém suchých spalin (mg/m<sup>3</sup>).

**Spalovací zařízení**

9. Kategorie spalovacích zařízení zahrnuje spalování fosilních paliv v pecích, kotlech, nepřímých vytápěcích systémech a dalších spalovacích zařízeních s tepelným výkonem přes 10 MW bez směšování spalin s jinými výstupními proudy nebo zpracovávanými materiály. Pro nové a stávající instalace jsou vhodné následující spalovací technologie buď samostatně, nebo v kombinaci:

<sup>(1)</sup> Air Pollution Studies No 4 (publikace Organizace spojených národů, prodejní číslo E.87.II.E.36).

<sup>(2)</sup> V současné době je obtížné poskytnout spolehlivé a naprosto přesné údaje o nákladech na technologie omezování znečištění. Pokud se týká údajů o nákladech uvedených v této příloze, měl by se proto spíše než na celkové náklady klást důraz na poměr mezi náklady na různé technologie.

- a) nízkoteplotní topeniště včetně spalování ve fluidním loži;
- b) provoz s nízkým přebytkem vzduchu;
- c) instalace speciálních hořáků s nízkou produkcí NO<sub>x</sub>;
- d) recirkulace spalin do spalovacího vzduchu;
- e) postupné spalování/přívod vzduchu shora
- f) opětné hoření (stupňovitý přívod paliva) <sup>(1)</sup>.

Dosažitelné provozní hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1

**Provozní normy NO<sub>x</sub> (mg/m<sup>3</sup>) dosažitelné úpravami spalování**

		Typ zařízení <sup>(a)</sup>	Základní úroveň bez úprav	Modernizace stávajícího zařízení <sup>(b)</sup>		Nové zařízení	O <sub>2</sub> (%)
				Rozsah	Typická hodnota		
Pevná paliva	10 <sup>(c)</sup> až 300 MW	Roštové spalování (uhlí)					
		Spalování ve fluidním loži	300–1 000	—	600	400	7
		i) stacionární	300–600	—	—	400	7
		ii) cirkulační	150–300	—	—	200	7
		Spalování práškového uhlí					
		i) za sucha	700–1 700	600–1 100	800	< 600	6
	ii) za vlhka	1 000–2 300	1 000–1 400	—	< 1 000	6	
	> 300 MW	Spalování práškového uhlí					
		(i) za sucha	700–1 700	600–1 100	—	< 600	6
		(ii) za vlhka	1 000–2 300	1 000–1 400	—	< 1 000	6
Kapalná paliva	10 <sup>(c)</sup> až 300 MW	Spalování destilátového oleje	—	—	300	—	3
		Spalování zbytkového oleje	500–1 400	200–400	400	—	3
	> 300 MW	Spalování zbytkového oleje	200–1 400	200–400	—	—	3
Plynná paliva	10 <sup>(c)</sup> až 300 MW		150–1 000	100–300	—	< 300	3
	> 300 MW		250–1 400	100–300	—	< 300	3

<sup>(a)</sup> Výkonové hodnoty se vztahují na MW (termální) tepelného příkonu paliva (nižší tepelná hodnota).

<sup>(b)</sup> U modernizace stávajícího zařízení lze uvést pouze přibližné hodnoty kvůli místním faktorům a vyšší nejistotě.

<sup>(c)</sup> U malých zařízení (10–100 MW) se projevuje vyšší nejistota u všech udávaných hodnot.

10. Zpracování spalin selektivní katalytickou redukcí (SCR) je opatření dodatečného snížení emisí NO<sub>x</sub> s účinností 80 % a vyšší. V současné době se získávají značné zkušenosti z nových a modernizovaných instalací uvnitř regionu Komise, zejména u elektráren větších než 300 MW (termální). Při kombinaci s úpravami spalování je možné snadno splnit hodnoty emisí 200 mg/m<sup>3</sup> (pevné palivo, 6 % O<sub>2</sub>) a 150 mg/m<sup>3</sup> (kapalně palivo, 3 % O<sub>2</sub>).

11. Selektivní nekatalytická redukce (SNCR), zpracování spalin pro 20–60 % snížení NO<sub>x</sub> je levnější technologie pro speciální aplikace (např. rafinační pece a spalování plynu při základním zatížení).

<sup>(1)</sup> S tímto typem spalovací technologie jsou jen omezené provozní zkušenosti.

**Stacionární spalovací turbíny a spalovací pístové motory**

12. Emise  $\text{NO}_x$  ze stacionárních spalovacích turbín je možné snížit buď úpravou spalování (suchá metoda), nebo vstřikováním vody nebo páry (mokrý metoda). Obě metody jsou dobře vyzkoušené. Těmito prostředky je možné splnit hodnoty emisí  $150 \text{ mg/m}^3$  (plyn, 15 %  $\text{O}_2$ ) a  $300 \text{ mg/m}^3$  (olej, 15 %  $\text{O}_2$ ). Modernizace je možná.
13. Emise  $\text{NO}_x$  ze stacionárních spalovacích zážehových motorů je možné snížit buď úpravami spalování (např. chudé spalování a recirkulace výfukových plynů), nebo zpracováním spalin (řízený třicestný katalyzátor, SCR). Technická a ekonomická proveditelnost těchto variant záleží na velikosti motoru, typu motoru (dvoudobý/čtyřdobý) a provozním režimu motoru (stálé/proměnlivé zatížení). Při chudém spalování je možné dosáhnout hodnot emisí  $\text{NO}_x$   $800 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ), proces s SCR sníží emise  $\text{NO}_x$  značně pod  $400 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ) a třicestný katalyzátor sníží tyto emise dokonce pod  $200 \text{ mg/m}^3$  (5 %  $\text{O}_2$ ).

**Průmyslové pece - kalcinace cementu**

14. V regionu Komise je hodnocen proces předběžné kalcinace jako technologie s možností snížení koncentrací  $\text{NO}_x$  ve spalinách u nových a stávajících cementových kalcinačních pecí na hodnotu přibližně  $300 \text{ mg/m}^3$  (10 %  $\text{O}_2$ ).

**Procesy nespočívající ve spalování - výroba kyseliny dusičné**

15. U výroby kyseliny dusičné s vysokotlakou absorpcí (> 8 bar) je možné udržet koncentrace  $\text{NO}_x$  v neředěných odpadních plynech pod  $400 \text{ mg/m}^3$ . Stejných hodnot emisí lze dosáhnout u středotlaké absorpce v kombinaci s procesem SCR nebo nějakým jiným podobně účinným procesem na snížení emisí  $\text{NO}_x$ . Modernizace je možná.

**II. TECHNOLOGIE OMEZOVÁNÍ EMISÍ  $\text{NO}_x$  Z MOTOROVÝCH VOZIDEL**

16. Motorová vozidla uvažovaná v této příloze jsou vozidla používaná k silniční dopravě, zejména: osobní vozidla s benzínovými a dieselovými motory, lehká užitková vozidla a těžká užitková vozidla. Přesné odkazy se vztahují v případě potřeby na kategorie zvláštních vozidel ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ) definované v nařízení EHS č. 13 na základě dohody z roku 1958 o přijetí jednotných podmínek schvalování a vzájemném uznávání schválení součástí a vybavení motorových vozidel.
17. Silniční doprava je hlavním zdrojem antropogenních emisí  $\text{NO}_x$  v mnoha státech Komise a přispívá zhruba 40 – 80 % k celkovým národním emisím. Vozidla s benzínovými spalovacími motory přispívají dvěma třetinami celkových emisí  $\text{NO}_x$  ze silniční dopravy.
18. Dostupné technologie na omezování oxidů dusíku z motorových vozidel jsou souhrnně uvedeny v tabulce 3 a 6. Je vhodné sdružovat technologie s odkazem na stávající nebo navrhované národní a mezinárodní emisní normy odlišné v přísnosti kontroly. Vzhledem k tomu, že současné regulativní testovací cykly odrážejí pouze městské jízdy, odhady relativních emisí  $\text{NO}_x$  uváděné dále berou v úvahu jízdu při vyšších rychlostech, kdy emise  $\text{NO}_x$  mohou být zvláště významné.
19. Částky dodatečných výrobních nákladů různých technologií uvedených v tabulce 3 a 6 jsou spíše odhady výrobních nákladů než maloobchodní ceny.
20. Kontrola souladu výroby a chování vozidla za provozu je důležitá při zajišťování toho, že aby bylo potenciálu emisních norem na snížení dosahováno v praxi.
21. Technologie, které zahrnují používání katalyzátorů nebo jsou na něm založeny, vyžadují bezolovnaté palivo. Volný pohyb vozidel vybavených katalyzátory závisí na všeobecné dostupnosti bezolovnatého benzínu.

**Osobní vozidla s dieselovými a benzínovými motory ( $M_1$ )**

22. V tabulce 2 jsou shrnuty čtyři emisní normy. Jsou použity v tabulce 3 k seskupení různých technologií benzínových motorů pro vozidla podle jejich potenciálu ke snížení emisí  $\text{NO}_x$ .

Tabulka 2

## Definice emisních norem

Norma	Mezní hodnoty	Komentář
A. ECE R. 15-04	HC + NO <sub>x</sub> : 19 – 28 g/test	Současná norma ECE (Nařízení č. 15, včetně série změn 04, podle dohody z roku 1958 uvedené v bodu 16), rovněž přijatá Evropským hospodářským společenstvím (Směrnice 83/351/EHS). Městský testovací cyklus podle ECE R.15. Mezní hodnoty emisí se mění podle hmotnosti vozidla.
B. „Lucemburk 1985“	HC + NO <sub>x</sub> : 1,4 – 2,0 l: 8,0 g/test Tato norma se použije pouze k seskupení technologií. (< 1,4 l: 15,0 g/test; > 2,0 l: 6,5 g/test)	Normy určené k zavedení během období 1988–1993 v Evropském hospodářském společenství, jak byly projednány na zasedání Rady ministrů EHS v Lucemburku roku 1985 a schváleny od prosince 1987. Používá se městský testovací cyklus podle ECE R.15. Norma pro motory o obsahu > 2 litry je vcelku rovnocenná normě US 1983. Norma pro motory o obsahu < 1,4 litru je dočasný, na definitivní verzi se pracuje. Norma pro motory o obsahu 1,4 – 2,0 litru se používá na všechna vozidla s dieslovým motorem o obsahu > 1,4 l.
C. „Stockholm 1985“	NO <sub>x</sub> : 0,62 g/km NO <sub>x</sub> : 0,76 g/km	Normy pro národní právní předpisy založené na „základním dokumentu“ vypracované po zasedání ministrů životního prostředí osmi zemí ve Stockholmu konaném v roce 1985. Souhlasí s normami US 1987 s těmito testovacími postupy: US Federal Test Procedure (1975); Highway Fuel Economy Test Procedure.
D. „Kalifornie 1989“	NO <sub>x</sub> : 0,25 g/km	Normy určené k zavedení ve státě Kalifornie ve Spojených státech amerických pro modely od roku 1989. US Federal Test Procedure.

Tabulka 3

## Technologie pro benzínové motory, výsledné emisní hodnoty, náklady a spotřeba paliva pro dodržení úrovní emisních norem

Norma	Technologie	Kombinované snížení NO <sub>x</sub> <sup>(a)</sup> (%)	Dodatečné výrobní náklady <sup>(b)</sup> (1986 ve švýcarských francích)	Index spotřeby pohonných hmot <sup>(c)</sup>
A.	Výchozí hodnota (současný běžný zážehový motor s karburátorem)	( <sup>e</sup> )	—	100
B.	a) vstříkování paliva + sekundární vzduch <sup>(d)</sup>	25	200	105
	b) neřízený třicestný katalyzátor (+ EGR)	55	150	103
	c) motor s chudým spalováním s oxidačním katalyzátorem (+ EGR) <sup>(e)</sup>	60	200–600	90
C.	Řízený třicestný katalyzátor	90	300–600	95
D.	Řízený třicestný katalyzátor (+ EGR)	92	350–600	98

<sup>(a)</sup> Odhady kombinovaného snížení NO<sub>x</sub> a indexu spotřeby pohonných hmot platí pro evropská vozidla střední hmotnosti za průměrných evropských jízdních podmínek.

<sup>(b)</sup> Dodatečné výrobní náklady by mohly být reálněji vyjádřeny jako procento celkové ceny vozidla. Jelikož odhady nákladů jsou přednostně určeny pouze pro relativní porovnání, byla zachována formulace původních dokumentů.

<sup>(c)</sup> Faktor kombinovaného snížení NO<sub>x</sub> = 2,6 g/km.

<sup>(d)</sup> Zkratkou EGR se rozumí recirkulace výfukových plynů.

<sup>(e)</sup> Založeno pouze na údajích pro experimentální motory. Výroba vozidel s motory s chudým spalováním prakticky neexistuje.

23. Emisní normy A, B, C a D zahrnují vedle  $\text{NO}_x$  také mezní hodnoty uhlovodíků (HC) a oxidu uhelnatého (CO). Odhady relativního snížení emisí těchto znečišťujících látek vzhledem k výchozí hodnotě podle ECE R. 15-04 jsou v tabulce 4.

Tabulka 4

**Odhady snížení emisí HC a CO z benzínových motorů osobních vozidel pro různé technologie**

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

24. Soudobé automobily s dieselovými motory splňují požadavky norem A, B a C na snížení emisí  $\text{NO}_x$ . Přísné požadavky na emise částic společně s přísnými mezními hodnotami  $\text{NO}_x$  u normy D mají za následek, že osobní vozidla s dieselovými motory budou vyžadovat další vývoj, pravděpodobně včetně elektronického řízení palivového čerpadla, pokročilého systému vstřikování paliva, recirkulace výfukových plynů a lapačů částic. V současné době existují pouze experimentální vozidla. (Viz také poznámku <sup>a</sup> v tabulce 6.)

**Ostatní lehká užitková vozidla ( $N_1$ )**

25. Metody omezování pro osobní vozidla jsou použitelné, ale faktory snížení  $\text{NO}_x$ , nákladů a potřebné lhůty mohou být odlišné.

**Těžká užitková vozidla s benzínovými motory ( $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ )**

26. Tato třída vozidel není v západní Evropě významná a ve východní Evropě je na ústupu. Úrovně emisí  $\text{NO}_x$  podle US 1990 a US 1991 (viz tabulku 5) by bylo možné dosáhnout s vynaložením mírných nákladů bez významných technologických požadavků.

**Těžká užitková vozidla s dieselovými motory ( $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ )**

27. V tabulce 5 jsou shrnuty tři emisní normy. Ty jsou použity v tabulce 6 k seskupení technologií motorů pro těžká vozidla s dieselovými motory podle potenciálu ke snížení  $\text{NO}_x$ . Konfigurace výchozího motoru se mění společně s trendem odklonu od motorů s přirozeným sáním k motorům přeplňovaným. Tento trend má vliv na zlepšenou výchozí hodnotu ukazatele spotřeby paliva. Srovnávací odhady spotřeby se proto neuvádějí.

Tabulka 5

**Definice emisních norem**

Norma	Mezní hodnoty NO <sub>x</sub> (g/kWh)	Komentář
I. ECE R. 49	18	test 13 režimů
II. US-1990	8,0	přechodný test
III. US-1991	6,7	přechodný test

Tabulka 6

**Technologie pro těžká vozidla s dieselvými motory, výsledné emisní hodnoty <sup>(a)</sup> a náklady pro dodržení úrovní emisních norem**

Norma	Technologie	Kombinované snížení NO <sub>x</sub> (%)	Dodatečné výrobní náklady <sup>(b)</sup> (1984 v USD)
I.	Současný běžný dieselový motor s přímým vstřikováním	—	—
II. <sup>(b)</sup>	Přeplňování + dodatečné chlazení + zpožděné vstřikování (úpravy spalovací komůrky a výfuku)	40	115 (69 kvůli NO <sub>x</sub> normě) <sup>(c)</sup>
III. <sup>(b)</sup>	Další zlepšení technologie uvedené v řádku II společně s proměnlivým časováním vstřikování a použitím elektroniky	50	404 (68 kvůli NO <sub>x</sub> normě) <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Zhoršená kvalita dieselového paliva by nepříznivě ovlivnila emise a mohla by ovlivnit spotřebu paliva jak u těžkých tak u lehkých užitkových vozidel.

<sup>(b)</sup> Je stále ve velkém měřítku nezbytné ověřit dostupnost nových součástek.

<sup>(c)</sup> V bilanci se projevuje snížení emise částic a jiné vlivy.