

ZORAN LULIĆ, dipl.inž.
Fakultet strojarstva i brodogradnje
Zagreb, Đure Salaja 5

Promet i čovjekova okolina

Pregledni članak

UDK: 34"712.6":061.4(4):504:629.113

Primljeno: 28.02.1992.

Prihvaćeno: 08.03.1993.

IZMJENE ZAKONSKIH MJERA U EUROPI GLEDE ONEČIŠĆENJA OKOLIŠA OD MOTORNH VOZILA

SAŽETAK

U radu su predočene novosti u propisima o onečišćenju okoliša od motornih vozila, koji se primjenjuju na području Europske zajednice. Osim noviteta, predočeno je i sadašnje stanje te pregled i kratak opis testova koje mora zadovoljiti svaki novi tip vozila da bi stekao dozvolu za prodaju na europskom tržištu.

1. UVOD

Na razini Europske zajednice zakonski je regulirano dopušteno onečišćenje zraka ispušnim plinovima motornih vozila na taj način da vozila i motori koji se prvi put nalaze u prodaji moraju dobiti uporabnu dozvolu za područje Europske zajednice. Za njeno dobivanje potrebno je zadovoljiti tehničke propise koji velikim dijelom zadovoljavaju ekološke zahtjeve.

Valja napomenuti da ne postoji jedinstveni europski zakon, nego pojedine stručne komisije određene od Vijeća Europske zajednice daju prijedloge za usvajanje smjernica. Smjernice su u biti propisi koje izrađuju stručne komisije Europske zajednice, a usvaja ih Vijeće Europske zajednice. One ne vrijede odmah nakon usvajanja i ne počinju vrijediti istodobno u svim zemljama članicama Europske zajednice. Zemlje članice Europske zajednice moraju unutar određenog roka, koji je za svaku smjernicu posebno naveden, izdati nove propise ili prepraviti stare tako da njihovi propisi prate dane smjernice.

Vijeće Europske zajednice odlučilo je još u svojoj prvoj akciji za zaštitu okoliša da se u borbi protiv onečišćenja zraka ispušnim plinovima iz motornih vozila trebaju primijeniti najnovija znanstvena postignuća te se donijeti zakoni i smjernice moraju prema njima prilagođavati. S tog razloga je i donijeta smjernica 70/220/EWG koja propisuje mjere protiv onečišćenja zraka od motornih vozila.

Pri označavanju smjernica koristi se brojčana oznaka sa slovnim nastavkom EWG koji označuje Europischen Wirtschaftsgemeinschaft. Prva skupina brojeva označuje godinu izdavanja smjernice (npr. 88 znači 1988. godina), a druga skupina je službeni redni broj smjernice pod kojim je odobrena na razini Europske zajednice.

Prvo izdanje smjernice 70/220/EWG od 6. travnja 1970. već je devet puta dopunjavano ili mijenjano. Tako je

sadašnja smjernica 70/220/EWG pretrpjela sljedeće izmjene:

15.6.1974.	74/290/EWG
3.2.1977.	77/102/EWG
14.8.1978.	78/665/EWG
20.7.1983.	83/351/EWG
9.2.1988.	88/76/EWG
6.8.1988.	88/436/EWG
3.8.1989.	89/458/EWG
15.8.1989.	89/491/EWG
30.8.1991.	91/441/EWG

Kada je prvi put bila donijeta i usvojena smjernica 70/220/EWG, njome su bile određene granične vrijednosti za emisiju ugljičnog monoksida i neizgorenih ugljikovodika iz motornih vozila. Granične vrijednosti su prvi put snižene smjernicom 74/290/EWG, a smjernicom 77/102/EWG su dopunjene dopuštenom emisijom dušičnih oksida. Smjernicama 78/665/EWG, 83/351/EWG i 88/76/EWG postupno su smanjivane granične vrijednosti za ta tri štetna plina. Granične vrijednosti za emisiju onečišćujućih čestica (partikula) iz dizelskog motora određene su smjernicom 88/436/EWG, a za osobna vozila s motorom radnog volumena do 1400 cm³ uvedeni su pooštreni propisi smjernicom 89/458/EWG.

Nakon toga preostalo je da se granične vrijednosti za emisiju štetnih plinova vozila pogonjenih motorom od 1400 i više cm³ prilagode tadašnjim normama, pri čemu je predložen poboljšani europski test (ispitna vožnja) koji odgovara uvjetima vožnje izvan naseljenih mjesta. Sukladno tomu, istodobno su se pojavile odredbe koje se odnose na emisiju isparivanja goriva i trajnost dijelova (uređaja) za smanjenje emisije štetnih tvari.

Na širem području Europe vrijede ECE (Economic Commission for Europe) propisi. Za razliku od EWG smjernica, koje vrijede za područje Europske zajednice, ECE propisi počinju vrijediti u nekoj zemlji potpisivanjem međunarodnog ugovora o prihvaćanju pojedinog propisa. U pristupu problemima, vezanim uz onečišćenje okoliša,

Ovaj članak nastao je na temelju rada na projektu "Ekološki aspekti odnosa čovjek, motorno vozilo, okolina" koji se provodi na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu.

između EWG i ECE propisa nema velikih razlika, ali je zamjetno da ECE propisi kasne za EWG smjernicama.

Propis ECE-R 15 o dopuštenom onečišćenju okoliša od motornih vozila donijet je 1. kolovoza 1970., a bivša Jugoslavija ga je potpisala i time prihvatila 27. kolovoza 1976. Bitno je napomenuti da su sve zapadnoeuropske zemlje donijele odluku kojom se od 21. listopada 1988. taj zakon u tim zemljama više ne primjenjuje tj. stavlja izvan snage. Nakon te odluke, kao modifikacija napuštenog propisa ECE-R 15, 5. studenog 1989. počeo je vrijediti novi propis ECE-R 83. Kako taj propis u bivšoj Jugoslaviji nije usvojen, a sukladno preuzimanju međunarodnih ugovora, u Hrvatskoj još uvijek vrijedi zastarjeli ECE-R 15. Da bi se "stalo u korak" s Europom, potrebno je da se u Hrvatskoj prihvatiti barem propis ECE-R 83, a već sad treba početi razmišljati o stvaranju preduvjeta za prihvaćanje smjernice 70/220/EWG.

2. SADAŠNJE STANJE

Smjernicom 91/441/EWG dosadašnji propisi i dodaci smjernici 70/220/EWG prestali su vrijediti te su zamijenjeni dodatcima u novoj smjernici. Osim propisa, smjernica sadrži i upute odnosno prijedloge koje bi pravne službe zemalja članica Europske zajednice trebale uzeti u obzir pri usklađivanju svojih propisa s najnovijom smjernicom.

Da bi se ubrzalo djelovanje tih norma na okoliš, Vijeće Europske zajednice predlaže da zemlje članice daju do 31. prosinca 1992. porezne olakšice za kupnju i ugradbu uređaja koji smanjuju emisiju štetnih tvari iz vozila što se već nalaze u uporabi. S istog razloga potrebno je razviti sustav kojim kupac novog vozila prepušta svoje staro vozilo na uništenje ili koliko je moguće na recikliranje. Valja očekivati da će u sljedećim smjernicama biti razrađeni i propisi za djelomično ili potpuno recikliranje vozila.

Vijeće Europske zajednice smatra da komisija treba dati prijedlog o novom smanjenju graničnih vrijednosti emisije štetnih tvari do 31. prosinca 1993. Pritom treba uzeti u obzir tehnički napredak ostvaren od izdavanja posljednje smjernice 70/220/EWG. Novo smanjenje graničnih vrijednosti neće vrijediti prije 1. siječnja 1996., ali od odobrenja te izmjene pa do početka važenja te mjere mogu poslužiti kao osnovica za porezne olakšice na taj način da se porezne olakšice daju za kupovinu vozila koja unaprijed zadovoljavaju nove propise.

Predviđeno je da bi Vijeće Europske zajednice, na prijedlog komisije za zaštitu okoliša od emisije štetnih tvari iz motornih vozila, do 31. prosinca 1992. trebalo usvojiti propise o

- ograničenju emisije CO₂,
- usklađivanju norma za emisiju štetnih tvari i pripadajućih propisa o tehničkim pregledima onih vozila koja dosad nisu bila obuhvaćena tom smjernicom, uključujući sva motorizirana vozila,
- organizaciju redovite kontrole i postupaka za zamjenu odnosno popravak uređaja koji omogućuju održavanje postavljenih norma,
- razvoju istraživačko-razvojnog programa za promicanje (unapređivanje) uključivanja u promet vozila i goriva s malom emisijom štetnih tvari.

Komisija također treba dati prijedlog o mjerama za smanjenje isparivanja goriva u svakom stadiju skladištenja i raspodjele goriva, a stari zahtjev za bitno poboljšanje kvalitete goriva treba preoblikovati u novi dodatak smjernici 70/220/EWG ili ga odrediti zasebnom smjernicom.

Od 31. prosinca 1992. na području Europske zajednice zabranjuje se prodaja i registracija vozila koja se prvi put pojavljuju u prometu čija štetna emisija ne odgovara sadašnjoj smjernici 70/220/EWG.

3. UVJETI ZA DOBIVANJE UPORABNE DOZVOLE

Da bi neko vozilo koje se prvi put pojavljuje na tržištu (ili motor koji se prvi put ugrađuje u postojeće vozilo) dobilo uporabnu dozvolu koja omogućuje prodaju na području Europske zajednice, s ekološkog motrišta mora zadovoljiti ove testove:

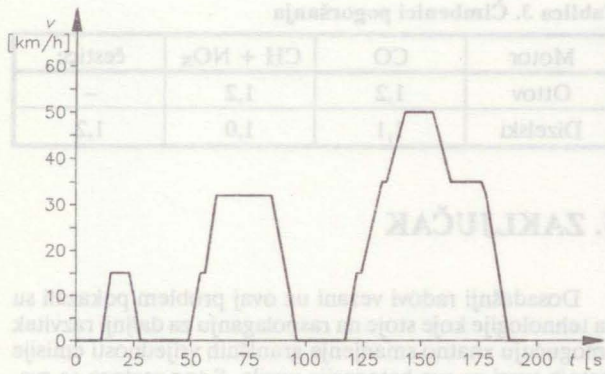
- Test I - Provjera prosječne emisije štetnih plinova nakon hladnog starta
- Test II - Provjera emisije ugljičnog monoksida pri praznom hodu motora
- Test III - Provjera emisije štetnih plinova iz kućišta motora
- Test IV - Provjera isparivanja para ugljikovodika
- Test V - Provjera trajnosti dijelova uređaja za smanjenje emisije štetnih tvari

Za različite skupine vozila ne primjenjuju se svi navedeni testovi; njihov izbor ovisi o tipu motora i namjeni vozila. Izbor pojedinih testova vidi se u tablici 1.

Prije svakog testa (ispitivanja) pokusno vozilo mora prijeći najmanje 3000 km i mora biti potpuno ispravno. Zbog povećanja jedinstvenosti i usklađivanja zakona na području Europske zajednice, smjernica 70/220/EWG propisuje oblik zapisnika o svakom obavljenom ispitivanju.

Tablica 1. Testovi u ovisnosti o tipu motora i namjeni vozila

Redni broj	Test	Ottovi motori		Dizelski motori	
		vozila za prijevoz do 6 putnika i mase $m < 2,5$ t	vozila za prijevoz više od 6 putnika i mase $m > 2,5$ t	vozila za prijevoz do 6 putnika i mase $m < 2,5$ t	vozila za prijevoz više od 6 putnika i mase $m > 2,5$ t
1	Prosječna emisija štetnih plinova u ispušnim plinovima	+	+	+	+
2	Emisija CO pri praznom hodu	-	+	-	-
3	Emisija plinova iz kućišta motora	+	+	-	-
4	Emisija od isparivanja	+	-	-	-
5	Trajnost elemenata za smanjenje emisije štetnih tvari	+	-	+	-

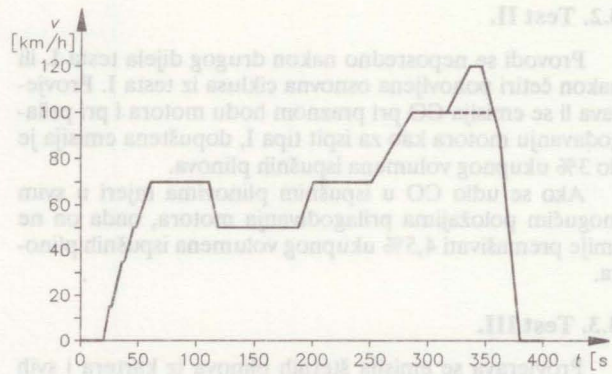


Slika 1. Osnovni gradski ciklus

3.1. Test I.

U odnosu na dosadašnji test koji je opisivao samo uvjete gradske vožnje, izmjenom je dodan drugi dio koji opisuje uvjete vožnje izvan naseljenih mjesta. Kompletan test sada traje 19 minuta i 40 sekundi bez prekida i sastoji se od dvaju dijelova:

- 1. dio sastoji se od 4 zaredom ponovljena osnovna gradska ciklusa, od kojih se svaki sastoji od 15 faza. Osnovni gradski ciklus traje 195 s. Uz prosječnu brzinu od 19 km/h teoretska duljina ciklusa je 1013 km, a maksimalna brzina unutar ciklusa je 50 km/h. Taj dio testa nije doživio promjene i potpuno je jednak gradskom ciklusu propisa ECE-R 15.
- 2. dio ispita čini jedan izvangradski ciklus koji se sastoji od 13 faza. Za razliku od prvog dijela testa, u 400 s koliko test traje, srednjom brzinom od 62,6 km/h prijeđe se 6955 km, a najveća brzina iznosi 120 km/h. Taj dio testa uveden je s razloga što 4 uzastopce ponovljena osnovna gradska ciklusa opisuju promet velikog intenziteta i čestih zastoja. Kako način vožnje na brzim gradskim cestama, a pogotovu na izvangradskim cestama ni približno ne odgovara takvom režimu vožnje, logično je bilo uvođenje ciklusa koji opisuje izvangradski način vožnje. Završni dio drugog dijela testa razlikuje se za vozila s motorom snage do 30 kW i maksimalnom brzinom do 130 km/h. Ta razlika u testu vrijedi do 1.srpnja 1994., a nakon toga (što je u skladu s tendencijom da se smanji broj kategorija vozila) takva vozila će taj dio testa



Slika 2. Izvangradski ciklus

prolaziti najvećom mogućom brzinom dok ne dosegnu ponovno onaj njegov dio koji mogu dalje pratiti.

Tijekom ispitivanja ispušni plinovi se razrjeđuju zrakom i skupljaju u vreće koje moraju biti napravljene tako da se 20 minuta nakon završetka skupljanja ispušnih plinova ne mijenja sastav plinova u vreći. Nakon vožnje skupljeni ispušni plinovi se analiziraju, te se određuje količina ugljičnog monoksida, ugljikovodika i dušičnih oksida, a za vozila s dizelskim motorom i količina čestica (partikula). Pri analizi ispušnih plinova za pojedine plinove koriste se sljedeći uređaji:

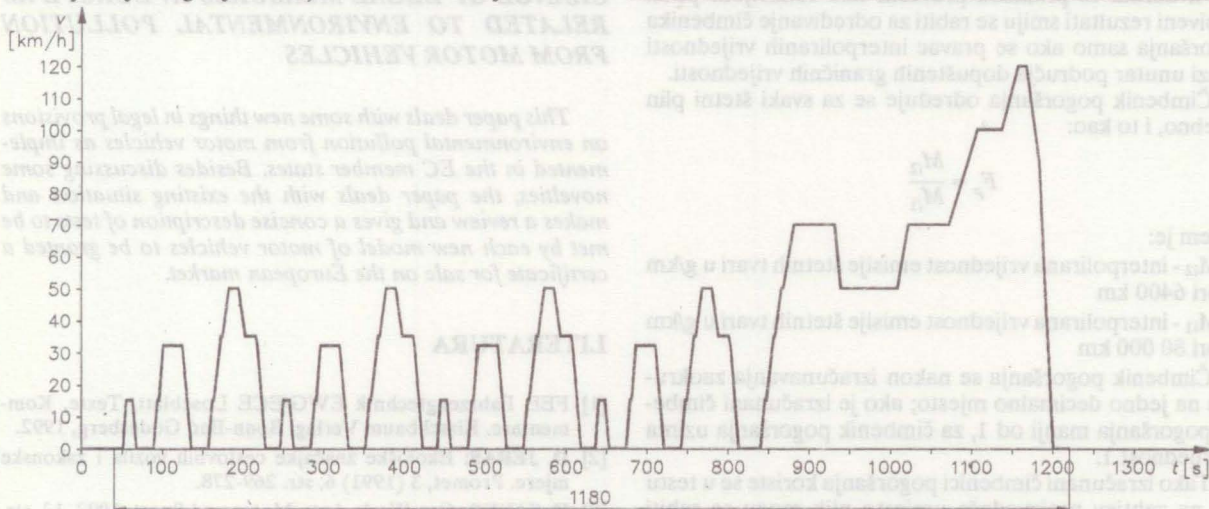
CO i CO₂-nedisperzivni infracrveni-apsorpcijski analizator
CH-plamenoionizirajući analizator

NO_x-kemoluminiscentni analizator s NO_x/NO konverterom

Ispitivanje se provodi tripot zaredom s bezolovnim superbenzinom, a nakon svakog ispitivanja izmjerene količine pojedinih ispušnih plinova množe se s čimbenikom pogoršanja određenim prema testu V (na zahtjev proizvođača mogu se rabiti čimbenici pogoršanja prema tablici 3). Nakon množenja s čimbenikom pogoršanja dobivene vrijednosti moraju biti manje od dopuštenih graničnih vrijednosti prema tablici 2.

Tablica 2. Dopuštena emisija štetnih tvari

CO	CH + NO _x	čestice (partikule)
g/km		
2,72	0,97	0,14



Slika 3. Cjelovita test vožnja

3.2. Test II.

Provodi se neposredno nakon drugog dijela testa I. ili nakon četiri ponovljena osnovna ciklusa iz testa I. Provjerava li se emisija CO pri praznom hodu motora i pri prilagodavanju motora kao za ispit tipa I, dopuštena emisija je do 3% ukupnog volumena ispušnih plinova.

Ako se udio CO u ispušnim plinovima mjeri u svim mogućim položajima prilagođavanja motora, onda on ne smije premašivati 4,5% ukupnog volumena ispušnih plinova.

3.3. Test III.

Provjerava se emisija štetnih plinova iz kartera i svih prostora što postoje u motoru ili izvan motora koji su povezani s karterom tako da kroz njih mogu isteći plinovi i pare iz kartera.

Dopuštena emisija za taj ispit je 0, tj. nije dopuštena nikakva emisija.

3.4. Test IV.

Ispituje se emisija para ugljikovodika što istječu iz sustava goriva, a ne nastaju izgaranjem. Pod time se razumijeva određivanje isparivanja iz spremnika goriva uslijed promjene temperature goriva i određivanje isparivanja ugljikovodika nakon zaustavljanja motora.

Dopuštena emisija para ugljikovodika je do 2 g/testu.

3.5. Test V.

Provjera trajnosti dijelova i uređaja koji smanjuju emisiju štetnih tvari (tu pripadaju katalizatori, uređaji za sekundarno dovodenje zraka i uređaji za povratno dovodenje ispušnih plinova - recirkulacija) određena je na 80 000 prevezenih kilometara. Ispit se provodi na ispitnim valjcima ili na odgovarajućoj ispitnoj dionici, a pri ispitivanju se koristi uobičajeni bezolovni benzin ili dizelsko gorivo (ovisno o tipu motora) koji se prodaje na benzinskim postajama. Emisija štetnih tvari mjeri se svakih 10 000 km ili češće, dok se ne dosegne granica od 80 000 km. Pri mjerenju emisije štetnih tvari primjenjuje se isti postupak kao i za test I. pri čemu granične vrijednosti emisije štetnih tvari moraju biti ispod norma propisanih za test I.

Ukupne rezultate mjerenja emisije štetnih tvari u ispušnim plinovima potrebno je obraditi metodom najmanjih kvadrata te prikazati pravcem kao funkcijom puta. Dobiveni rezultati smiju se rabiti za određivanje čimbenika pogoršanja samo ako se pravac interpoliranih vrijednosti nalazi unutar područja dopuštenih graničnih vrijednosti.

Čimbenik pogoršanja određuje se za svaki štetni plin posebno, i to kao:

$$F_p = \frac{M_{i2}}{M_{i1}}$$

pri čemu je:

- M_{i2} - interpolirana vrijednost emisije štetnih tvari u g/km pri 6400 km
- M_{i1} - interpolirana vrijednost emisije štetnih tvari u g/km pri 80 000 km

Čimbenik pogoršanja se nakon izračunavanja zaokružuje na jedno decimalno mjesto; ako je izračunani čimbenik pogoršanja manji od 1, za čimbenik pogoršanja uzima se vrijednost 1.

Tako izračunani čimbenici pogoršanja koriste se u testu I, a na zahtjev proizvođača umjesto njih mogu se rabiti vrijednosti prema tablici 3.

Tablica 3. Čimbenici pogoršanja

Motor	CO	CH + NO _x	čestice
Ottov	1,2	1,2	-
Dizelski	1,1	1,0	1,2

5. ZAKLJUČAK

Dosadašnji radovi vezani uz ovaj problem pokazali su da tehnologije koje stoje na raspolaganju za daljnji razvitak omogućuju znatno smanjenje graničnih vrijednosti emisije štetnih tvari za sve kategorije vozila. S tog razloga se svakom novom smjernicom granične vrijednosti smanjuju i pokušavaju što je više moguće približiti nultoj vrijednosti.

Pri određivanju novih norma kao i ispitnih postupaka neophodno je uzeti u obzir budući razvoj prometa u Europskoj zajednici. Valja očekivati daljnje povećanje broja vozila što će rezultirati povišenjem emisije štetnih tvari. Stalno povećanje opterećenja okoliša uslijed ubrzanog porasta gustoće prometa unutar EZ-a ne prisiljava samo na uvođenje strožih graničnih vrijednosti i norma nego i na razvoj alternativnih pogonskih sustava i prometnih koncepata. S tog razloga EZ treba poduzeti mjere za financijsku podršku istraživanjima i razvoju takvih alternativnih prometnih koncepata i pogonskih sustava kao i novih goriva.

S obzirom na emisiju CO₂ od motornih vozila i njegovog udjela u plinovima odgovornim za nastanak efekta staklenika, neophodno je odrediti dopuštenu emisiju CO₂ u ispušnim plinovima. Ta mjera je već predviđena, a samo je pitanje vremena kada će biti usvojena kao nova izmjena sadašnje 70/220/EWG smjernice i početi vrijediti.

Kako su zahtjevi za ekološku čistoću vozila sve veći, tako se smanjuju i razlike između raznih propisa. Zadnjom EWG smjernicom europski ekološki propisi za vozila znatno su se približili američkom FTP (Federal Test Procedure) zakonu [2] koji slovi kao najstroži u tom području. Sljedećom smjernicom, koja bi se trebala uskoro pojaviti, smjernica 70/220/EWG sigurno će se još više približiti FTP zakonu.

SUMMARY

CHANGE OF LEGAL MEASURES IN EUROPE AS RELATED TO ENVIRONMENTAL POLLUTION FROM MOTOR VEHICLES

This paper deals with some new things in legal provisions on environmental pollution from motor vehicles as implemented in the EC member states. Besides discussing some novelties, the paper deals with the existing situation and makes a review and gives a concise description of tests to be met by each new model of motor vehicles to be granted a certificate for sale on the European market.

LITERATURA

- [1] FEE Fahrzeugtechnik EWG/ECE Loseblatt, Texte, Kommentare. Kirschbaum Verlag, Bonn-Bad Godesberg, 1992.
- [2] D. JERAS: Ekološke značajke cestovnih vozila i zakonske mjere. Promet, 3 (1991) 6, str. 269-278.
- [3] H. SAUER: Gas-Werk. Auto Motor und Sport, 1992, 12, str. 94.