

21993A0621(01)

L 149/16

SLUŽBENI LIST EUROPSKIH ZAJEDNICA

21.6.1993.

PROTOKOL

o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine

STRANKE,

Odlučne u provedbi Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka,

Zabrinute jer trenutne emisije onečišćujućih tvari uzrokuju štetu prirodnim bogatstvima koja su od životne važnosti za okoliš i gospodarstvo u izloženim dijelovima Europe i Sjeverne Amerike,

Znajući da je izvršno tijelo Konvencije na svojoj drugoj sjednici prepoznalo potrebu učinkovitog smanjenja ukupnih godišnjih emisija dušikovih oksida iz stacionarnih i pokretnih izvora ili njihovih prekograničnih strujanja do 1995. godine te potrebu od strane drugih država koje su već postigle napredak u smanjenju tih emisija da održavaju i provjeravaju svoje standarde za emisiju dušikovih oksida,

Uzimajući u obzir postojeće znanstvene i tehničke podatke o emisijama, atmosferskim kretanjima i učincima dušikovih oksida i njihovih sekundarnih produkata na okoliš, kao i podatke o tehnologijama nadzora,

Svjesne da se negativne posljedice emisija dušikovih oksida na okoliš razlikuju među zemljama,

Odlučne poduzeti učinkovito djelovanje za nadzor i smanjenje domaćih godišnjih emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja, posebno primjenom prikladnih domaćih standarda za emisije iz novih pokretnih i velikih novih stacionarnih izvora, te kroz rekonstrukcije postojećih velikih stacionarnih izvora,

Prepoznajući da se znanstvene i tehničke spoznaje o ovim pitanjima razvijaju i da će biti potrebno uzeti taj razvoj u obzir pri razmatranju djelovanja ovog Protokola i odlučivanju o daljnjim aktivnostima,

Imajući u vidu da je cilj izrade pristupa utemeljenog na kritičnim opterećenjima uspostava znanstvene osnove usmjerene na posljedice, a o kojoj treba voditi računa pri budućem razmatranju djelovanje ovog Protokola i donošenju odluke o daljnjim međunarodno dogovorenim mjerama za ograničenje i smanjenje emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja,

Prepoznajući da će brzo razmatranje postupaka za osiguranje povoljnijih uvjeta za razmjenu tehnologije doprinijeti učinkovitom smanjenju emisija dušikovih oksida na području Komisije,

Cijeneći uzajamne napore koje je poduzelo nekoliko zemalja radi provedbe trenutačnog i značajnog smanjenja godišnjih nacionalnih emisija dušikovih oksida,

Potvrđujući mjere koje su neke zemlje već poduzele, a koje su pokazale učinke smanjenja emisija dušikovih oksida,

SPORAZUMJELE SU SE KAKO SLIJEDI:

Članak 1.**Definicije**

U svrhe ovog Protokola:

1. „Konvencija” znači Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka, usvojena u Ženevi 13. studenoga 1979. godine;
2. „EMEP” znači Program suradnje na praćenju i procjeni dalekosežnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku u Europi;
3. „Izvršno tijelo” znači izvršno tijelo Konvencije, sastavljeno sukladno članku 10. stavku 1. Konvencije;
4. „Zemljopisni obuhvat EMEP-a” znači područje određeno člankom 1. stavkom 4. Protokola uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine o dugoročnom financiranju Programa suradnje na praćenju i procjeni dalekosežnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku u Europi (EMEP), usvojenog u Ženevi 28. rujna 1984. godine;
5. „Stranke” znači, ako kontekst ne zahtijeva drukčije, stranke ovog Protokola;
6. „Komisija” znači Gospodarska komisija Ujedinjenih naroda za Europu;
7. „Kritično opterećenje” znači kvantitativna procjena izloženosti jednoj ili više onečišćujućih tvari ispod koje, prema

sadašnjim spoznajama, ne dolazi do nikakvih značajnih štetnih posljedica na utvrđene osjetljive sastavnice okoliša;

8. „Glavni postojeći stacionarni izvor” znači svaki postojeći stacionarni izvor toplinske snage najmanje 100 MW;
9. „Glavni novi stacionarni izvor” znači svaki novi stacionarni izvor toplinske snage najmanje 50 MW;
10. „Kategorija glavnog izvora” znači svaka kategorija izvora koji ispušta ili može ispuštati onečišćujuće tvari u zrak u obliku dušikovih oksida, uključujući kategorije navedene u Tehničkom prilogu, i koja sudjeluju s najmanje 10 posto u ukupnim godišnjim nacionalnim emisijama dušikovih oksida, izmjerenim ili izračunatim u prvoj kalendarskoj godini nakon datuma stupanja na snagu ovog Protokola te svake četvrte godine nakon toga;
11. „Novi stacionarni izvor” znači svaki stacionarni izvor čija je izgradnja ili znatna preinaka započela po isteku dvije godine od datuma stupanja na snagu ovog Protokola;
12. „Novi pokretni izvor” znači svako motorno vozilo ili drugi pokretni izvor koji je proizveden po isteku dvije godine od datuma stupanja na snagu ovog Protokola.

Članak 2.

Temeljne obveze

1. Stranke, što je moguće prije i kao prvi korak, poduzimaju učinkovite mjere nadzora i/ili smanjenja svojih godišnjih nacionalnih emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja, tako da one najkasnije do 31. prosinca 1994. godine ne prekorače godišnje nacionalne emisije dušikovih oksida ili prekograničnih strujanja takvih emisija iz kalendarske 1987. godine ili bilo koje prethodne godine koja će biti utvrđena nakon potpisivanja ili pristupa Protokolu, pod uvjetom da osim toga, u odnosu na svaku stranku koja navede tu prethodnu godinu, njezina nacionalna prosječna godišnja prekogranična strujanja ili nacionalne prosječne godišnje emisije dušikovih oksida za razdoblje od 1. siječnja 1987. do 1. siječnja 1996. godine ne prekorače prekogranična strujanja ili nacionalne emisije iz kalendarske 1987. godine.
2. Nadalje, najkasnije dvije godine nakon datuma stupanja na snagu ovog Protokola, stranke osobito:
 - (a) primjenjuju nacionalne standarde emisija na glavne nove stacionarne izvore i/ili kategorije izvora i na znatno preinacene stacionarne izvore iz kategorije glavnih izvora, na temelju najboljih raspoloživih ekonomski izvedivih tehnologija uzimajući u obzir Tehnički prilog;
 - (b) primjenjuju nacionalne standarde emisija na nove pokretne izvore iz svih kategorija glavnih izvora, na temelju najbolje

raspoloživih ekonomski izvedivih tehnologija, uzimajući u obzir Tehnički prilog i relevantne odluke usvojene u okviru Povjerenstva Komisije za unutarnji promet;

- (c) uvode mjere nadzora onečišćenja za glavne postojeće stacionarne izvore, vodeći računa o Tehničkom prilogu i značajkama postrojenja, njegovoj starosti i stupnju iskorištenosti te o potrebi da se izbjegniju neželjeni prekidi u radu.
3. (a) Stranke, kao drugi korak, najkasnije šest mjeseci od datuma stupanja na snagu ovog Protokola, započinju s pregovorima o daljnjim koracima za smanjenje nacionalnih godišnjih emisija dušikovih oksida ili prekograničnih strujanja takvih emisija, vodeći računa o najboljim raspoloživim znanstvenim i tehnološkim dostignućima, međunarodno prihvaćenim kritičnim opterećenjima i drugim elementima koji proizlaze iz programa rada utvrđenog u članku 6.,
 - (b) U tu svrhu, stranke surađuju radi uspostavljanja:
 - i. kritičnih opterećenja;
 - ii. smanjenja nacionalnih godišnjih emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja, što se zahtijeva radi postizanja dogovorenih ciljeva utemeljenih na kritičnim opterećenjima; i
 - iii. mjera i vremenskog rasporeda za ostvarenje takvih smanjenja, s početkom najkasnije 1. siječnja 1996. godine.

4. Stranke mogu poduzeti strože mjere od onih zahtijevanih ovim člankom.

Članak 3.

Razmjena tehnologije

1. Stranke, sukladno njihovim nacionalnim zakonima, propisima i praksi, omogućuju razmjenu tehnologije radi smanjenja emisija dušikovih oksida, osobito putem promicanja:
 - (a) komercijalne razmjene raspoložive tehnologije;
 - (b) izravnih industrijskih kontakata i suradnje, uključujući zajedničke pothvate;
 - (c) razmjene informacija i iskustava; i
 - (d) pružanje tehničke pomoći.
2. U promicanju aktivnosti navedenih u podstavcima (a) do (d) gornjeg stavka, stranke stvaraju povoljne uvjete omogućujući kontakte i suradnju među odgovarajućim organizacijama i pojedincima iz privatnog i javnog sektora koji mogu osigurati tehnologiju, usluge projektiranja i konstruiranja, opremu ili financijska sredstva.
3. Najkasnije šest mjeseci od datuma stupanja na snagu ovog

Protokola, stranke započinju s preispitivanjem postupaka za stvaranje povoljnih uvjeta za razmjenu tehnologije za smanjenje emisije dušikovih oksida.

Članak 4.

Bezolovno gorivo

Stranke će, što je moguće prije i najkasnije dvije godine od datuma stupanja na snagu ovog Protokola, učiniti bezolovno gorivo dovoljno dostupnim, a naročito kao minimum duž glavnih međunarodnih tranzitnih pravaca, kako bi se omogućilo kretanje vozilima opremljenim katalizatorima.

Članak 5.

Postupak razmatranja

1. Stranke redovito revidiraju ovaj Protokol, vodeći računa o najboljim raspoloživim znanstvenim spoznajama i tehnološkom razvoju.

2. Prvo revidiranje obavlja se najkasnije godinu dana od datuma stupanja na snagu ovog Protokola.

Članak 6.

Aktivnosti koje treba poduzeti

Stranke daju veliku prednost istraživanju i praćenju koje se odnosi na razvoj i primjenu pristupa utemeljenog na kritičnim opterećenjima, kako bi se na znanstvenoj osnovi odredila potrebna smanjenja emisija dušikovih oksida. Stranke, osobito putem nacionalnih ili međunarodnih istraživačkih programa, planom rada izvršnog tijela i drugim programima suradnje u okviru Konvencije nastoje:

- (a) utvrditi i kvantificirati posljedice emisija dušikovih oksida na ljude, biljni i životinjski svijet, vode, tlo i materijale, vodeći računa o utjecaju dušikovih oksida iz drukčijih izvora od atmosferskog taloženja;
- (b) odrediti zemljopisnu raspodjelu osjetljivih područja;
- (c) razvijati mjerenja i modele izračuna, uključujući usklađene metodologije za izračun emisija, kvantificirati dalekosežni prijenos dušikovih oksida i relevantnih onečišćujućih tvari;
- (d) poboljšati procjene izvršenja i troškova tehnologija za nadzor emisija dušikovih oksida te pratiti razvoj poboljšanih i novih tehnologija; i
- (e) razvijati, u kontekstu pristupa utemeljenog na kritičnim opterećenjima, metode za objedinjavanje znanstvenih,

tehničkih i ekonomskih podataka radi utvrđivanja odgovarajuće strategije nadzora.

Članak 7.

Nacionalni programi, politike i strategije

Stranke, bez nepotrebnog odgađanja, izrađuju nacionalne programe, politike i strategije za provedbu obveza iz ovog Protokola, koji služe kao sredstvo za nadzor i smanjenje emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja.

Članak 8.

Razmjena informacija i godišnje izvješćivanje

1. Stranke razmjenjuju informacije izvještavajući izvršno tijelo o nacionalnim programima, politikama i strategijama koje su izradile sukladno članku 7. i godišnjim izvješćivanjem o ostvarenom napretku i svakoj promjeni tih programa, politika i strategija, a osobito o:

- (a) razinama nacionalnih godišnjih emisija dušikovih oksida i na temelju čega su izračunate;
- (b) napretku u primjeni nacionalnih standarda emisija zahtjevanih sukladno članku 2. podstavcima 2(a) i 2(b), nacionalnim standardima emisija koji se primjenjuju ili će se primjenjivati te o izvorima i/ili kategorijama izvora na koje se odnose;
- (c) napretku u uvođenju mjera za nadzor onečišćenja sukladno članku 2. podstavku 2(c), izvorima na koje se odnose i mjerama koje su uvedene ili će se uvesti;
- (d) napretku u dostupnosti bezolovnoga goriva;
- (e) mjerama koje se poduzimaju radi omogućivanja razmjene tehnologije;
- (f) napretku o utvrđivanju kritičnih opterećenja.

2. Takve informacije dostavljaju se, koliko je god to moguće, sukladno jedinstvenom okviru za izvješćivanje.

Članak 9.

Izračuni

EMEP, koristeći pogodne modele i pravodobno uoči godišnjih zasjedanja izvršnog tijela, dostavlja izvršnom tijelu izračune bilance dušika kao i prekograničnih strujanja i taloženja dušikovih oksida u zemljopisnom obuhvatu EMEP-a. U područjima izvan zemljopisnog obuhvata EMEP-a koriste se modeli pogodni s obzirom na specifične okolnosti stranaka Konvencije.

Članak 10.**Tehnički prilog**

Tehnički prilog ovom Protokolu ima značaj preporuke. On je sastavni dio Protokola.

Članak 11.**Izmjene Protokola**

1. Svaka stranka može predložiti izmjene ovog Protokola.
2. Predložene izmjene u pisanom obliku podnose se izvršnom tajniku Komisije, koji iste priopćava svim strankama. Izvršno tijelo razmatra predložene izmjene na svojem idućem godišnjem zasjedanju, pod uvjetom da je izvršni tajnik strankama priopćio prijedloge najmanje devedeset dana unaprijed.
3. Izmjene Protokola, koje nisu izmjene njegovog Tehničkog priloga, usvajaju se suglasnošću stranaka prisutnih na zasjedanju izvršnog tijela, a za stranke koje su ih prihvatile stupaju na snagu devedesetog dana od datuma kada je dvije trećine stranaka položilo svoje isprave o prihvatu navedenih izmjena. Izmjene stupaju na snagu za bilo koju stranku koja ih je prihvatila nakon što je dvije trećine stranaka položila svoje isprave o prihvatu izmjena, devedesetog dana od datuma kada je ta stranka položila svoju ispravu o prihvatu izmjena.
4. Izmjene Tehničkog priloga usvajaju se suglasnošću stranaka prisutnih na zasjedanju izvršnoga tijela, a stupaju na snagu trideset dana od datuma kada su prihvaćene, sukladno stavku 5. ovog članka.
5. Izvršni tajnik izmjene iz stavka 3. i 4. ovog članka nakon usvajanja, što je moguće prije, priopćava svim strankama.

Članak 12.**Rješavanje sporova**

U slučaju spora između dviju ili više stranaka u vezi s tumačenjem ili primjenom ovog Protokola, stranke nastoje riješiti spor putem pregovora ili putem bilo kojeg drugog načina rješavanja sporova koji su prihvatljivi strankama u sporu.

Članak 13.**Potpisivanje**

1. Ovaj je Protokol otvoren za potpisivanje u Sofiji od 1. studenog 1988. godine do uključujući 4. studenog 1988.

godine, a potom u sjedištu Ujedinjenih naroda u New Yorku do 5. svibnja 1989. godine, državama članicama Komisije, kao i državama sa savjetodavnim statusom pri Komisiji, sukladno stavku 8. Rezolucije br. 36 (IV) Gospodarskog i socijalnog vijeća od 28. ožujka 1947. godine, te od strane regionalnih organizacija za gospodarske integracije koje čine suverene države članice Komisije, ovlaštene za pregovaranje, sklapanje i primjenu međunarodnih ugovora u pitanjima obuhvaćenim Protokolom, pod uvjetom da su države i organizacije o kojima je riječ stranke Konvencije.

2. U pitanjima unutar njihovih ovlasti, takve regionalne organizacije za gospodarsku integraciju, u svoje ime ostvaruju prava i ispunjavati obveze što ih ovaj Protokol dodjeljuje njihovim državama članicama. U takvim slučajevima države članice navedenih organizacija nisu ovlaštene pojedinačno ostvarivati ta prava.

Članak 14.**Ratifikacija, prihvata, odobrenje i pristup**

1. Ovaj Protokol podliježe ratifikaciji, prihvatu ili odobrenju od strane potpisnica.
2. Ovaj je Protokol otvoren za pristup od 6. svibnja 1989. godine državama i organizacijama na koje se odnosi članak 13. stavak 1.
3. Država ili organizacija koja pristupa ovom Protokolu nakon 31. prosinca 1993. godine može primijeniti članke 2. i 4. najkasnije do 31. prosinca 1995. godine.
4. Isprave o ratifikaciji, prihvatu, odobrenju ili pristupu polažu se kod glavnog tajnika Ujedinjenih naroda koji obavlja dužnosti depozitara.

Članak 15.**Stupanje na snagu**

1. Ovaj Protokol stupa na snagu devedesetog dana od datuma polaganja šesnaeste isprave o ratifikaciji, prihvatu, odobrenju ili pristupu.
2. Za svaku državu i organizaciju navedenu u članku 13. stavku 1. koja ratificira, prihvati ili odobri ovaj Protokol, ili istom pristupi nakon polaganja šesnaeste isprave o ratifikaciji, prihvatu, odobrenju ili pristupu, Protokol stupa na snagu

devedesetog dana od datuma kada takva stranka položi svoju ispravu o ratifikaciji, prihvatu, odobrenju ili pristupu.

Članak 16.

Povlačenje

U bilo kojem trenutku nakon pet godina od datuma kada je ovaj Protokol stupio na snagu za stranku, ta se stranka može iz njega povući pisanom obaviješću depozitaru. Svako takvo povlačenje stupa na snagu devedesetog dana od datuma kada

je depozitar zaprimio obavijest ili nekog kasnijeg datuma naznačenog u obavijesti o povlačenju.

Članak 17.

Vjerodostojni tekstovi

Izvornik ovog Protokola, čiji su engleski, francuski i ruski tekst jednako vjerodostojni, polaže se kod glavnog tajnika Ujedinjenih naroda.

U potvrdu toga su niže potpisani, u tu svrhu propisno ovlašteni, potpisali ovaj Protokol.

Sastavljeno u Sofiji, tridesetprvog dana mjeseca listopada tisuću devetsto osamdeset i osme godine.

TEHNIČKI PRILOG

1. Podaci vezani uz izvedbe emisije i troškove temelje se na službenoj dokumentaciji izvršnog tijela i njegovih pomoćnih tijela, naročito dokumentima EB.AIR/WG.3/R. 8, R. 9 i R. 16, i ENV/WP.1/R.86, i Corr. 1, kako je reproducirano u poglavlju 7. dokumenta „Učinci i kontrola prekograničnog onečišćivanja zraka”⁽¹⁾. Osim ako nije drukčije navedeno, navedene tehnologije smatraju se utvrđenima na temelju radnog iskustva⁽²⁾.
2. Podaci sadržani u ovom Prilogu su nepotpuni. Budući da se iskustvo s novim motorima i novim postrojenjima koji obuhvaćaju niskoemisijsku tehnologiju, kao i s rekonstrukcijom postojećih postrojenja, neprestano proširuje, bit će nužna redovita razrada te izmjena Priloga. Prilog ne može predstavljati iscrpan izvještaj o tehničkim mogućnostima; njegov je cilj osigurati upute za strane pri utvrđivanju ekonomski isplativih tehnologija u svrhu provođenja obveza Protokola.

I. TEHNOLOGIJE NADZORA EMISIJA NO_x IZ STACIONARNIH IZVORA

3. Izgaranje fosilnih goriva glavni je izvor antropogenih emisija NO_x iz stacionarnih izvora. Osim toga, neki procesi bez izgaranja mogu značajno doprinijeti emisijama.
4. Glavne kategorije emisija NO_x iz stacionarnih izvora obuhvaćaju:
 - (a) postrojenja za izgaranje;
 - (b) industrijske procesne peći (npr. proizvodnja cementa);
 - (c) stacionarne plinske turbine i motore s unutarnjim izgaranjem; i
 - (d) negorive procese (npr. proizvodnja nitrata kiseline).
5. Tehnologije za smanjenje emisija NO_x usredotočuju se na određene promjene u izgaranju/procesu te posebno kad se radi o velikim elektranama, na obradu dimnih plinova.
6. Prilikom rekonstrukcije postojećih postrojenja, opseg primjene tehnologija niske emisije NO_x može se ograničiti negativnim radnim popratnim pojavama ili drugim ograničenjima specifičnim za određenu lokaciju. Stoga su, kad se radi o rekonstrukciji, navedene samo približne procjene za uobičajeno dostupne vrijednosti emisije NO_x. Kod novih postrojenja, negativne popratne pojave mogu se svesti na najmanju mjeru ili isključiti odgovarajućim projektnim obilježjima.
7. Prema trenutačno raspoloživim podacima, troškovi promjena u izgaranju mogu se smatrati malima kao i za nova postrojenja. Međutim, u slučaju rekonstrukcije na primjerice velikim elektranama, oni se kreću u rasponu od otprilike 8 do 25 švicarskih franaka po kW_{el} (u 1985.). U pravilu, troškovi ulaganja u sustave obrade dimnih plinova znatno su viši.
8. Kod stacionarnih izvora, faktori emisije iskazani su u miligramima NO₂ po uobičajenom (0 °C, 1013 mb) kubičnom metru (mg/m³), suha osnova.

Postrojenja za izgaranje

9. Kategorija postrojenja za izgaranje obuhvaća izgaranje fosilnoga goriva u pećima, kotlovima, neizravnim grijačima i drugim postrojenjima za izgaranje s toplinskom snagom većom od 10 MW, bez miješanja dimnih plinova izgaranja s drugim otpadnim tvarima ili obrađenim materijalima. Sljedeće tehnologije izgaranja, bilo samostalne ili u kombinaciji, dostupne su za nove i postojeće instalacije:

⁽¹⁾ Studije o onečišćivanju zraka br. 4. (publikacija Ujedinjenih naroda, prodajni br. E.87.II.E.36).

⁽²⁾ Za sada je teško dati pouzdane podatke o troškovima tehnologija kontrole u apsolutnim uvjetima. Kod podataka o troškovima uvrštenima u ovaj Prilog, naglasak treba stoga staviti na odnos između troškova različitih tehnologija, radije nego na apsolutne iznose troškova.

- (a) niskotemperaturni oblik ložišta, uključujući izgaranje u fluidiziranom sloju;
- (b) postupak niskog prekoračenja zraka;
- (c) ugradnja posebnoga gorionika niske emisije NO_x;
- (d) optok dimnih plinova u zraku izgaranja;
- (e) postupni postupak sa zrakom izgaranja/prekomjernog izgaranja; i
- (f) ponovno izgaranje (etapiranje goriva) ⁽¹⁾.

Standardi izvedbe koji se mogu postići, sažeti su u tablici 1.

Tablica 1.

Standardi izvedbe NO_x (mg/m³) koji se mogu postići promjenama u izgaranju

	Vrsta postrojenja ^(a)	Nekontrolirana osnovna linija	Prilagodba postojećeg postrojenja ^(b)		Novo postrojenje	O ₂ (%)	
			Raspon	Tropska vrijednost			
Kruta goriva	Od 10 ^(c) do 300 MW	Izgaranje u ložištu (ugljen)					
		Izgaranje u fluidiziranom sloju	300-1 000	—	600	400	7
		i. stacionarno	300-600	—	—	400	7
		ii. cirkulacijsko	150-300	—	—	200	7
	Izgaranje usitnjenog ugljena	i. suha podloga	700-1 700	600-1 100	800	< 600	6
		ii. mokra podloga	1 000-2 300	1 000-1 400	—	< 1 000	6
> 300 MW	Izgaranje usitnjenog ugljena	i. suha podloga	700-1 700	600-1 100	—	< 600	6
		ii. mokra podloga	1 000-2 300	1 000-1 400	—	< 1 000	6
Tekuća goriva	Od 10 ^(c) do 300 MW	Izgaranje destilata ulja	—	—	300	—	3
		Izgaranje ostatka ulja	500-1 400	200-400	400	—	3
	> 300 MW	Izgaranje ostatka ulja	200-1 400	200-400	—	—	3
Plinovita goriva	Od 10 ^(c) do 300 MW		150-1 000	100-300	—	< 300	3
	> 300 MW		250-1 400	100-300	—	< 300	3

^(a) Brojevi kapaciteta odnose se na MW (termalnu) toplinsku snagu goriva (donja toplinska vrijednost).

^(b) Mogu se dati samo približne vrijednosti zbog faktora specifičnih za lokaciju i veće nesigurnosti za naknadno poboljšanje postojećeg postrojenja.

^(c) Za mala (10 do 100 MW) postrojenja na sve navedene brojeve primjenjuje se veći stupanj nesigurnosti.

10. Obrada dimnih plinova selektivnim katalizatorskim smanjenjem (SCR) je dodatna mjera smanjenja emisije NO_x s učinkovitostima do 80 % i više. Znatno radno iskustvo iz novih i naknadno poboljšanih instalacija sada se stječe unutar regije Komisije, naročito za elektrane veće od 300 MW (toplinske snage). U kombinaciji s promjenama u izgaranju, vrijednosti emisije od 200 mg/m³ (kruta goriva, 6 % O₂) i 150 mg/m³ (tekuća goriva, 3 % O₂) mogu se lako zadovoljiti.

11. Selektivno nekatalizatorsko smanjenje (SNCR), obrada dimnih plinova za smanjenja NO_x od 20 do 60 %, jeftinija je tehnologija za posebne primjene (npr. rafinerijske peći i izgaranje bazičnog radnog plina).

⁽¹⁾ Radno iskustvo s ovom vrstom tehnologije izgaranja je ograničeno.

Stacionarne plinske turbine i motori s unutarnjim izgaranjem (IC)

12. Emisije NO_x iz stacionarnih plinskih turbina mogu se smanjiti bilo promjenama u izgaranju (suha kontrola) ili ubrizgavanjem vode/pare (mokra kontrola). Obje mjere su provjerene. Na taj se način mogu zadovoljiti vrijednosti emisija od 150 mg/m^3 (plin, 15 % O_2) i 300 mg/m^3 (ulje, 15 % O_2). Naknadno poboljšanje je moguće.
13. Emisije NO_x iz stacionarnih IC motora s unutarnjim izgaranjem može se smanjiti bilo promjenama u izgaranju (npr. koncepti slabog izgaranja i optoka ispušnih plinova) ili obradom dimnih plinova (trosmjerni katalitički pretvarač zatvorene petlje, SCR). Tehnička izvedivost i ekonomska isplativost ovih različitih procesa ovisi o veličini motora, vrsti motora (dvotaktni/četverotaktni) i načinu rada motora (neprekidno/promjenjivo opterećenje). Koncept slabog izgaranja u mogućnosti je zadovoljiti vrijednosti emisije NO_x od 800 mg/m^3 (5 % O_2), SCR proces smanjuje emisije NO_x dobrano ispod 400 mg/m^3 (5 % O_2), a trosmjerni katalitički pretvarač smanjuje takve emisije čak ispod 200 mg/m^3 (5 % O_2).

Industrijske procesne peći – kalcinacija cementa

14. Postupak prethodne kalcinacije procjenjuje se unutar regije Komisije kao moguća tehnologija s potencijalom smanjenja koncentracija NO_x u dimnom plinu novih i postojećih peći za kalcinaciju cementa na oko 300 mg/m^3 (10 % O_2).

Negorivi procesi – proizvodnja nitratne kiseline

15. Proizvodnja nitratne kiseline visokotlačne apsorpcije (> 8 bara) u mogućnosti je zadržati koncentracije NO_x u nerazrijeđenim otpadnim tvarima ispod 400 m^3 . Ista se izvedba emisije može zadovoljiti srednjetačnom apsorpcijom u kombinaciji sa SCR postupkom ili nekim drugim sličnim učinkovitim postupkom smanjenja NO_x . Rekonstrukcija je moguća.

II. TEHNOLOGIJE KONTROLE ZA EMISIJE NO_x IZ MOTORNIH VOZILA

16. Motorna vozila razmatrana u ovom Prilogu su ona koja se koriste za cestovni prijevoz, to jest: osobna vozila koja kao gorivo koriste benzin i ona koja koriste dizel, vozila lagane konstrukcije i vozila teške konstrukcije. U odgovarajućem omjeru poziva se prema potrebi na određene kategorije vozila (M_1 , M_2 , M_3 , N_1 , N_2 , N_3) navedena u Uredbi EEZ br. 13 u skladu sa Sporazumom iz 1958. o prihvatanju jednakih uvjeta za homologaciju i uzajamno priznavanje homologacije opreme i dijelova motornih vozila.
17. Cestovni prijevoz je glavni izvor antropogene emisije NO_x u mnogim zemljama Komisije, koji sudjeluje s između 40 i 80 % u ukupnim nacionalnim emisijama. Tipično, vozila koja kao gorivo koriste benzin sudjeluju s dvije trećine u ukupnim emisijama NO_x u cestovnom prijevozu.
18. Sažet prikaz tehnologija raspoloživih za kontrolu dušikovih oksida iz motornih vozila nalazi se u tablicama 3. i 6. Tehnologije je primjereno grupirati pozivanjem na postojeće ili predložene nacionalne i međunarodne standarde emisije koji se razlikuju po strogosti kontrole. Budući da sadašnji regulatorni ciklusi ispitivanja samo odražavaju vožnju u naselju i gradsku vožnju, procjenama odnosnih emisija NO_x niže navedenima uzima se u obzir vožnja većom brzinom gdje emisije NO_x mogu biti naročito važne.
19. Dodatni iznosi troškova proizvodnje za različite tehnologije navedene u tablicama 3. i 6. daju procjene troškova proizvodnje, a ne maloprodajne cijene.
20. Kontrola sukladnosti proizvodnje i izvedba vozila u uporabi važna je radi osiguravanja postizanja potencijala smanjenja standarda emisije u praksi.
21. Tehnologije koje obuhvaćaju ili se temelje na uporabi katalitičkih pretvarača zahtijevaju bezolovno gorivo. Slobodni protok vozila opremljenih katalitičkim pretvaračima ovisi o općenitoj raspoloživosti bezolovnoga goriva.

Osobna vozila koja kao gorivo koriste benzin, odnosno dizel (M_1)

22. U tablici 2. nalazi se sažetak četiri standarda emisije. Oni su korišteni u tablici 3. u svrhu grupiranja različitih tehnologija motora za benzinska vozila prema njihovom potencijalu smanjenja emisije NO_x .

Tablica 2.

Definicija standarda emisije

Standard	Ograničenja	Komentari
A. ECE R. 15-04	HC + NO _x : 19-28 g/ispitivanju	Sadašnji ECE standard (Uredba br. 15, uključujući niz izmjena 04, sukladno Sporazumu iz 1953. iz gornjeg stavka 16.), kojeg je također usvojila Europska ekonomska zajednica (Direktiva 83/351/EEZ). ECE R 15 ciklus urbanog ispitivanja. Granica emisije razlikuje se ovisno o masi vozila.
B. „Luksemburg 1985.”	HC + NO _x : 1,4-2,01: 8,0 g/ispitivanju Ovaj se standard koristi samo za grupiranje tehnologije (< 1,41:15,0 g/ispitivanju; > 2,01:6,5 g/ispitivanju)	Standardi koji će se uvesti tijekom 1988. do 1993. u Europskoj ekonomskoj zajednici, kako je raspravljano na sastanku Vijeća ministara EEZ u Luksemburgu 1985. i konačno usuglašeno u prosincu 1987. Primjenjuje se ECE R. 15 ciklus urbanog ispitivanja. Standard za motore > 2 l općenito je istovjetan američkom standardu iz 1983. Standard za motore < 1,4 l je privremen, konačni standard treba razraditi. Standard za motore od 1,4-2,0 primjenjuje se na sve dizelske automobile > 1,4 l.
C. „Stockholm 1985.”	NO _x : 0,62 g/km NO _x : 0,76 g/km	Standardi za nacionalno zakonodavstvo temelje se na „glavnom dokumentu” izrađenom nakon sastanka u Stockholmu 1985. ministara zaštite okoliša iz osam zemalja. Usklađeno s američkim standardima iz 1987., sa sljedećim postupcima ispitivanja: Američki savezni postupak ispitivanja (1975.); postupak ispitivanja ekonomičnosti goriva na autocestama.
D. „Kalifornija 1989.”	NO _x : 0,25 g/km	Standardi koji će se uvesti u državi Kaliforniji, Sjedinjene Države od modela iz 1989. pa nadalje. Američki savezni postupak ispitivanja.

Tablica 3.

Tehnologije za benzinski motor, izvedba emisije, troškovi i potrošnja goriva za razine standarda emisije

Standard	Tehnologija	Smanjenje složenih (e) NO _x (%)	Dodatni (b) trošak proizvodnje (iz 1986. u švicarskim francima)	Indeks potrošnje goriva (e)
A.	Temeljna (sadašnji konvencionalni motor s unutarnjim izgaranjem s rasplinjačem)	(c)	—	100
B.	(a) Ubrizgavanje goriva + sekundarni zrak (d) (b) Trosmjerni katalizator otvorene petlje (+ EGR) (c) Motor slabog izgaranja s katalizatorom oksidacije (+ EGR) (e)	25 55 60	200 150 200-600	105 103 90
C.	Trosmjerni katalizator zatvorene petlje	90	300-600	95
D.	Trosmjerni katalizator zatvorene petlje (+ EGR)	92	350-600	98

(a) Procjene smanjenja složenih NO_x i indeksa potrošnje goriva navedene su za europski automobil prosječne težine kojim se upravlja u prosječnim europskim uvjetima vožnje.

(b) Troškovi dodatne proizvodnje mogu se realističnije iskazati kao postotak ukupne cijene automobila. Međutim, budući da su procjene troškova prvenstveno za usporedbu samo u odnosnim uvjetima, zadržana je formulacija iz izvornih dokumenata.

(c) Faktor emisije složenih NO_x = 2,6 g/km.

(d) „EGR” znači optok ispušnih plinova.

(e) Temeljeno u potpunosti na podacima pokusnih motora. Praktički ne postoji proizvodnja vozila s motorima sa slabim izgaranjem.

23. Standardi emisije A., B., C. i D. uključuju ograničenja emisija ugljikovodika (HC) i ugljikovog monoksida (CO), kao i NO_x . Procjene smanjenja emisije za te onečišćivače, s obzirom na temeljne iz slučaja ECE R. 15-04, navedene su u tablici 4.

Tablica 4.

Procijenjena smanjenja emisija HC i CO iz osobnih automobila koji kao gorivo koriste benzin s obzirom na različite tehnologije

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

24. Sadašnji dizelski automobili mogu udovoljiti zahtjevima emisija NO_x standarda A., B. i C. Strogi zahtjevi emisija čestica, zajedno sa strogim ograničenjima NO_x standarda D., podrazumijevaju da će dizelski osobni automobili zahtijevati daljnji razvoj, vjerojatno uključujući elektroničku kontrolu pumpe za gorivo, napredne sustave za ubrizgavanje goriva, optok ispušnih plinova i uređaje za odvajanje čestica. Za sada postoje samo pokusna vozila. (Vidjeti također tablicu 6., bilješku (a)).

Druga vozila lagane konstrukcije (N_1)

25. Metode kontrole za osobne automobile primjenjive su, ali se smanjenja NO_x , troškovi i komercijalno vođeni vremenski čimbenici mogu razlikovati.

Vozila teške konstrukcije koja kao gorivo koriste benzin (M_2 , M_3 , N_2 , N_3)

26. Ova je klasa vozila zanemariva u zapadnoj Europi i njihov se broj smanjuje u istočnoj Europi. Američke razine emisija NO_x iz 1990. i 1991. (vidjeti tablicu 5.) mogle bi se doseći uz skromne troškove bez značajnijeg poboljšanja tehnologije.

Vozila teške konstrukcije koja kao gorivo koriste dizel (M_2 , M_3 , N_2 , N_3)

27. U tablici 5. nalazi se sažet prikaz triju standarda emisije. Oni su korišteni u tablici 6. u svrhu grupiranja tehnologija motora za dizelska vozila teške konstrukcije u skladu s potencijalom smanjenja NO_x . Temeljna konfiguracija motora se mijenja, pri čemu se trend odmiče od motora s atmosferskim dizelom prema motorima s turbo punjenjem. Ovaj trend nosi naznake poboljšanja temeljne izvedbe potrošnje goriva. Usporedne procjene potrošnje stoga nisu uvrštene.

Tablica 5.

Definicije standarda emisije

Standard	Ograničenja NO _x (g/kWh)	Komentari
I. ECE R. 49	18	Ispitivanje 13 načina rada
II. US-1990	8,0	Tranzijentno ispitivanje
III. US-1991	6,7	Tranzijentno ispitivanje

Tablica 6.

Tehnologije dizelskog motora teške konstrukcije, izvedbe emisije (a) i troškovi razina standarda emisije (a)

Standard	Tehnologija	Procjena smanjenja NO _x (%)	Dodatni trošak proizvodnje (iz 1984. u US\$)
I.	Sadašnji konvencionalni dizelski motor s izravnim ubrizgavanjem.	—	—
II. (b)	Turbo punjenje + naknadno hlađenje + vremenska odgoda ubrizgavanja (komora za izgaranje i promjena otvora) (motori s atmosferskim dizelom vjerojatno neće udovoljiti ovom standardu)	40	\$115 (\$69 pripisivo standardu NO _x) (c)
III. (b)	Daljnje dorade tehnologija navedene pod II. zajedno s promjenjivim vremenom ubrizgavanja i upotrebom elektronike	50	\$404 (\$68 pripisivo standardu NO _x) (c)

(a) Pogoršanje u kvaliteti dizelskoga goriva negativno bi utjecalo na emisiju i može utjecati na potrošnju goriva kod vozila teške i lagane konstrukcije.

(b) Još je uvijek nužno provjeriti u širokom rasponu raspoloživost novih sastavnih dijelova.

(c) Kontrola čestica i druga razmatranja odražavaju razliku.