

**PROTOKOL  
K DOHOVORU O DIAĽKOVOM ZNEČIŠŤOVANÍ OVZDUŠIA  
PRECHÁDZAJÚCOM HRANICAMI ŠTÁTOV Z ROKU 1979,  
O ZNIŽOVANÍ EMISIÍ OXIDOV DUSÍKA ALEBO ICH PRENOSOV  
CEZ HRANICE ŠTÁTOV**

Zmluvné strany

**sú rozhodnuté** plniť Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov,

**uvedomujú** si, že súčasné emisie látok znečisťujúcich ovzdušie spôsobujú v exponovaných častiach Európy a Severnej Ameriky rozsiahle škody na prírodných zdrojoch, ktoré sú životne dôležité pre životné prostredie a ekonomiku;

**pripomínajú si**, že Výkonný orgán pre Dohovor uznal na svojom druhom zasadnutí potrebu efektívneho znižovania celkových ročných emisií oxidov dusíka zo stacionárnych a mobilných zdrojov alebo ich prenosov hranicami štátov do r. 1995, ako aj potrebu zo strany iných štátov, ktoré už urobili pokrok v znižovaní týchto emisií udržiavať a preskúmať svoje normy emisií oxidov dusíka;

**berú do** úvahy existujúce vedecko-technické informácie o emisiách, atmosférických pohyboch a účinkoch oxidov dusíka a ich druhotných produktov na životné prostredie ako aj na technológie obmedzovania;

**sú si vedomé toho**, že nepriaznivé účinky emisií oxidov dusíka na životné prostredie sa v rôznych krajinách líšia;

**sú rozhodnuté** prijať účinné opatrenia na obmedzenie a zníženie národných ročných emisií oxidov dusíka alebo ich prenosov hranicami štátov, najmä aplikáciou vhodných národných emisných noriem na nové mobilné a veľké nové stacionárne zdroje a rekonštrukciu jestvujúcich veľkých stacionárnych zdrojov;

**uznávajú**, že vedecko-technické poznatky o týchto záležitostiach sa vyvíjajú a že bude potrebné brať do úvahy tento vývoj pri skúmaní aplikácie tohto Protokolu a pri rozhodovaní o ďalších krokoch;

**berú na vedomie**, že vypracovanie prístupu založeného na kritickej záťaži je zamerané na zriadenie vedeckej bázy orientovanej na účinky, ktorá sa bude musieť brať do úvahy pri skúmaní realizácie tohto Protokolu a pri rozhodovaní o ďalších medzinárodne dohodnutých opatreniach na obmedzenie a zníženie emisií oxidov dusíka alebo ich prenosov hranicami štátov;

**uznávajú**, že rýchle uznanie postupov pre vytvorenie priaznivejších podmienok na výmenu technológií prispieje k efektívnemu zníženiu emisií oxidov dusíka v oblasti Komisie;

**s uznaním berú na vedomie** spoločné záväzky prijaté niektorými krajinami na zavedenie okamžitých značných znížení národných ročných emisií oxidov dusíka;

**schvaľujú** opatrenia, ktoré boli už prijaté niektorými krajinami a ktoré mali vplyv na zníženie emisií oxidov dusíka,  
sa dohodli nasledovne:

Článok 1  
**Definície**

Pre účely tohto Protokolu:

1. „**Dohovor**“ znamená Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov, ktorý bol prijatý v Ženeve dňa 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 pre Dohovor vytvorený podľa článku 10, odsek I Dohovoru.
4. „**Geografický rozsah EMEP**“ znamená oblasť špecifikovanú 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 dňa 28. septembra 1984.
5. „**Zmluvné strany**“ znamenajú, pokiaľ z kontextu nevyplynie niečo iné, zmluvné strany tohto Protokolu.
6. „**Komisia**“ znamená Európsku hospodársku komisiu OSN.
7. „**Kritická záťaž**“ znamená kvantitatívne stanovenie expozície jednou alebo viacerými znečisťujúcimi látkami, pod hranicou ktorej sa podľa súčasných poznatkov neobjavujú závažné škodlivé účinky na špecifikované citlivé prvky životného prostredia.
8. „**Veľký jestvujúci stacionárny zdroj**“ znamená každý jestvujúci stacionárny zdroj, ktorého tepelný príkon je najmenej 100 MW.
9. „**Veľký nový stacionárny zdroj**“ znamená každý nový stacionárny zdroj, ktorého tepelný príkon je najmenej 50 MW.
10. „**Kategória veľkého zdroja**“ znamená každú kategóriu zdrojov, ktoré vypúšťajú alebo môžu vypúšťať látky znečisťujúce ovzdušie vo forme oxidov dusíka, vrátane kategórií popísaných v Technickej prílohe a ktoré prispievajú najmenej 10 percentami z celkových národných emisií oxidov dusíka ročne, ako je to zamerané alebo vypočítané v prvom kalendárnom roku po dni, kedy tento Protokol nadobudol účinnosť, a potom každý štvrtý rok.
11. „**Nový stacionárny zdroj**“ znamená každý stacionárny zdroj, ktorého výstavba alebo podstatná zmena sa začne po uplynutí dvoch rokov odo dňa, kedy tento Protokol nadobudol účinnosť.
12. „**Nový mobilný zdroj**“ znamená motorové vozidlo alebo iný mobilný zdroj, ktorý sa vyrobí po uplynutí dvoch rokov odo dňa, kedy tento Protokol nadobudol účinnosť.

## Článok 2 Základné záväzky

1. Zmluvné strany prijímú v čo najkratšom možnom čase a ako prvý krok účinné opatrenia na obmedzenie a/alebo znižovanie svojich národných ročných emisií oxidov dusíka alebo ich prenosov hranicami štátov tak, aby tieto najneskôr do 31. decembra 1994 neprekročili národné ročné emisie oxidov dusíka alebo prenosov týchto emisií hranicami štátov za kalendárny rok 1987 alebo za ktorýkoľvek predchádzajúci rok, ktorý sa bude špecifikovať po podpísaní Protokolu alebo po pristúpení k nemu, za predpokladu, že okrem toho v súvislosti s každou zmluvnou stranou špecifikujúcou takýto predchádzajúci rok jej národné priemerné ročné prenosy hranicami štátov alebo národné priemerné ročné emisie oxidov dusíka za obdobie od 1. januára 1987 do 1. januára 1996 neprekročia jej prenosy hranicami štátov alebo národné emisie za kalendárny rok 1987.
2. Zmluvné strany budú ďalej najneskôr v lehote dvoch rokov odo dňa, kedy tento Protokol nadobudol platnosť:
  - a) uplatňovať národné emisné limity pre veľké nové stacionárne zdroje a/alebo kategórie zdrojov ako aj na zásadne zmenené stacionárne zdroje v hlavných kategóriách zdrojov založené na najlepších dostupných technológiách, ktoré sú ekonomicky dostupné pri zohľadnení Technickej prílohy;
  - b) uplatňovať národné emisné limity na nové mobilné zdroje vo všetkých hlavných kategóriách zdrojov, založené na najlepších dostupných technológiách, ktoré sú ekonomicky dostupné pri zohľadnení Technickej prílohy a príslušných rozhodnutí prijatých v rámci Výboru pre vnútrozemskú prepravu Komisie; a

- c) zavádzať opatrenia na obmedzenie znečistenia pre veľké jestvujúce stacionárne zdroje pri zohľadnení Technickej prílohy a vlastností daného závodu, jeho veku a miery využitia, ako aj potreby vyhnúť sa neprimeranému prerušeniu prevádzky.
- 3.
- a) Zmluvné strany ako druhý krok začnú najneskôr do šiestich mesiacov odo dňa, kedy tento Protokol nadobudne platnosť, rokovania o ďalších krokoch na zníženie národných ročných emisií oxidov dusíka alebo prenosov týchto emisií hranicami štátov pri zohľadnení najlepších dostupných vedecko-technických poznatkov, medzinárodne akceptovaných kritických záťaží a iných prvkov vyplývajúcich z pracovného programu prijatého podľa článku 6;
- b) za týmto účelom budú zmluvné strany spolupracovať pri stanovení:
- (i) kritických záťaží;
- (ii) znížení národných ročných emisií oxidov dusíka alebo prenosov týchto emisií hranicami štátov ako si to bude vyžadovať dosiahnutie dohodnutých cieľov založených na kritických záťažiach; a
- (iii) opatrení a časových harmonogramov, ktoré musia začať najneskôr od 1. januára 1996 za účelom dosiahnuť takéto zníženia.
4. Zmluvné strany môžu prijať aj prísnejšie opatrenia než sú tie, ktoré sú uvedené v tomto článku.

### Článok 3 Výmena technológií

1. Zmluvné strany budú v súlade so svojimi národnými zákonmi, predpismi a praxou umožňovať výmenu technológií na zníženie emisií oxidov dusíka, najmä cestou podpory:
- a) obchodnej výmeny dostupných technológií;
- b) priamych priemyselných kontaktov a spolupráce, vrátane spoločných podnikov;
- c) výmeny informácií a skúseností; a
- d) poskytovania technickej pomoci.
2. Pri podporovaní činnosti uvedených v odsekoch a) až d) tohto článku vytvoria zmluvné strany vhodné podmienky tým, že budú umožňovať kontakty a spoluprácu medzi takými organizáciami a osobami v súkromnom aj verejnom sektore, ktoré môžu poskytnúť technológiu, projekty a technické služby, zariadenia alebo financie.
3. Zmluvné strany začnú najneskôr v lehote šiestich mesiacov po dni kedy tento Protokol nadobudne účinnosť, posudzovať postup pre vytvorenie vhodnejších podmienok na výmenu technológií za účelom zníženia emisií oxidov dusíka.

### Článok 4 Bezolovnaté palivo

Zmluvné strany sprístupnia čo najskôr, avšak najneskôr v lehote dvoch rokov po dni, kedy tento Protokol nadobudol platnosť, bezolovnaté palivo v dostatočnej miere, v konkrétnych prípadoch minimálne popri hlavných medzinárodných tranzitných trasách, aby umožnili prevádzku vozidiel vybavených katalyzátormi.

### Článok 5 Preverovanie Protokolu

1. Zmluvné strany budú pravidelne preverovať tento Protokol, pričom budú brať do úvahy najlepší dostupný vedecko-technický vývoj.
2. Tento Protokol sa bude po prvýkrát preverovať najneskôr do jedného roka po dni, kedy nadobudol platnosť.

### Článok 6 Práca, ktorú treba vykonať

Zmluvné strany budú venovať vysokú prioritu výskumu a monitorovaniu v súvislosti s rozvojom a využívaním prístupu založeného na kritických záťažiach, aby mohli na vedeckom základe určiť potrebné

redukcie emisií oxidov dusíka. Zmluvné strany sa budú konkrétne snažiť cestou svojich výskumných programov v pracovnom pláne Výkonného orgánu a cestou ďalších programov spolupráce:

- a) určiť a kvantifikovať účinky emisií oxidov dusíka na ľudí, rastlinstvo a živočíšstvo, vody, pôdy a látky pri zohľadnení dopadov oxidov dusíka na ne z iných zdrojov, než je atmosférická depozícia;
- b) určiť geografické rozdelenie citlivých oblastí;
- c) vyvíjať opatrenia a modelové výpočty vrátane zosúladených metodík na výpočet emisií, kvantifikovať diaľkový prenos oxidov dusíka a súvisiacich znečisťujúcich látok;
- d) zlepšiť odhad výkonu a nákladov na technológie na obmedzenie emisií oxidov dusíka a zaznamenávať vývoj zlepšených a nových technológií; a
- e) vyvíjať v kontexte prístupu založeného na kritických záťažiach metódy na integráciu vedeckých, technických a ekonomických údajov za účelom určenia vhodných stratégií obmedzovania.

#### Článok 7

### Národné programy, opatrenia a stratégie

Zmluvné strany vypracujú bez zbytočného odkladu národné programy, opatrenia a stratégie za účelom plnenia záväzkov podľa tohto Protokolu, ktoré budú slúžiť ako prostriedky obmedzovania a znižovania emisií oxidov dusíka alebo ich prenosov cez hranice štátov.

#### Článok 8

### Výmena informácií a ročné predkladanie správ

1. Zmluvné strany si budú vymieňať informácie tým, že budú informovať Výkonný orgán o svojich národných programoch, opatreniach a stratégiách, ktoré vypracujú v súlade s článkom 7, ako aj predkladať výročné správy o dosiahnutom postupe alebo o zmenách podľa týchto programov, opatrení a stratégií, a to najmä o:
  - a) úrovni národných ročných emisií oxidov dusíka a základ, podľa ktorého boli vypočítané;
  - b) pokroku pri uplatňovaní národných emisných limitov požadovaných podľa článku 2, odsek a) a b) a národných emisných limitov, ktoré sa uplatňujú alebo sa budú uplatňovať, ako aj o zdrojoch a/alebo príslušných kategóriách zdrojov;
  - c) postupe v zavádzaní opatrení na obmedzenie znečistenia požadovaných podľa článku 2, odseku c), o príslušných zdrojoch, ako aj o opatreniach, ktoré sa zaviedli alebo sa majú zaviesť;
  - d) pokroku v sprístupnení bezolovnatého paliva;
  - e) opatreniach prijatých za účelom ľahšej výmeny technológií; a
  - f) postupe pri stanovení kritických záťaží.
2. Tieto informácie sa budú v najvyššej možnej miere predkladať v súlade s jednotnou formou predkladania správ.

#### Článok 9

### Výpočty

EMEP bude pri využití vhodných modelov a v dostatočnom časovom predstihu pred výročným zasadnutím Výkonného orgánu poskytovať Výkonnému orgánu výpočet dusíkovej bilancie ako aj jeho prenosov cez hranice štátov a depozície oxidov dusíka v rámci geografického rozsahu EMEP. V oblastiach mimo geografického rozsahu EMEP sa použijú modely vhodné pre dané okolnosti zmluvných strán Dohovoru.

#### Článok 10

### Technická príloha

Technická príloha k tomuto Protokolu má charakter odporúčaní. Bude tvoriť súčasť tohto Protokolu.

#### Článok 11

### Zmeny a doplnky tohto Protokolu

1. Každá zo zmluvných strán môže navrhovať zmeny tohto Protokolu.
2. Takto navrhnuté zmeny a doplnky budú predložené písomne výkonnému tajomníkovi komisie, ktorý ich zašle všetkým zmluvným stranám. Zmluvné strany prerokujú navrhované zmeny a doplnky na

svojom najbližšom výročnom zasadnutí za predpokladu, že tieto zaslal výkonný tajomník vo forme obežníka zmluvným stranám najmenej deväťdesiat dní vopred.

3. Zmeny tohto Protokolu, s výnimkou zmien a doplnkov Technickej prílohy, budú prijaté odsúhlasením zmluvnými stranami prítomnými na zasadnutí Výkonného orgánu a nadobudnú platnosť pre zmluvné strany, ktoré ich prijali, v deväťdesiaty deň po dni, kedy dve tretiny zmluvných strán uložili svoje listiny o ich prijatí. Zmeny nadobudnú platnosť pre každú zmluvnú stranu, ktorá ich prijala potom, ako dve tretiny zmluvných strán uložili svoje listiny o prijatí zmeny alebo doplnku, v deväťdesiaty deň po dni, kedy táto zmluvná strana uložila svoju listinu o ich prijatí.
4. Zmeny a doplnky Technickej prílohy budú prijaté odsúhlasením zmluvnými stranami prítomnými na zasadnutí Výkonného orgánu a nadobudnú platnosť po uplynutí tridsiatich dní odo dňa oznámenia zmien a doplnkov v súlade s odsekom 5 nižšie.
5. Zmeny a doplnky podľa odsekov 3 a 4 oznámi čo najskôr po ich prijatí Výkonný tajomník všetkým zmluvným stranám.

## Článok 12 Riešenie sporov

V prípade sporu medzi dvoma alebo viacerými zmluvnými stranami vo veci interpretácie alebo aplikácie tohto Protokolu sa budú dotknuté zmluvné strany snažiť riešiť spor rokovaním alebo takými inými zmierovacími prostriedkami, ktoré budú pre sporné strany prijateľné.

## Článok 13 Podpis

1. Tento Protokol bude otvorený na podpis v Sofii od 1. novembra 1988 do 4. novembra 1988 vrátane, potom v sídle OSN v New Yorku do 5. mája 1989 pre členské štáty Komisie ako aj štáty majúce štatút poradcu v Komisii podľa článku 8 Uznesenia č. 36 (IV) Ekonomickkej a sociálnej rady z 28. marca 1947, ako aj pre regionálne ekonomické integračné organizácie vytvorené suverénnymi členskými štátmi Komisie, ktoré sú kompetentné na rokovanie, uzatváranie a plnenie medzinárodných dohôd v záležitostiach obsiahnutých v tomto Protokole za predpokladu, že dotknuté štáty a organizácie sú zmluvnými stranami Dohovoru.
2. V záležitostiach v rámci svojej kompetencie budú tieto regionálne ekonomické integračné organizácie vo svojom mene vykonávať práva a plniť povinnosti, ktoré tento Protokol vymedzuje ich členským štátom. V takomto prípade nebudú členské štáty týchto organizácií oprávnené vykonávať tieto práva individuálne.

## Článok 14 Ratifikácia, prijatie, schválenie a pristúpenie

1. Tento Protokol bude podliehať ratifikácii, prijatiu alebo schváleniu zo strany podpisujúcich signatárov.
2. Tento Protokol bude otvorený na pristúpenie od 6. mája 1989 pre štáty a organizácie, ktoré sú uvedené v článku 13, odsek 1.
3. Štáty a organizácie, ktoré pristúpia k tomuto Protokolu po 31. decembri 1993, môžu aplikovať články 2 a 4 najneskôr do 31. decembra 1995.
4. Listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení budú uložené u generálneho tajomníka OSN, ktorý bude vykonávať funkciu depozitára.

## Článok 15 Nadobudnutie platnosti

1. Tento Protokol nadobudne platnosť v deväťdesiaty deň po dni, kedy bola uložená šesťnástá listina o ratifikácii, prijatí, schválení, alebo pristúpení.
2. Pre každý štát a organizáciu uvedenú v článku 13 odsek 1, ktorý ratifikuje, prijme alebo schváli tento Protokol alebo k nemu pristúpi po uložení šesťnástej listiny o ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení nadobudne tento Protokol platnosť v deväťdesiaty deň po dni, kedy takáto zmluvná strana uložila svoju listinu o ratifikácii, schválení, prijatí alebo pristúpení.

Článok 16  
**Odstúpenie**

Kedykoľvek po uplynutí piatich rokov odo dňa, kedy tento Protokol nadobudol platnosť pre danú zmluvnú stranu, môže táto zmluvná strana od neho odstúpiť zaslaním písomného oznámenia deponitárovi. Každé takéto odstúpenie nadobudne platnosť v deväťdesiaty deň po dni, kedy ho obdržal deponitár alebo v taký neskorší deň, ktorý bude špecifikovaný v oznámení o odstúpení.

Článok 17  
**Platné texty**

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

NA DÔKAZ TOHO SME MY, dolupodpísaní, k tomuto aktu riadne splnomocnení, podpísali tento Protokol.

Dané v Sofii, dňa tridsiateho prvého októbra, tisíc deväťsto osemdesiat osem.

## TECHNICKÁ PRÍLOHA

1. Informácie týkajúce sa emisií a nákladov na ne sú založené na oficiálnych dokumentoch Výkonného výboru a jeho podriadených orgánov, najmä na dokumentoch EB.AIR/WG.3/R.8, R.9 a R.16, a ENV/WP.1R.86, a Corr. 1, ako boli uvedené v kapitole 7 **Účinky a obmedzovanie znečisťovania ovzdušia prechádzajúcim cez hranice štátov**. "Pokiaľ nie je uvedené inak, technológie, ktoré sú uvedené v zozname, sa považujú za dobre zavedené na základe prevádzkových skúseností.<sup>2)</sup>
2. Údaje, obsiahnuté v tejto prílohe, nie sú úplné. Pretože skúsenosti s novými motormi a novými závodmi, ktoré využívajú nízko emisné technológie ako aj s rekonštruovanými jestvujúcimi závodmi sa stále rozširujú; bude potrebná pravidelná revízia a zmeny tejto prílohy. Táto príloha nemôže byť vyčerpávajúcim prehľadom technických možností; jej cieľom je poskytnúť smernice pre zmluvné strany pri určovaní ekonomicky reálnych technológií, ktoré pomôžu plniť záväzky podľa tohto protokolu.

### I. Technológie obmedzenia emisií NO<sub>x</sub> zo stacionárnych zdrojov

3. Spaľovanie fosílnych palív je hlavným stacionárnym zdrojom antropogénnych emisií NO<sub>x</sub>. Okrem toho, tiež niektoré nespáľovacie procesy môžu významne prispievať k emisiám NO<sub>x</sub>.
4. Kategórie veľkých stacionárnych zdrojov emisií NO<sub>x</sub> môžu zahŕňať:
  - a) spaľovacie zariadenia;
  - b) priemyselné pece (napr. výroba cementu);
  - c) stacionárne plynové turbíny a vnútorné spaľovacie motory; a
  - d) nespáľovacie procesy (napr. výroba kyseliny dusičnej).
5. Technológie na obmedzenie emisií NO<sub>x</sub> sa zameriavajú na určité modifikácie spaľovania/procesu a najmä vo veľkých elektrárňach na úpravu spalín.
6. Pre rekonštrukciu jestvujúcich závodov môže byť rozsah aplikácie technológií s nízkou emisiou NO<sub>x</sub> limitovaný nepriaznivými prevádzkovými vedľajšími účinkami alebo inými špecifickými miestnymi obmedzeniami. Preto sú v prípade rekonštrukcií uvedené len približné údaje pre typicky dosiahnuteľné hodnoty emisií NO<sub>x</sub>. Pre nové závody sa môžu nepriaznivé vedľajšie účinky minimalizovať alebo vylúčiť príslušnými úpravami návrhov.
7. Podľa súčasných dostupných údajov sa môžu náklady na modifikáciu spaľovania považovať za malé náklady pre nové závody. Avšak v prípade rekonštrukcie napr. veľkých elektrární sa tieto náklady pohybujú od 8 do 25 švajčiarskych frankov na kW<sub>el</sub> (v r. 1985). Investičné náklady na systém úpravy spalín sú však spravidla značne vyššie.
8. Pre stacionárne zdroje sú emisné faktory vyjadrené v miligramoch NO<sub>2</sub> pre normálny 0 °C mb kubický meter (mg/m<sup>3</sup>) suchého plynu.

### Spaľovacie zariadenia

9. Kategória spaľovní zahŕňa spaľovanie fosílnych palív v peciach, kotloch, nepriamych ohrievačoch a iných spaľovacích zariadeniach s tepelným príkonom nad 10 MW, bez zmiešavania spalín s ostatnými zložkami alebo spracovávanými materiálmi. Nasledujúce spaľovacie technológie, buď samostatné alebo v kombinácii, sú dostupné pre nové a jestvujúce inštalácie:
  - a) nízkoteplotné ohnisko, vrátane fluidizovaného spaľovania;
  - b) prevádzka s nízkym prebytkom vzduchu;
  - c) inštalácia špeciálnych horákov s nízkou emisiou NO<sub>x</sub>;
  - d) recirkulácia spalín do spaľovacieho vzduchu;
  - e) stupňovité spaľovanie/pridávanie vzduchu nad plameň; a
  - f) opätovné spaľovanie (stupňovité spaľovanie)<sup>3)</sup>

Prevádzkové hodnoty, ktoré je možné dosiahnuť, sú sumarizované v tabuľke 1.

<sup>1)</sup> štúdie o znečistení ovzdušia číslo 4 (publikácia OSN číslo E.87.II.E.36

<sup>2)</sup> V súčasnosti je ťažké poskytnúť spoľahlivé údaje o nákladoch technológie obmedzovania v absolútnych číslach. Pri údajoch o nákladoch uvedených v tejto prílohe by mal byť dôraz skôr na vzťahu medzi nákladmi na rozličné technológie než na samotných číselných údajoch.

<sup>3)</sup> Pri tomto type spaľovacej technológie sú skúsenosti s prevádzkou obmedzené.

10. Úprava spalín selektívnou katalytickou redukciou (SCR) je ďalším opatrením na zníženie emisií NO s účinnosťou do 80 % a viac. Značné prevádzkové skúsenosti z nových a obnovených inštalácií sa teraz získavajú v rámci oblasti Komisie, a to najmä z elektrární nad 300 MW (tepelných). Keď sa SCR kombinuje s úpravou spaľovania, dajú sa ľahko dosiahnuť hodnoty emisií 200 mg/m<sup>3</sup> (pevné palivá, 6 % O<sub>2</sub>) a 150 mg/m<sup>3</sup> (tekuté palivá, 3 % O<sub>2</sub>).
11. Selektívna nekatalytická redukcia (SNCR), úprava spalín na zníženie NO<sub>x</sub> o 20 - 60 % je lacnejšou technológiou pre špeciálne aplikácie (napr. pece rafinérií a spaľovanie plynu pri základnom zaťažení).

### **Stacionárne plynové turbíny a vnútorné spaľovacie motory (IC)**

12. Emisie NO<sub>x</sub> zo stacionárnych plynových turbín sa dajú znížiť buď modifikáciou spaľovania (suché obmedzovanie) alebo injekciami vody/pary (mokré obmedzovanie). Obe z týchto opatrení sú dobre zavedené. Týmito opatreniami sa dajú dosiahnuť hodnoty 150 mg/m<sup>3</sup> (plyn 15 % O<sub>2</sub>) a 300 mg/m<sup>3</sup> (olej, 15 % O<sub>2</sub>). Je možná aj rekonštrukcia.
13. Emisie NO<sub>x</sub> zo stacionárnych zážihových motorov IC sa dajú znížiť buď modifikáciou spaľovania (napr. spaľovanie chudobnej zmesi a recirkulácia výfukových plynov) alebo úpravou spalín (trojcestný katalyzátor s uzavretým okruhom, SCR). Technická a ekonomická dostupnosť týchto rôznych procesov závisí od veľkosti motora, typu motora (dvojtaktný/štvortaktný) a prevádzkového režimu motora (konštantné/meniace sa zaťaženie). Konceptiou spaľovania palív chudobnej zmesi sa dajú dosiahnuť hodnoty emisií NO 800 mg/m (5 % O<sub>2</sub>), proces SCR znižuje hodnoty emisií NO<sub>x</sub> až pod 400 mg/m<sup>3</sup> (5 % O<sub>2</sub>) a trojcestný katalyzátor znižuje tieto emisie dokonca až pod 200 mg/m<sup>3</sup> (5 % O<sub>2</sub>).

### **Priemyselné procesné pece - kalcinácia cementu**

14. Prekalcinačný proces sa hodnotí v rámci oblasti Komisie ako technológia s potenciálom na zníženie koncentrácií NO<sub>x</sub> v odpadových plynoch z nových a existujúcich pecí na kalcináciu cementu približne na 300 mg/m<sup>3</sup> (10 % O<sub>2</sub>).

### **Nespaľovacie procesy - výroba kyseliny dusičnej**

15. Výroba kyseliny dusičnej s vysokotlakovou absorpciou (8 barov) je schopná udržať koncentrácie NO<sub>x</sub> v neriedených odpadových plynoch pod 400 mg/m<sup>3</sup>. Taký istý účinok sa dá dosiahnuť strednotlakovou absorpciou v kombinácii s procesom SCR alebo iným podobným účinným procesom na redukcii NO<sub>x</sub>. Rekonštrukcia je možná.

## **II. Technológie obmedzovania emisií NO pre motorové vozidlá**

16. Motorové vozidlá, ktoré sú uvedené v tejto prílohe, sa používajú v cestnej doprave, a to benzínové a naftové osobné vozidlá, stredné vozidlá a ťažkotonážne vozidlá. Odkazy sú v prípade potreby uvedené pre rôzne kategórie vozidiel (M1, M2, M3, N1, N2, N3) ako sú definované v predpise ECE č. 13 podľa dohody z roku 1958 o prijatí jednotných podmienok schválenia a recipročného uznávania schválení pre vybavenie a súčasti motorových vozidiel.
17. Cestná doprava je hlavným zdrojom antropogénnych emisií NO<sub>x</sub> v mnohých krajinách Komisie, pretože prispieva 40 - 80 % k celkovým národným emisiám. Benzínové vozidlá prispievajú dvoma tretinami k celkovým emisiám NO z cestnej dopravy.
18. Dostupné technológie na obmedzovanie oxidov dusíka z motorových vozidiel sú uvedené v tabuľkách 3 a 6. Je vhodné zoskupovať technológie podľa referencií na existujúce alebo navrhované národné a medzinárodné emisné normy, ktoré sa líšia prísornosťou obmedzení. Pretože súčasné predpísané testovacie cykly odrážajú len mestskú dopravu, odhady príslušných emisií NO<sub>x</sub> uvedené ďalej, zohľadňujú jazdu vyššou rýchlosťou, kde môžu byť emisie NO<sub>x</sub> obzvlášť dôležité.



19. Údaje o ďalších nákladoch na výrobu pre rôzne technológie uvedené v tabuľkách 3 a 6 sú skôr odhadovanými výrobnými nákladmi než maloobchodnou cenou.
20. Kontrola vhodnosti výroby a vozidiel v prevádzke je dôležitá pre zabezpečenie toho, aby sa v skutočnosti dosahovalo technicky možné zníženie emisií.
21. Technológie, ktoré zahŕňajú alebo sú založené na využití katalyzátorov, vyžadujú bezolovnaté palivo. Voľná prevádzka vozidiel vybavených katalyzátormi závisí od všeobecnej dostupnosti bezolovnatého benzínu.

### **Benzínové a naftové osobné vozidlá (M1)**

22. Tabuľka 2 sumarizuje štyri emisné normy. Tieto sú použité v tabuľke 3 pre združenie rôznych technológií pre benzínové vozidlá podľa možnosti zníženia emisií NO<sub>x</sub>.
23. Emisné normy A, B, C a D zahŕňajú obmedzenia emisií uhľovodíkov (HC) a oxidu uhoľnatého (CO) ako aj NO<sub>x</sub>. Odhady zníženia emisií týchto znečisťujúcich látok vzťahnuté na základ ECE R. 15-14 sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 1

Hodnoty prevádzkových limitov pre NO<sub>x</sub> (mg/m<sup>3</sup>), ktoré možno dosiahnuť modifikáciou spaľovania

	Typ zariadenia <sup>a)</sup>	Nekontrolovaná základná línia	Modernizácia jestvujúcich zariadení <sup>b)</sup>		Nové zariadenia	O <sub>2</sub> %
			Rozsah	Typická hodnota		
	Roštové spaľovanie (uhlie) Spaľovanie na fluidnom lôžku i) stacionárne ii) cirkulačné	300 - 1000  300 - 600 150 - 300		600	400  400 200	?  ? ?
Tuhé palivá 10 MW <sup>c)</sup> až	Spaľovanie práškoveho uhlia i) suché ii) mokré  Spaľovanie práškoveho uhlia	700 - 1700 1000 - 2300	600-1100 100 - 1400	800 -	< 600 < 1100	6 6
> 300 MW	i) suché ii) mokré  Spaľovanie destilačného oleja	700 - 1700 1000 - 2300	600-1100 1000 - 1400	800	< 600 < 1100	6 6 3
Kvapalné palivá 10 MW <sup>c)</sup> až 300 MW	Spaľovanie zvyškového oleja	500 - 1400	200 - 400	400	-	3
10MW <sup>c)</sup> až 300 MW		150 - 1000	100 - 300	-	< 300	3
Plynné palivá > 300 MW		250- 1400	100 - 300	-	< 300	3

<sup>a)</sup> Kapacita sa vzťahuje na MW (tepelné) tepelného vstupu palivom (nižšia hodnota výhrevnosti)

<sup>b)</sup> V dôsledku špecifických miestnych faktorov a vyššej neistoty možno pre modernizáciu jestvujúcich zariadení uvádzať iba približné hodnoty

<sup>c)</sup> Pre malé zariadenia (10 MW – 100 MW) sú všetky údaje zaťažené vyššou neistotou

Tabuľka 2

**Definícia emisných noriem**

Norma	Limit
A. ECE R. 15-04  Poznámka:	HC + NO <sub>x</sub> : 19 - 28 g/test  Súčasná norma ECE (predpis č. 15, vrátane série 04 zmien, podľa Dohody z r. 1958 uvedenej v článku 16) bola tiež prijatá Európskym hospodárskym spoločenstvom (Nariadenie 83/351/EEC). ECE R.15 mestský testovací cyklus. Emisné limity sa líšia podľa hmotnosti vozidla.
B „Luxemburg 1985“  Poznámka:	HC + NO <sub>x</sub> : 1,4 - 2,0 l: 8,0 g/test táto norma sa využíva iba pre skupinovú technológiu (< 1,4 l: 15,0 g/test >2,0 l: 6,5 g/test)  Norma, ktorá sa má zaviesť počas r. 1988 - 1993 v Európskom hospodárskom spoločenstve, ako bola prerokovaná na zasadnutí Rady ministrov EHS v Luxemburgu v r. 1985 a schválená s konečnou platnosťou v decembri 1987. Mestský testovací cyklus ECE R.15 sa používa. Norma pre motory > 21 je vo všeobecnosti ekvivalentná norme USA 1983. Norma pre motory < 1,4 l je predbežná a definitívna norma sa musí ešte vypracovať. Norma pre motory 1,4 - 2,0 l sa aplikuje na všetky dieselové vozidlá nad 1,4 l.
C. „Stockholm 1985“ Poznámka:	Normy pre národnú legislatívu sú založené na „Master dokumente“ vyvinutom po zasadnutí ministrov pre životné prostredie z 8 krajín v Štokholme 1985. Je rovnaká ako americké normy 1987, s nasledovnými textami:  NO <sub>x</sub> : 0,62 g/km Federálny test USA (1975) NO <sub>x</sub> : 0,76 g/km Test spotreby paliva na diaľniciach
D. „California 1989“  Poznámka:	NO : 0,25 g/km  Normy, ktoré majú byť zavedené v Kalifornii, USA, pre modely r. 1989 a neskôr. Federálny test USA.

Tabuľka 3

**Technológie benzínových motorov, emisie, náklady a spotreba paliva pri štandardnej úrovni emisii**

Norma	Technológia	Kombinované *) zníženie NO <sub>x</sub> (%)	Ďalšie **) výrobné náklady (švajč. fr. 1986)	Index spotreby paliva*)
A.	základná (súčasný konvenčný zážihový motor s karburátorom	***)	—	100
B.	a) vstrekovanie paliva + EGR + druhotný vzduch****)	25	200	105
	b) trojcestný katalyzátor s otvoreným okruhom (+ EGR)	55	150	103
	c) motor s chudobnou zmesou s oxidačným katalyzátorom (+ EGR)*****)	60	200 - 600	90
C.	trojcestný katalyzátor s uzavretým okruhom	90	300 - 600	95
D.	trojcestný katalyzátor	92	350 - 650	98

\*) Odhady celkového zníženia NO<sub>x</sub> a indexu spotreby paliva sú pre európske vozidlá s priemernou váhou prevádzkované za bežných európskych jazdných podmienok.

\*\*) Ďalšie výrobné náklady by mohli byť realistejšie vyjadrené ako percento z celkových nákladov na vozidlo. Avšak pretože odhad nákladov je uvedený len pre porovnanie v relatívnych hodnotách, zachovala sa formulácia pôvodných dokumentov.

\*\*\*) Faktor kombinovaných emisií NO<sub>x</sub> = 2,6 g/km.

\*\*\*\*) „EGR“ znamená recirkuláciu výfukových plynov.

\*\*\*\*\*) Založené výlučne na údajoch pre experimentálne motory. Neexistuje v podstate žiadna výroba vozidiel s motormi s chudobnou palivovou zmesou.

Tabuľka 4

**Odhadované zníženia emisií HC a CO z benzínových osobných vozidiel pri rôznych technológiách**

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

24. Súčasné dieselové vozidlá môžu splniť požiadavky na emisie NO<sub>x</sub> u noriem A, B a C. Prísne konkrétne požiadavky na obmedzenie emisii tekutých častíc spolu s prísnyimi limitami NO<sub>x</sub> normy D, znamenajú, že dieselové osobné motorové vozidlá si budú vyžadovať ďalší vývoj, pravdepodobne v oblasti elektronickej kontroly palivového čerpadla, lepšieho systému vstrekovania paliva, recirkulácie výfukových plynov a lapačov tuhých častíc. V súčasnosti existujú len experimentálne vozidlá (viď tiež tabuľku 6, poznámku pod čiarou\*)).

**Iné ľahkotonážne vozidlá (NI)**

25. Metódy obmedzovania pre osobné vozidlá sa môžu aplikovať, avšak zníženie NO<sub>x</sub>, náklady a komerčné časové faktory sa môžu líšiť.

**Ťažkotonážne benzínové vozidlá (M2, M3, N2, N3)**

26. Táto trieda vozidiel je v západnej Európe bezvýznamná a znižuje sa aj vo východnej Európe. Úrovně emisí NO<sub>x</sub> US 1990 a US 1991 (viď tabuľka 5) sa dajú dosiahnuť pri vynaložení nevelkých nákladov bez podstatného vylepšenia technológie.

### Ťažkotonážne dieselové vozidlá (M2, M3, N2, N3)

27. V tabuľke 5 sú uvedené tri emisné normy, ktoré sú použité v tabuľke 6 pre združenie technológií pre ťažkotonážne dieselové vozidlá podľa možnosti zníženia NO<sub>x</sub>. Základná konfigurácia motora sa mení, pričom tendencia je od prirodzeného nasávania k turbomotorom. Táto tendencia znamená lepší výkon pri základnej spotrebe paliva. Z tohto dôvodu nie sú zahrnuté porovnávacie odhady spotreby paliva.

Tabuľka 5

#### Definícia emisných noriem

Norma	Limit NO <sub>v</sub> (g/kWh)	Poznámka		
		I	ECE R.49	18
II	US 1990	8,0	Prechodný test	
III	US 1991	6,7	Prechodný test	

Tabuľka 6

#### Technológie pre ťažkotonážne dieselové motory, vypúšťanie emisií\*\* a náklady na úrovne emisných noriem

Norma	Technológia	Odhad zníženia emisií NO <sub>x</sub> (%)	Ďalšie výrobné náklady (USD 1984)
I	Súčasný konvenčný dieselový motor s priamym vstrekaním	-	-
II <sup>**</sup> )	Turboplnenie + dodatočné chladenie + oneskorené vstrekanie (modifikácia spaľovacej komory a otvoru) (prirodzene nasávacie motory nemôžu splniť túto normu)	40	USD 15 (USD 69 za dodržiavanie normy NO <sub>x</sub> <sup>***</sup> )
III <sup>***</sup> )	Ďalšie zdokonalenie technológií uvedených v bode II spolu s rôznym časovaním vstrekania a využitie elektroniky	50	USD 404 (USD 68 za dodržiavanie normy NO <sub>x</sub> <sup>***</sup> )

<sup>\*)</sup> Zhoršovanie kvality dieselového paliva by mohlo nepriaznivo ovplyvniť emisie a mohlo by ovplyvniť aj spotrebu paliva pre ťažkotonážne aj ľahkotonážne vozidlá.

<sup>\*\*)</sup> Ešte stále je potrebné overovať si dostupnosť nových komponentov v širokom rozsahu.

<sup>\*\*\*)</sup> Rozdiel súvisí s obmedzovaním tuhých častíc a inými faktormi.