



*Stručna institucija za stručni nadzor  
rada ovlaštenih stanica tehničkih pregleda vozila u FBiH*

**"INSTITUT ZA PRIVREDNI INŽENJERING" d.o.o.**  
**Fakultetska 1, Zenica, Bosna i Hercegovina**



ISO 27001:2005  
ISO 9001:2008

## **Uređaji za kontrolu emisije izduvnih gasova -EKO TEST-**

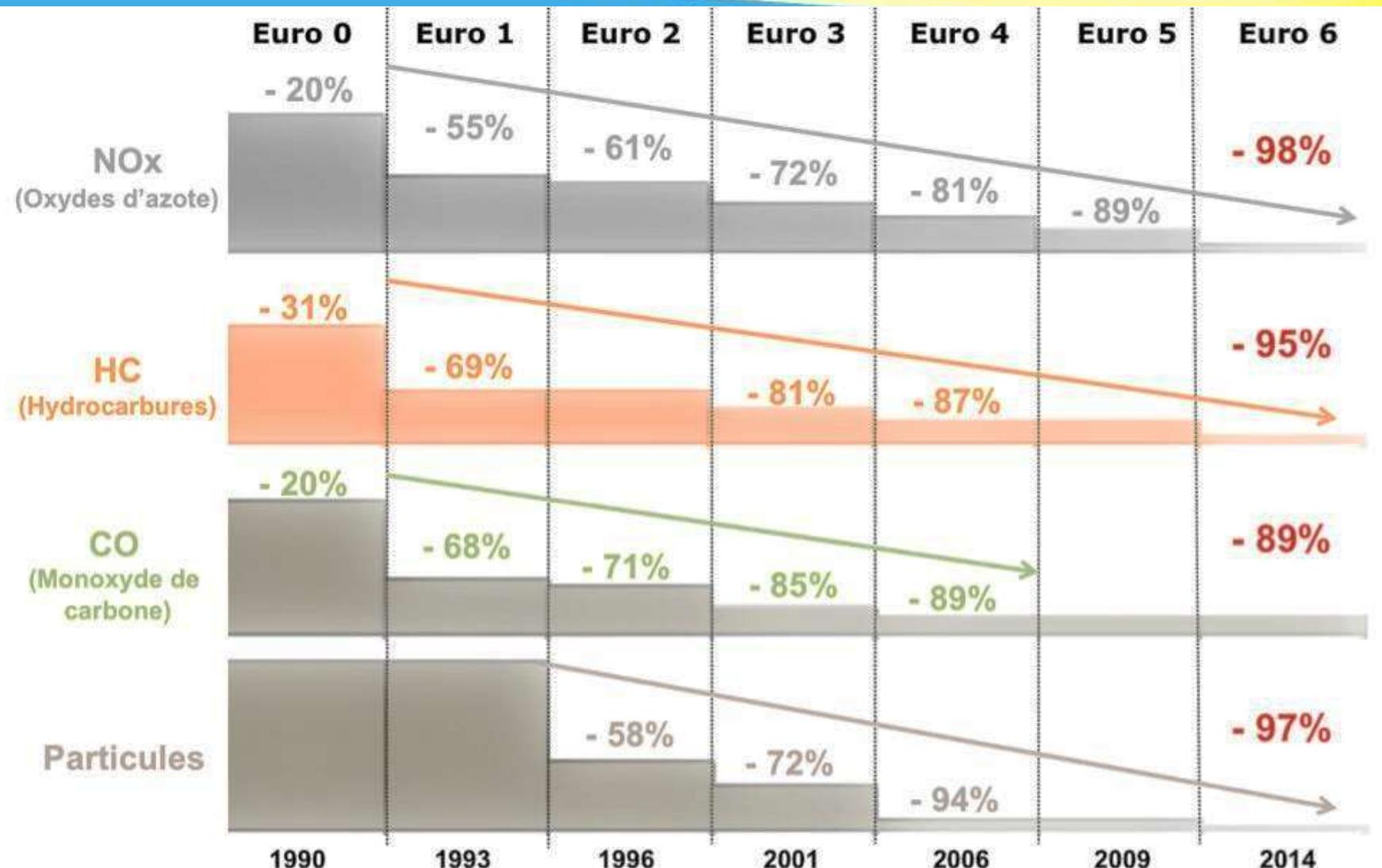
Razvojem klipnih motora s unutrašnjim sagorijevanjem u posljednje dvije decenije, zbog aktualizacije zaštite okoline, te u uvjerenju kako su motorna vozila jedan od najvećih zagađivača, smanjeno je zagađenje emisijom štetnih gasova za približno 50 puta.

Konstruktori motornih vozila žele iz novog motora izvući što više snage uz što manju potrošnju goriva, te što čišće izduvne gasove. Za snagu i potrošnju najviše je zainteresirano tržište, a na što čišće izduvne gasove tjera ih zakonodavac svojom brigom za okolinu. Stoga se donose sve strožiji homologacijski propisi o graničnoj emisiji izduvnih gasova, koje proizvođač mora poštovati raznim poboljšanjima.

Stručna tijela za izradu homologacijskih propisa, u saradnji sa najvećim proizvođačima vozila u industriji (prečutno), objavljaju nekoliko godina unaprijed predviđena buduća smanjenja dopuštene štetne emisije. Te projekcije omogućuju proizvođačima da na vrijeme pripreme svoja vozila.

Npr. već 2008. godine bilo je poznato koji će granični uvjeti vrijediti za vozila koja će se prvi put puštati u saobraćaj 2013. ili 2014. godine. Proizvođači do tog određenog datuma moraju prilagoditi motore, izduvne sisteme, kao i goriva kako bi zadovoljili tražene uslove.

Bitno je naglasiti da se takvi propisi odnose samo na novoproizvedena vozila, tj. nemaju retroaktivno djelovanje.



U vozilo se postavljaju sistemi koji cijelo vrijeme rada motora nadziru sklopove bitne za optimalno sagorijevanje goriva i što manju koncentraciju štetnih izduvnih gasova. Ovakav sistem, u automobilizmu se popularno naziva "zelena kutija" ili OBD sistem (On-Board Diagnostic). Greške uočene za vrijeme svakodnevnog rada motora (one se vozaču eventualno dojavljuju na ploči s instrumentima vozila u vidu upozoravajuće lampice) moguće je iščitati odgovarajućim standardnim uređajima (Scan tools).

OBD može nadgledati senzore postavljene na prijenosu obrtnog momenta (transmisiji) vozila, na elementima za centralno zaključavanje brava, alarmne sisteme, svjetla na vozilu, kočnice vozila itd. Ili drugačije rečeno, funkcija OBD-a je proširena sa ekološkog i na sve ostale sigurnosne sisteme, kao i na sisteme koji omogućuju maksimalnu udobnost u vožnji.

Prepostavlja se da će OBD jednog dana imati i dodatnu funkciju i to tako što će se pomoću njega obavljati daljinska kontrola neispravnih vozila. Pokraj ceste će se postavljati prijemnici kojima svako vozilo opremljeno OBD-om odašilje svoje tehničko stanje i osnovne identifikacijske podatke. U slučaju nailaska neispravnog vozila nadležna vlast bi imala pravo sankcionisati vlasnika i uputiti ga na popravak vozila.

## OBD SISTEMI – SAMOKONTROLA SISTEMA NA VOZILU BITNIH ZA OPTIMALNO SAGORIJEVANJE I SMANJENU EMISIJU IZDUVNIH GASOVA

### Kontrola izduvnih gasova prije OBD-a

Daleke 1968. godine kalifornijska državna uprava za zrak (CARB) predstavila je prvi program kojim se pokušao reducirati sadržaj štetnih izduvnih gasova iz izduva cestovnih vozila. Od tada je ista uprava novac ulagala u cijeli niz projekata koji su imali veze s ekologijom i motornim vozilima. Ista uprava uvela je projekt samokontrolnih sistema na vozilu bitnih za optimalno sagorijevanje i kvalitetnu emisiju izduvnih gasova ili OBD sistemi.

Evropa se s kvalitetom izduvnih gasova počinje baviti od početka 70-ih godina u vidu homologacijskih pravilnika kojima se propisuje količina štetnih izduvnih gasova, koje mogu ispuštati nova vozila (vozila za koje se prvi put traži tipsko odobrenje), a svakih nekoliko godina zahtjevi su bivali sve strožiji i strožiji.

## OBD I

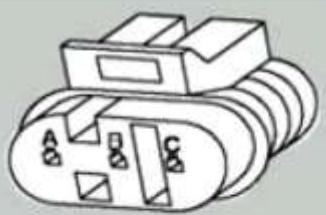
Prvi OBD sistem (danas zvani OBD I) odnosio se na modele putničkih automobila, koji su prvi put proizvedeni i stavljeni u saobraćaj na teritoriji Kalifornije nakon 1988. godine.

U slučaju greške na nekom od nadziranih elemenata, na ploči s instrumentima vozila mora se trajno upaliti kontrolna lampica MIL (MIL – Malfunctions Indicated Light; MI – malfunction indicator je zvanična oznaka u evropskim propisima), a u memoriju računara mora se zabilježiti greška o neispravnom dijelu/sklopu.

Ukratko rečeno OBD I je propisao:

- Vozilo mora biti opremljeno elektronskim sistemom za samokontrolu;
- Bilo kakva greška na elektronskim dijelovima bitna za kvalitetu izduvnih gasova mora biti evidentirana u memoriji računara i označena svijetljenjem (ne treptanjem) upozoravajuće MIL lampice;
- Zapisana greška iz memorije računara mora se moći pročitati najmanje uz pomoć posebno pokrenutog programiranog treperenja (Flash Code) MIL lampice ili pomoću nekog ispitnog uređaja

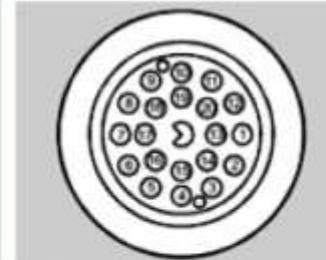
## OBD I



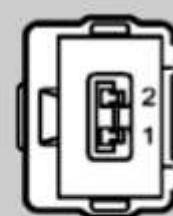
a)



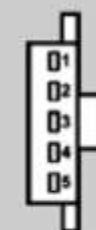
b)



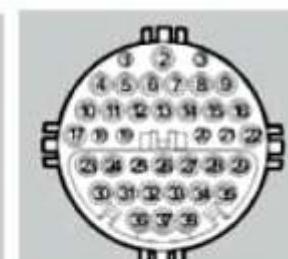
c)



d)



e)



f)

a) Alfa/Lancia/Fiat, b) Audi/VW, c) BMW, d) Citroen/Peugeot, e) Honda, f) Mercedes-Benz

## OBD II

Sva vozila sa benzinskim motorom koja su se prvi put pustila na tržište pojedinih država SAD-a od 1994. godine morala su biti opremljena OBD sistemom druge generacije (sada zvanim OBD II). Ovaj propis započeo je vrijediti za cijelo područje SAD-a od 1996. godine, a isto vrijedi za vozila do 3,5 t s dizelskim motorom od 1997. godine.

OBD II je nastavak OBD I programa, te je proširio i pooštio nadzor rada svih komponenti uključenih u sistem. Najvažnije dopune u OBD II programu su:

- Uz svjetljenje, propisana je dodatna funkcija "treptanja" kontrolne lampice MIL u slučaju pojedinih vrlo "kritičnih" grešaka koje bitno utiču na kvalitetu izduvnih gasova te mogućnost oštećenja katalizatora. Kontrolna MIL lampica mora početi svijetliti ili treptati ako jedan od sljedećih procesa ili sklopova neispravno funkcioniра:

- sagorijevanje smjese;
- katalizator;
- lambda sonde (upravljačka i kontrolna);
- sistem za sekundarno upuhivanje svježeg zraka u izduvnu granu;
- sistem za prikupljanje para benzinskog ili dizelskog goriva;
- sistem za povratno vođenje izduvnih gasova u usisnu granu.

## OBD II

OBD II program mora diagnosticirati ne samo da li je pojedini elektronski dio u funkciji (radi ili ne radi), već i da li oslabljen rad tog dijela utiče na kvalitetu izduvnih gasova.

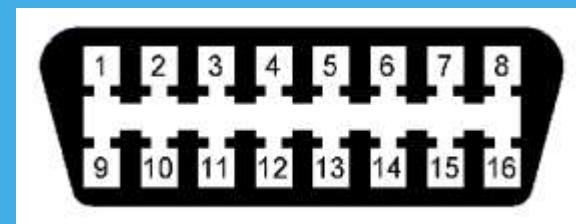
Uz grešku pojedinog elektronskog dijela u memoriji računara mora se zabilježiti u kojim radnim uslovima je ta greška nastala.

Zapisana greška u memoriji računara mora se moći pročitati uz pomoć odgovarajućeg dijagnostičkog uređaja (Scan-Tool), a ne samo putem programiranog treperenja (Flash Code) MIL lampice.

Propisana je komunikacija između dijagnostičkog uređaja i računara motora.

Propisane su sve greške koje se moraju zabilježiti u memoriji računara i normirane su oznake pojedinih elektronskih dijelova.

Propisan je dijagnostički priključak DLC (Data Link Connector) između računara motora i dijagnostičkog uređaja kao i sam dijagnostički uređaj.



## Evropski sistem samokontrole – EOBD

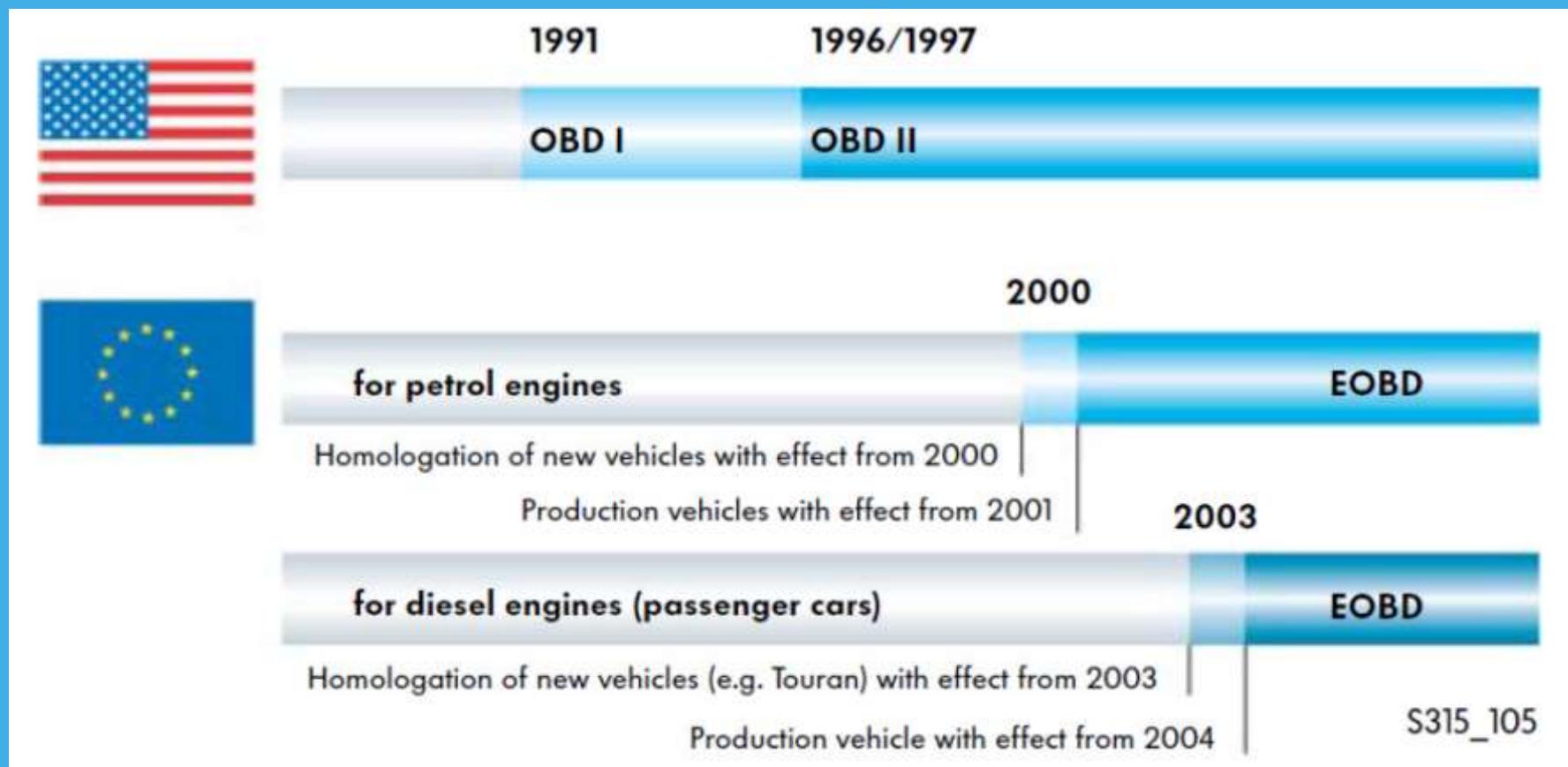
Evropska unija je predvidjela da putnička vozila opremljena benzinskim motorom koja zatraže tipsko odobrenje od 01.01.2000. godine moraju biti opremljena OBD sistemom.

Putnička vozila s benzinskim motorom koja se u evropskoj uniji prvi put registriraju od 01.01.2001. godine također moraju biti opremljena OBD sistemom.

Dizelski motori moraju biti opremljeni OBD sistemom nešto kasnije, odnosno vozila najveće dopuštene mase do 3,500 kg koja zatraže tipsko odobrenje od 01.01.2003. godine, a vozila najveće dopuštene mase preko 3,500 kg od 01.01.2005. godine.

Uobičajeno je, a kako bi se pravila razlika između američkog i evropskog OBD sistema, pojedini autori koriste skraćenicu EOBD za evropski sistem (slika 3.). Međutim, u homologacijskim pravilnicima (ECE) i direktivama (EEC/EC/EU) se koristi oznaka OBD, kao i u vozilima (iza ove oznake OBD nalazi se priključno mjesto za spajanje s uređajem za kontrolu emisije izduvnih gasova ili uređajem za očitanje grešaka iz baze računara u vozilu).

## Evropski sistem samokontrole – EOBD



## ECE pravilnici i EEC/EC/EU direktive za EKO norme

**Tabela 1. Euro norme – datumi primjene**

Validno za vozila sa najvećom dopuštenom masom (NDM) ≤ 3.500 kg		Validno za vozila koja se koriste za prevoz putnika (M1, referentne mase ≤ 2,500 kg)		
ECE-pravilnik	Stupanje na snagu izmjene	EC-direktiva	Obavezna primjena <sup>2)</sup>	Euro norma
ECE-R83/01	30.12.1992.	91/441/EEC	01.07.1992.	Euro 1
ECE-R83/03 <sup>1)</sup>	07.12.1996.	94/12/EC	01.01.1996.	Euro 2
ECE-R83/05	29.03.2001.	98/69/EC	01.01.2000. 01.01.2005.	Euro 3 Euro 4
ECE-R83/05 (dodatak ovoj izmjeni)	04.04.2005.	2003/76/EC	09.04.2004. <sup>3)</sup>	Amandmani se odnose na Euro 3 & Euro 4
ECE-R83/06 <sup>5)</sup>	26.04.2011.	(EC)715/2007 sa izmjenom (EC) 692/2008	09.01.2009. <sup>4)</sup> 09.01.2014. <sup>4)</sup>	Euro 5 Euro 6

<sup>1)</sup> odnosi se i na vozila pogonjena gasom;

<sup>2)</sup> datum primjene za tipska odobrenja novih modela;

<sup>3)</sup> datum prve registracije: 01.01.2006. (M1 ≤ 2500 kg i N1, klasa I); 01.01.2007. (M1 > 2500 kg i N1 klasa II i klasa III).

<sup>4)</sup> drugi datumi primjene: vidjeti tabelu 2.;

<sup>5)</sup> ECE-R83 (za sada) uključuje zaključno normu Euro 5, a u EC715/2007 su propisane norme Euro 5 i Euro 6.

## ECE pravilnici i EEC/EC/EU direktive za EKO norme

**Tabela 5.** Vrijednosti štetnih komponenti za M kategoriju vozila za Euro 5 i Euro 6

Vozila sa benzinskim motorom							
	CO [mg/km]	THC+NOx [mg/km]	THC [mg/km]	NMHC [mg/km]	NOx [mg/km]	PM <sup>1)</sup> [mg/km]	PN <sup>1) 2) 3)</sup> [#/km]
Euro 5	1000	-	100	68	60	4.5	-
Euro 6	1000	-	100	68	60		$6.0 \times 10^{11}$ $(6.0 \times 10^{12})$
Vozila sa dizel motorom							
Euro 5	500	230	-	-	180	4.5	$6.0 \times 10^{11}$
Euro 6	170	-	-	80	-		

<sup>1)</sup> čestice čađi za benzinske motore se odnose samo sa sistemom direktnog ubrizgavanja;

<sup>2)</sup> tri godine nakon datuma određeni u članu 10., stavovi (4) i (5) uredbe EC 715/2007 za tipska odobrenja novih vozila i vozila koja se prvi put registruju, broj čestica od  $6.0 \times 10^{12}$  [#/km] treba da se primjeni na normu Euro 6 benzinskih motora sa direktnim ubrizgavanjem, po želji proizvođača. Na kraju, do tih datuma, procedura ispitivanja za tipska odobrenja, za određivanje i efikasnost ograničenja broj čestica emitovanih od strane motornih vozila prema stvarnom svjetskom ciklusu vožnje treba da se implementira.

<sup>3)</sup> datumi primjene za broj čestica su naznačeni za 01.09.2017. godine za tipski odobrena nova vozila, a 01.09.2018. godine za vozila koja se tada prvi put registruju.

## ECE pravilnici i EEC/EC/EU direktive za EKO norme

**Tabela 6.** EU eko norme Euro 5 i Euro 6 za laka komerijalna vozila N kategorije

Vozila sa benzinskim motorom									
	N1 klasa	RM [kg]	CO [mg/km]	THC+ NOx [mg/km]	THC [mg/km]	NMHC C [mg/km]	NOx [mg/km]	PM [mg/km]	PN [#/km]
Euro 5 1.9.2009	I	RM≤1305	1000	-	100	68	60	4.5	$6.0 \times 10^{11}$ ( $6.0 \times 10^{12}$ )
	II	1305<RM <1760	1810	-	130	90	75		
	III *	RM>1760	2270	-	160	108	82		
Euro 6 1.9.2014	I	<1305	1000	-	100	68	60	4.5	$6.0 \times 10^{11}$ ( $6.0 \times 10^{12}$ )
	II	1305<RM <1760	1810	-	130	90	75		
	III *	RM>1760	2270	-	160	108	82		
Vozila sa dizel motorom									
	N1 klasa	RM	CO [mg/km]	THC+ NOx [mg/km]	THC [mg/km]	NMHC [mg/km]	NOx [mg/km]	PM [mg/km]	PN [#/km]
Euro 5 1.9.2009	I	RM≤1305	500	230	-	-	180	4.5	$6.0 \times 10^{11}$
	II	1305<RM <1760	630	295	-	-	235		
	III **	RM>1760	740	350	-	-	280		
Euro 6 1.9.2014	I	RM≤1305	500	170	-	-	80	4.5	$6.0 \times 10^{11}$
	II	1305<RM <1760	630	195	-	-	105		
	III **	RM>1760	740	215	-	-	125		

\* N2 vozila sa benzinskim i dizel motorom treba da zadovolje uslove kao i vozila N1 klase III;

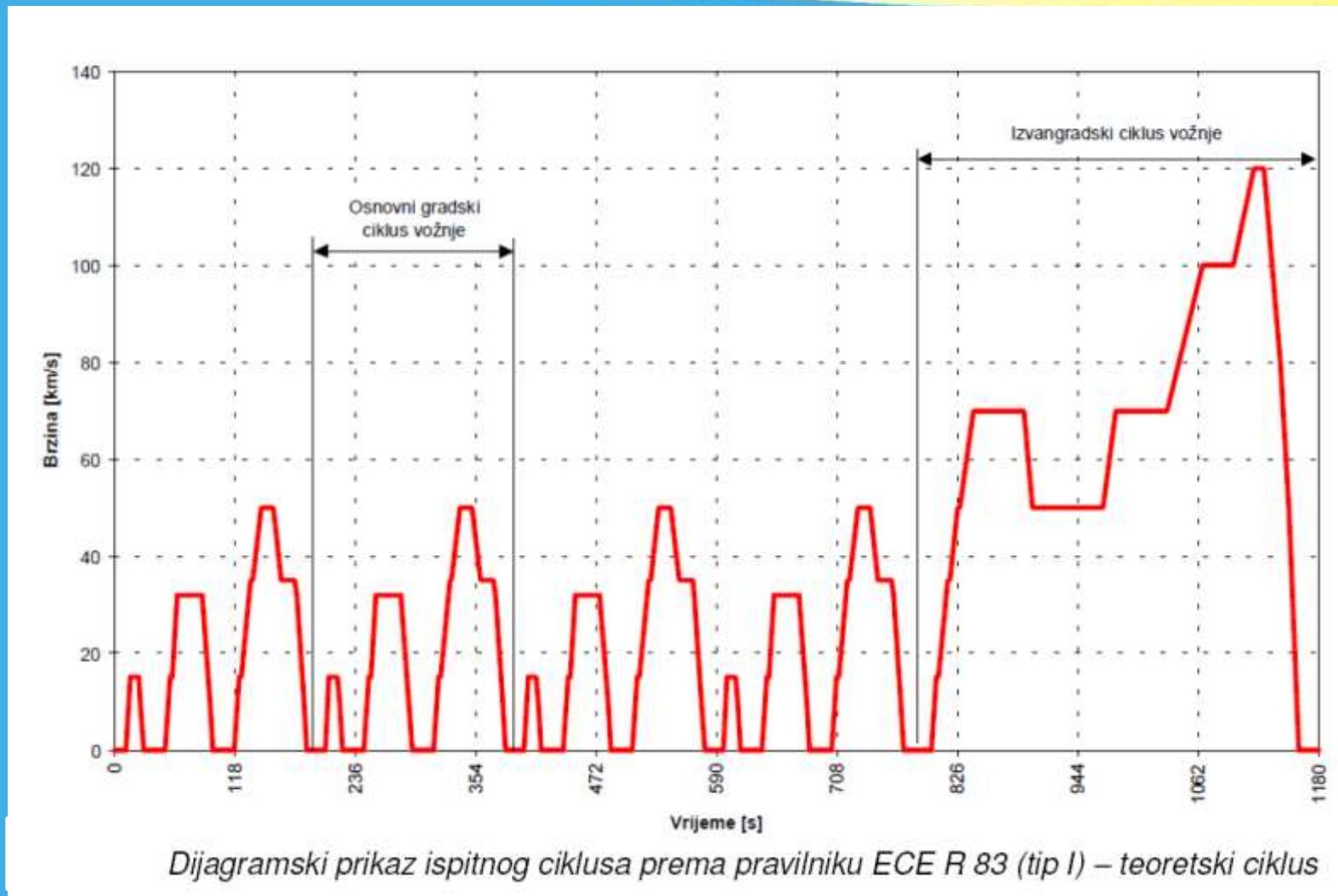
\*\* uključuje M1 vozila sa dizel motorima, koji zadovoljavaju uslove za Vozila za društvene potrebe ("Social Needs"- Vehicles);

## Vozila na koja se odnosi ECE-R 83 vezano za OBD

Ovaj ECE pravilnik se odnosi na:

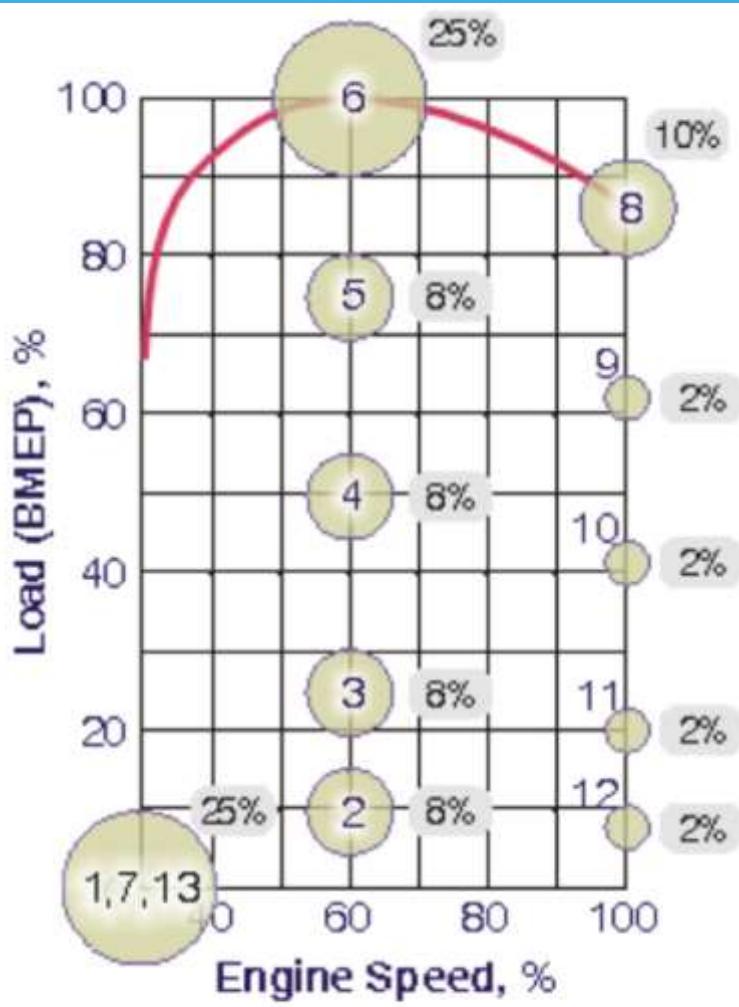
- Emisiju izduvnih gasova pri normalnoj i niskoj temperaturi okoline, emisiji isparenog goriva, emisiji gasova koja izađu iz kućišta motora, trajnosti kontrole uređaja koji kontrolišu emisiju izduvnih gasova i kompletan OBD sistem na motornom vozilu sa **benzinskim motorom**, koja imaju najmanje 4 točka.
- Emisiju izduvnih gasova, trajnosti kontrole uređaja koji kontrolišu emisiju izduvnih gasova i kompletan OBD sistem na motornim **vozilima kategorije M1 i N1** sa **dizel motorom**, koja imaju najmanje 4 točka i čija najveća dozvoljena masa nije veća od 3500 kg.
- Emisiju izduvnih gasova pri normalnoj i niskoj temperaturi okoline, emisiji isparenog goriva, emisiji gasova koja izađu iz kućišta motora, trajnosti kontrole uređaja koji kontrolišu emisiju izduvnih gasova i kompletan OBD sistem na **hibridno-električnim vozilima (HEV)** sa **benzinskim motorom**, koja imaju najmanje 4 točka.
- Emisiju izduvnih gasova, trajnosti kontrole uređaja koji kontrolišu emisiju izduvnih gasova i kompletan OBD sistem na **hibridno-električnim vozilima (HEV)**, **kategorije M1 i N1** sa **dizel motorom**, koja imaju najmanje 4 točka i čija najveća dozvoljena masa nije veća od 3500 kg.

# CIKLUSI ISPITIVANJA ZA EKO NORME

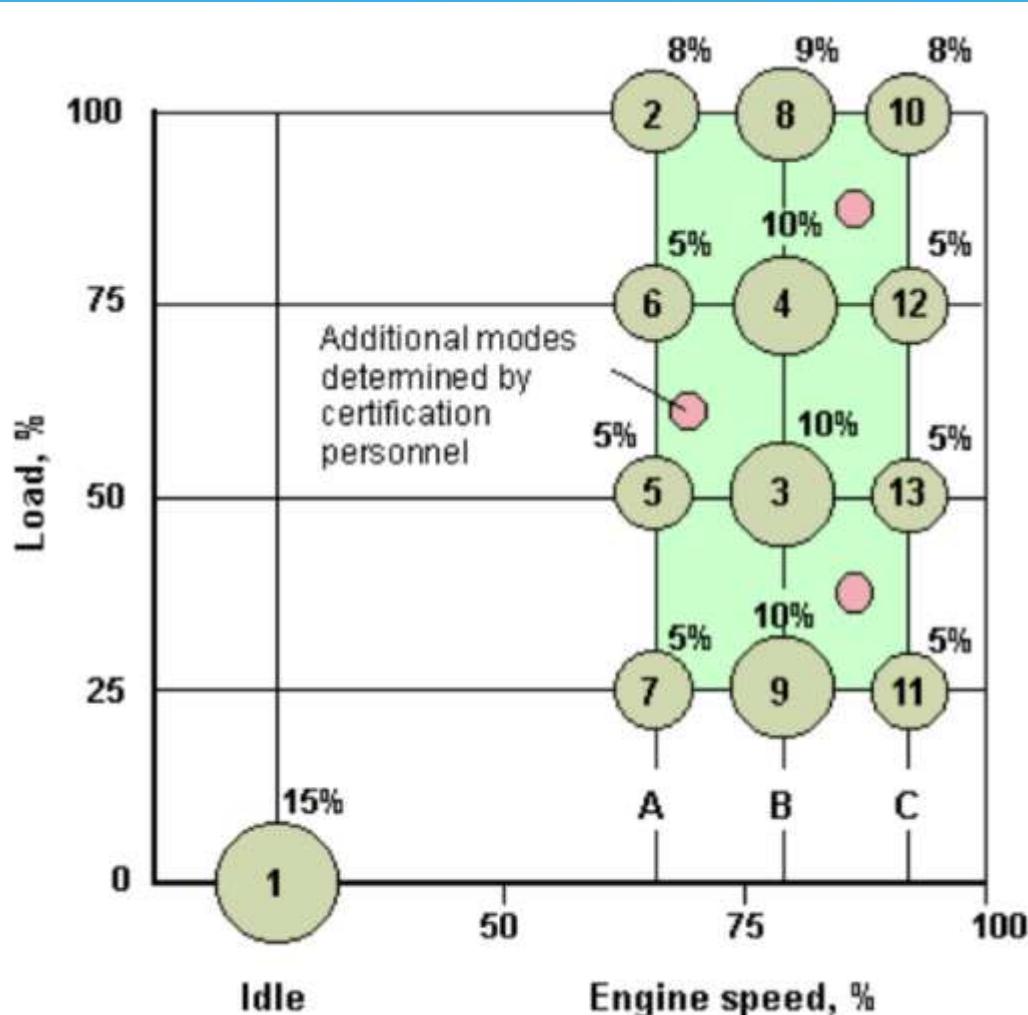


Dijagramski prikaz ispitnog ciklusa prema pravilniku ECE R 83 (tip I) – teoretski ciklus

## CIKLUSI ISPITIVANJA ZA EKO NORME

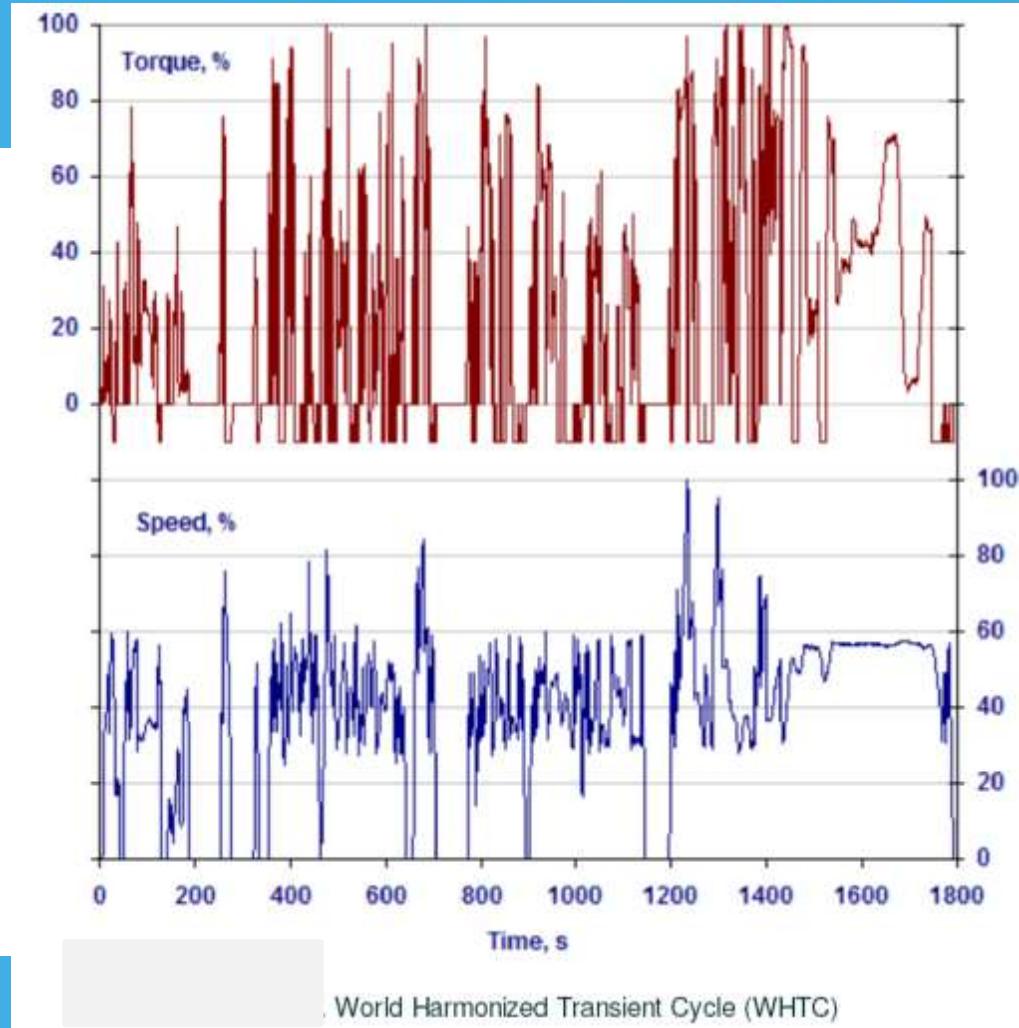
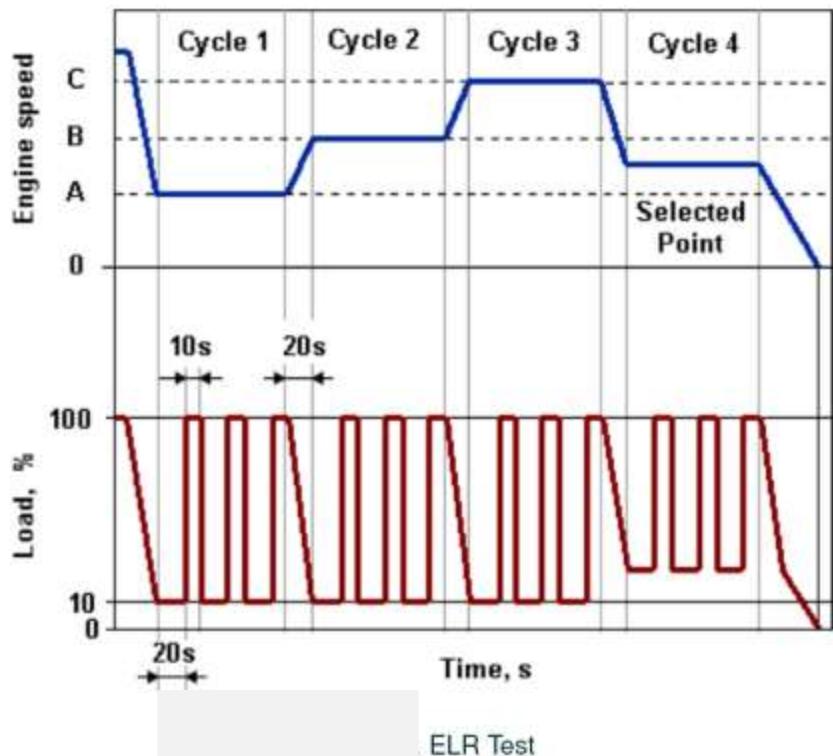


ECE R49 Cycle



European Stationary Cycle (ESC)

# CIKLUSI ISPITIVANJA ZA EKO NORME



## IZDUVNI SISTEMI

Nakon što se u cilindru završi radni ciklus, iz njega izlaze gasovi kao posljedica proseca sagorijevanja.

Te gasove, iz svakog cilindra posebno, potrebno je sakupiti u jednu zajedničku cijev (izduvnu granu), da bi se oni mogli dalje hemijski obrađivati.

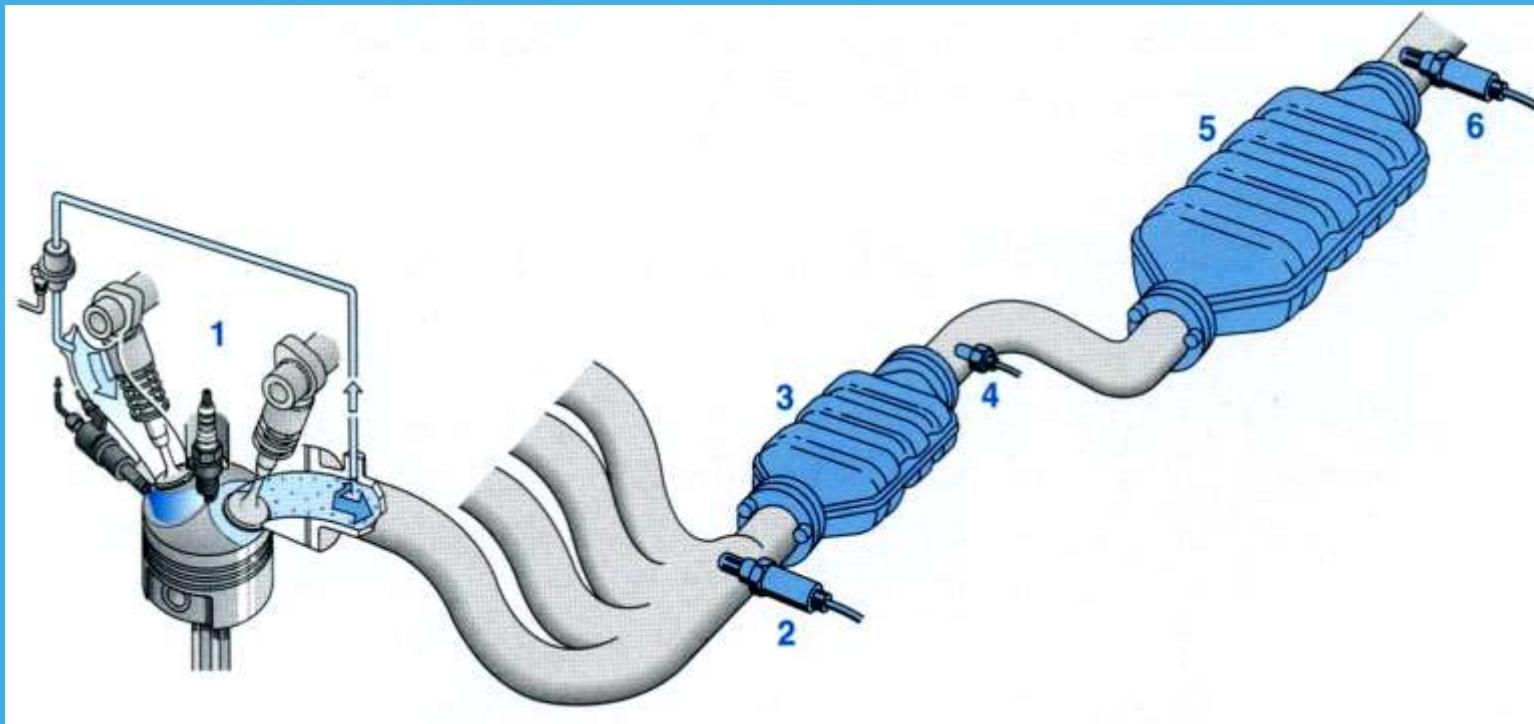
Tako prikupljeni izduvni gasovi se podvrgavaju hemijskim procesima u katalizatorima, da bi se na izlazu iz auspuha dobili gasovi "prihvaljivi" za čovjekovu okolinu.

Glavni dijelovi izduvnog sistema: **fleksibilne i krute cijevi, katalizatori i izduvni lonci (prigušivači buke)**.

U novim varijantama vozila, u izduvnoj grani se mogu naći i do četiri katalizatora izduvnih gasova (za CO, NO<sub>x</sub>, HC ili C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, itd.), filteri za čvrste čestice (čađ), kao i lambda sonda (ili više njih). Kod teretnih vozila je često u izduvnoj grani ugrađena i motorna kočnica (frena).

# IZDUVNI SISTEMI

## *Osnovni elementi izduvnog sistema*



- 1 – Motor SUS sa EGR ventilom
- 2 – lambda sonda
- 3 – oksidacioni katalizator
- 4 – temperaturni senzor
- 5 – glavni katalizator (NOx)
- 6 – lambda sonda sa integrisanim NOx senzorom

## SASTAV IZDUVNIH GASOVA

Glavni produkti sagorijevanja u cilindru motora sa unutrašnjim sagorijevanjem su:

- **ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>)**,
- **vodena para (H<sub>2</sub>O)**,
- **ugljen monoksid (CO)**

i mali postoci nesagorjelih **ugljikovodonika (HC)**, te **azotnih oksida (NOx)**.

Ova posljednja dva sastojka mjere se u milionitim dijelovima (*ppm – parts per million*).

Od posmatranih gasova koji zagađuju okolinu jedino se ugljen monoksid javlja u znatnijim količinama. Azotni oksidi (NOx) su mješavina oksida – azotnog oksida (N<sub>2</sub>O), azotnog monoksida (NO) i azotnog dioksida (NO<sub>2</sub>). Od svih azotnih oksida 95% otpada na azotni monoksid (NO).

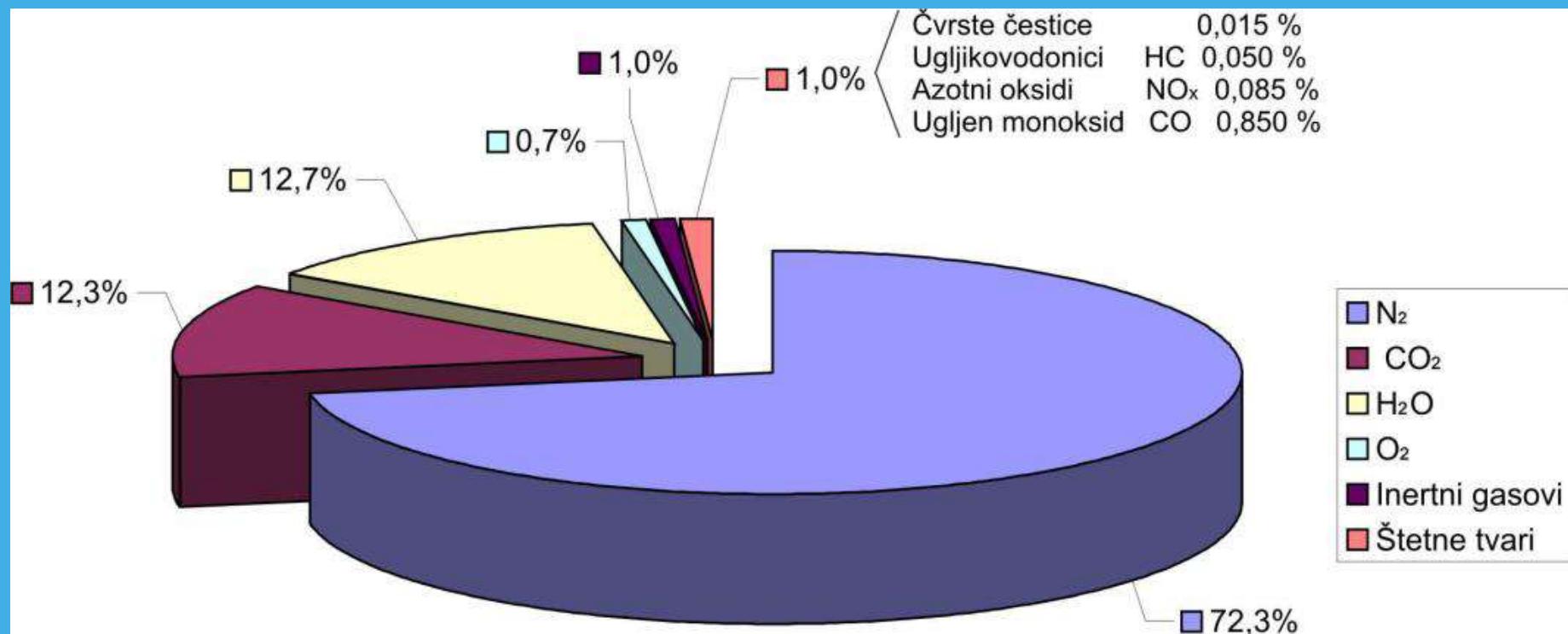
## SASTAV IZDUVNIH GASOVA

Kod Otto – motora se sastav izduvnih gasova za tipsko odobrenje novog vozila mjeri prema pravilniku ECE-R 83 (ranije ECE-R 15), a kod Diesel – motora se mjeri opacitet (neprozirnost, dimnost) izduvnih gasova, prema pravilniku ECE-R 24 i njihov sastav prema pravilniku ECE-R 49.

Komponente u izduvnim gasovima koje se mogu mjeriti su:

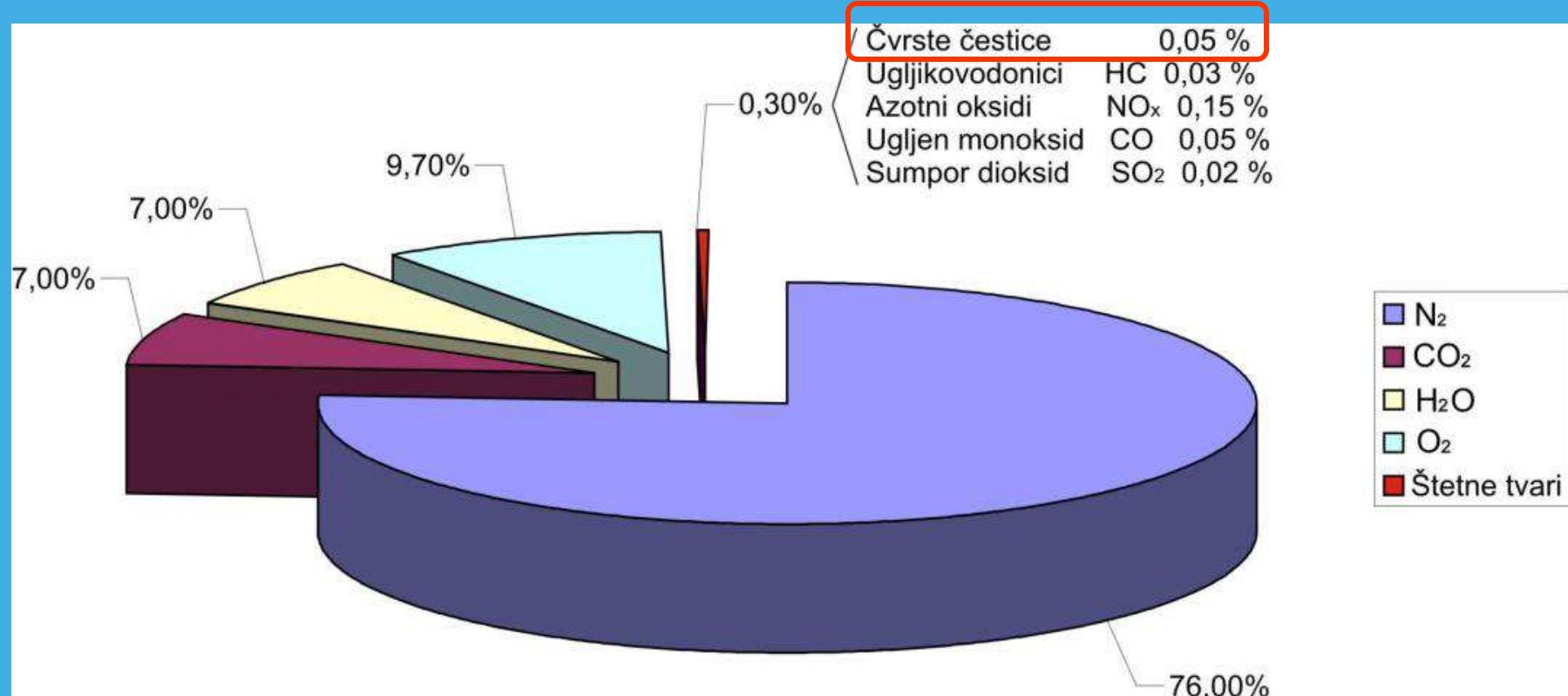
- ugljen dioksid ( $\text{CO}_2$ ),
- kisik ( $\text{O}_2$ ),
- ugljen monoksid ( $\text{CO}$ ),
- oksidi azota ( $\text{NO}_x$ ),
- nesagorjeli ugljikovodonici ( $\text{HC}$  ili  $\text{CxHy}$ )
- i dim, odnosno čestice.

## SASTAV IZDUVNIH GASOVA



Sastav izduvnih gasova kod Otto motora

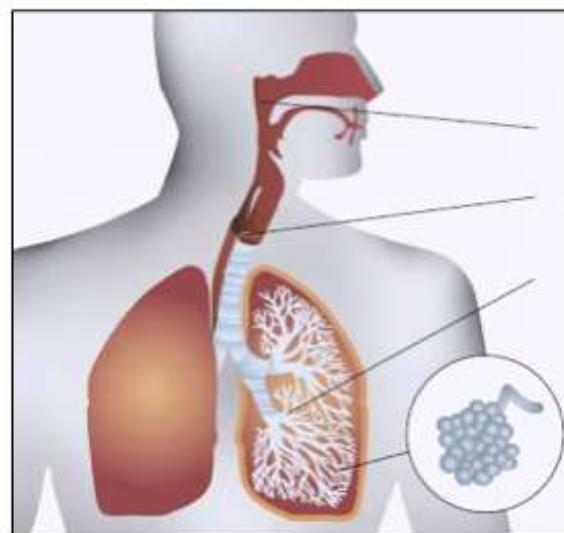
## SASTAV IZDUVNIH GASOVA



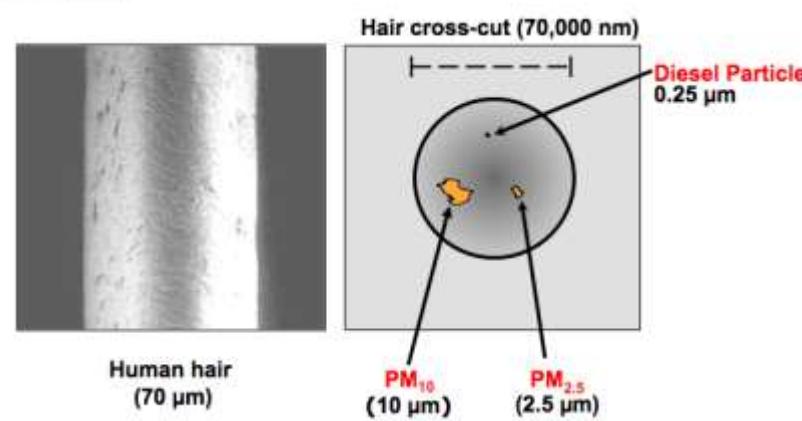
Sastav izduvnih gasova kod Diesel motora

## SASTAV IZDUVNIH GASOVA

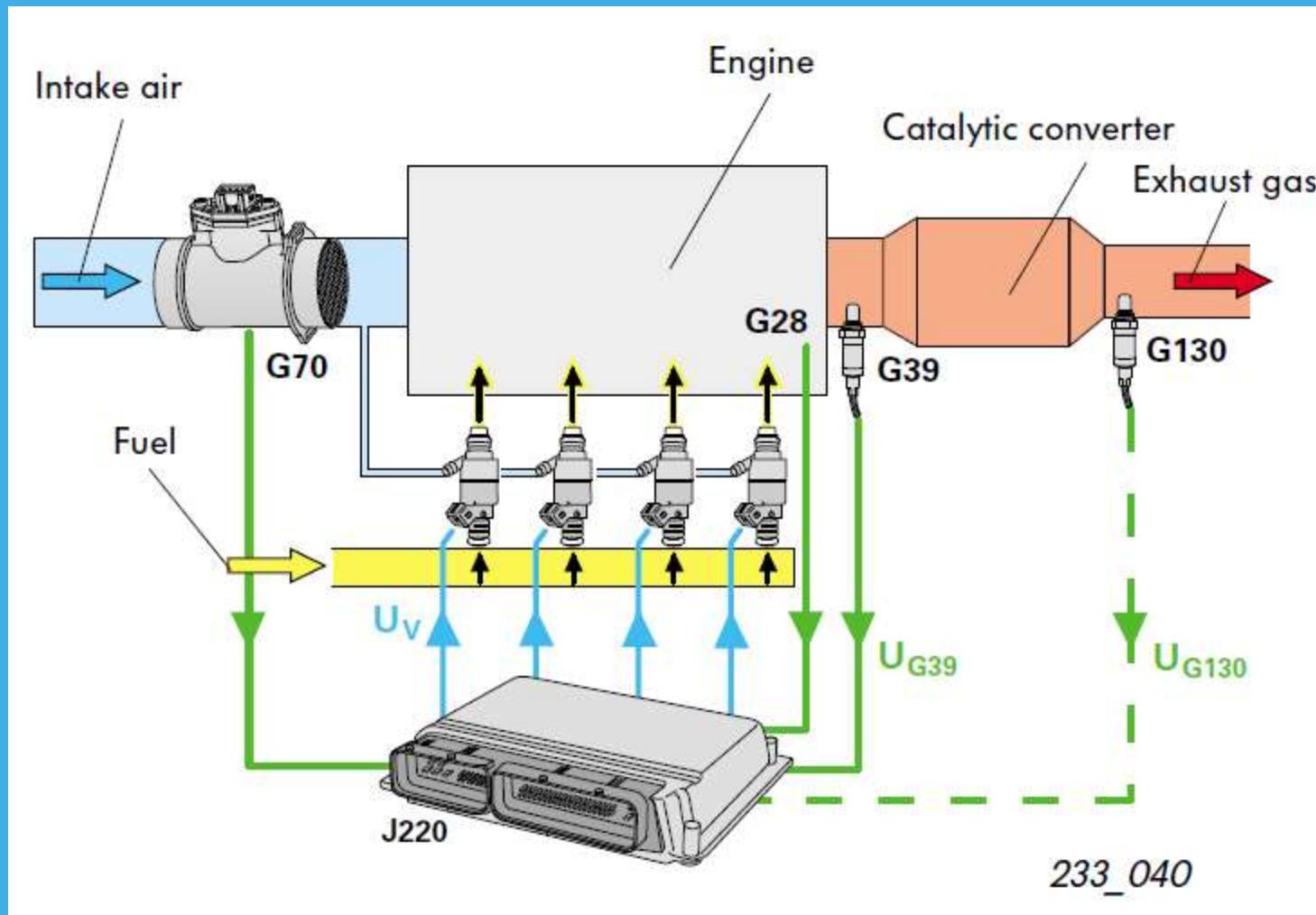
- Loše održavanje motora uveliko doprinosi povećanju zacrnjenosti izduvnih gasova



<u>Areas of attack</u>	<u>Particle size</u>
Nose and throat area	5,000 – 10,000 nm
Windpipe	3,000 – 5,000 nm
Bronchia	2,000 – 3,000 nm
Bronchial	1,000 – 2,000 nm
Alveolen (Lung bubbles)	100 – 1,000 nm

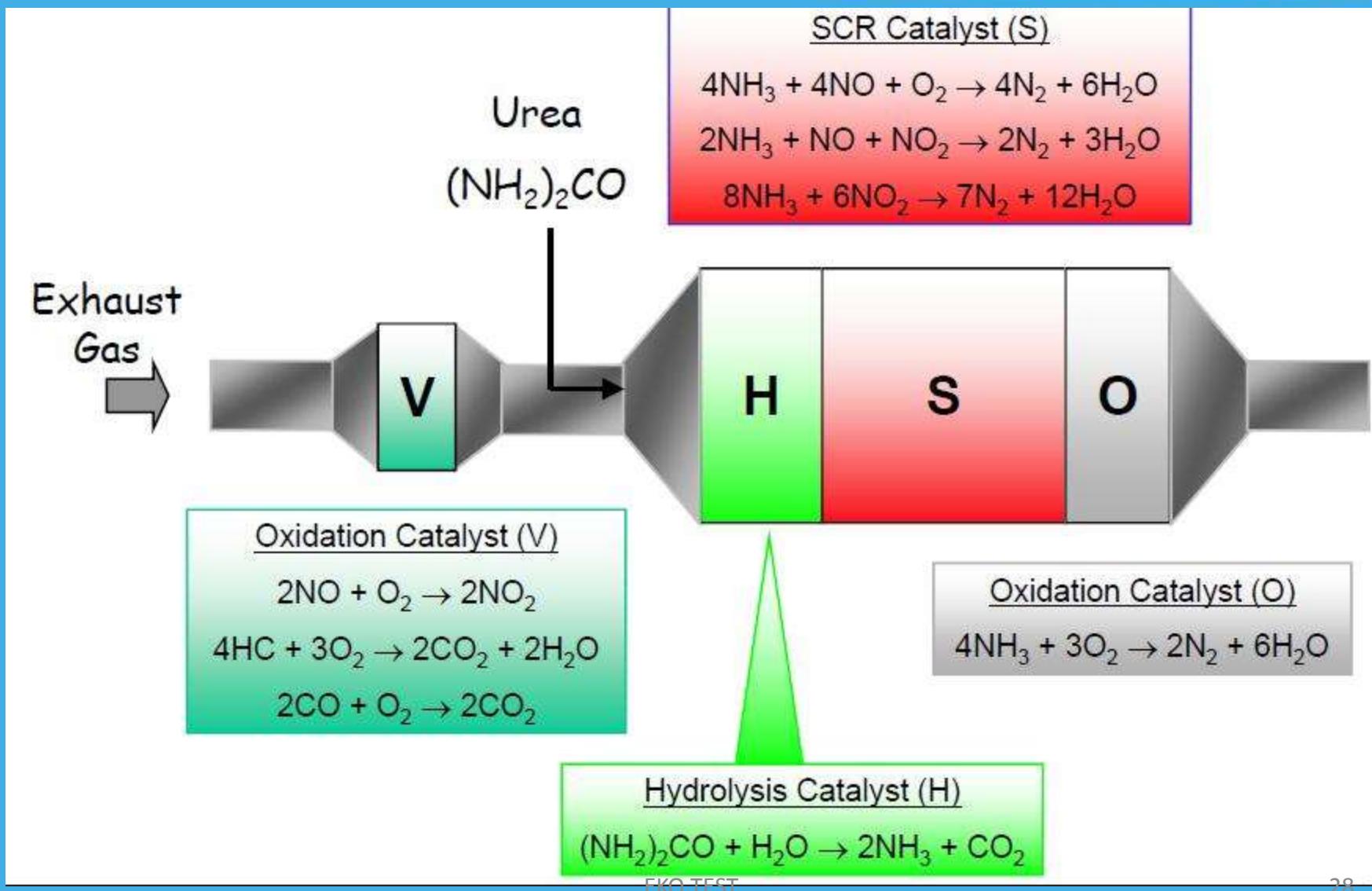


# TEHNIKE I TEHNOLOGIJE PREČIŠĆAVANJA IZDUVNIH GASOVA



233\_040

# TEHNIKE I TEHNOLOGIJE PREČIŠĆAVANJA IZDUVNIH GASOVA



## TEHNIKE I TEHNOLOGIJE PREČIŠĆAVANJA IZDUVNIH GASOVA

### PRINCIP RADA REGULACIJSKOG I KONTROLNOG LAMBDA KRUGA

Prva lambda sonda (ispred katalizatora) je upravljačka lambda sonda i njena funkcija je ista kao i na svakom drugom motoru, odnosno sonda na osnovu sadržaja kisika u izduvu dojavljuje računaru da li je smjesa bogata ili siromašna. Računar na osnovu te informacije povećava ili smanjuje količinu ubrizganog goriva (produžava ili smanjuje vrijeme otvorenosti brizgaljki) kako bi se sagorijevanje odvijalo u području  $\lambda = 1$ . **Dakle prva sonda samo upravlja radom motora.**

Druga lambda sonda (iza katalizatora) ima čisto kontrolnu funkciju jer se na osnovu njenog signala utvrđuje da li je katalizator ostario i da li se u njemu vrši pretvaranje izduvnih gasova.

## POVRAT IZDUVNIH GASOVA U USISNU GRANU - EGR (EXHAUST GAS RECIRCULATION)

Povrat izduvnih gasova u usisnu granu događa se u svrhu smanjenja temperature sagorijevanja u motoru. Pri nižim temperaturama sagorijevanja smanjuje se mogućnost stvaranja azotnih oksida (NOx) pa je time ukupna vrijednost štetnih izduvnih gasova (prvenstveno NOx) manja.

Naravno, povratom dijela izduvnih gasova na usisnu granu mijenja se koncentracija svih gasova, ali se porast koncentracije npr. ugljenmonoksida (CO) i nesagorjelih ugljikovodonika (HC) rješava upotrebom katalizatora, a povećana koncentracija čađi se rješava upotrebom filtera čađi (samo na dizelskim motorima).

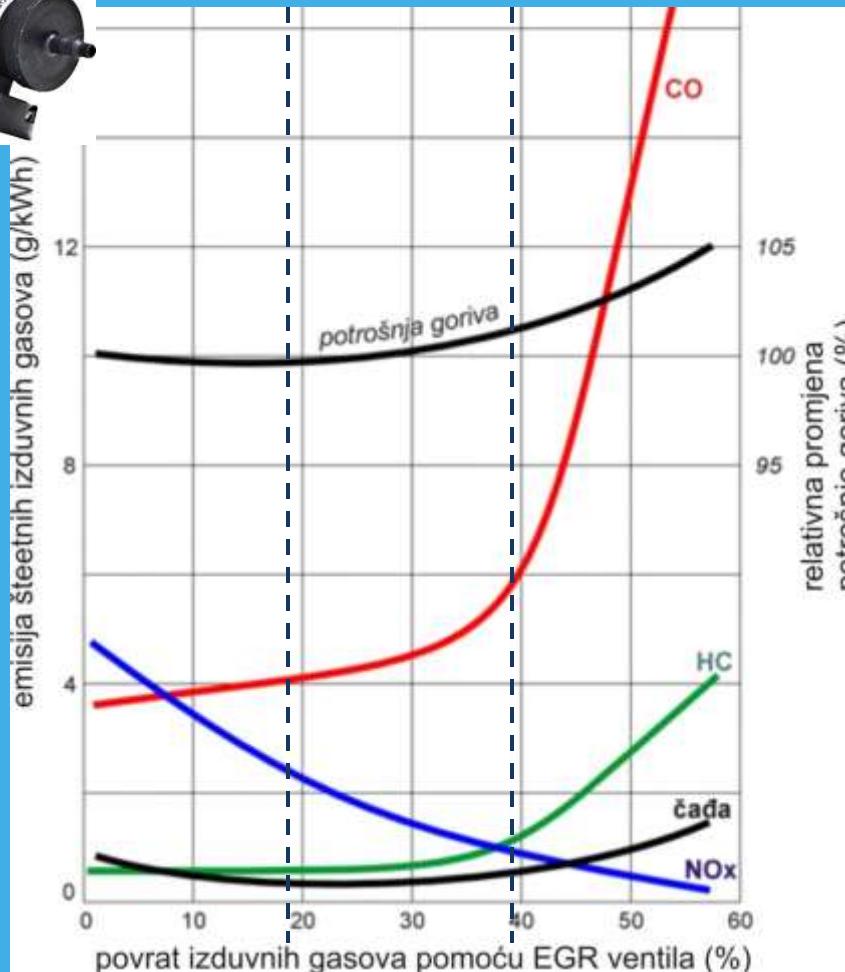
Međutim, pri povratku izduvnih gasova većem od približno 30%-40% događa se vrlo velik porast koncentracije ugljenmonoksida (CO) i nesagorjelih ugljikovodonika (HC), tako da su danas u praksi najveći stepen povrata izduvnih gasova na usisnu granu **do približno 40% za dizelske motore i do 20% za benzinske motore**.

# POVRAT IZDUVNIH GASOVA U USISNU GRANU - EGR (EXHAUST GAS RECIRCULATION)



EGR – pneumatski upravljan

B D



EGR – elektronski upravljan



# EKO TEST

U skladu sa Evropskom direktivom 2003/26/EC definiraju se slijedeće maksimalne vrijednosti pojedinih zagađujućih materija u izduvnim gasovima u motorima izvedenim kao:

## OTTO MOTORI

### SA REG-KAT

pri temperaturi ulja motora  $\geq 80^{\circ}\text{C}$

- CO  $\leq 0,5\%$  volumnih udjela pri broju okretaja motora na praznom hodu
- CO  $\leq 0,3\%$  volumnih udjela pri broju okretaja motora ne manjim od  $2000 \text{ min}^{-1}$
- Vrijednost faktora zraka  $\lambda = 1,00 \pm 0,03$

### BEZ KAT

pri temperaturi ulja motora  $\geq 80^{\circ}\text{C}$

- CO  $\leq 4,5\%$  volumnih udjela za motorna vozila registrirana po prvi put prije 1.10.1986.
- CO  $\leq 3,5\%$  volumnih udjela za motorna vozila registrirana po prvi put poslije 1.10.1986.

# EKO TEST

## DIESEL MOTORI

Srednji koeficijent zacrnjenja ispušnog gasa (k) nakon tri ili više slobodnih ubrzanja neopterećenog motora od brzine vrtnje na praznom hodu do najveće brzine vrtnje ne smije prelaziti vrijednost propisanu od strane proizvođača vozila. Ako podaci proizvođača o srednjem koeficijentu zacrnjenja i radnoj temperaturi motora nisu poznati onda srednji koeficijent zacrnjenja ispušnog gasa k ne smije prelaziti vrijednosti:

pri temperaturi ulja motora  $\geq 80^{\circ}\text{C}$

$k \leq 2,5 \text{ m}^{-1}$  za usisne motore

$k \leq 3,0 \text{ m}^{-1}$  za prehranjivane motore

$k \leq 1,5 \text{ m}^{-1}$  za Euro 4, Euro 5 i Euro 6 motore

## EKO TEST

- Količine štetnih tvari navedenih u prvom stavu ne odnose se na slijedeća vozila:
  - vozila opremljena s benzinskim dvotaktnim motorima;
  - vozila opremljena benzinskim motorima ako su proizvedena prije 1970. godine;
  - vozila opremljena benzinskim motorima ako im konstrukcijska brzina nije veća od 50 km/h;
  - vozila opremljena dizelskim motorima ako su proizvedena prije 1980. godine;
  - vozila opremljena dizelskim motorima ako im konstrukcijska brzina nije veća od 30 km/h.

Kod vozila pogonjenih alternativnim pogonskim gorivom (CNG, LPG) prilikom određivanja količine štetnih materija u izduvnim gasovima koristi se gorivo koje daje nepovoljniju emisiju.

# EKO TEST

Davači broja obrtaja i temperature ulja u motoru

- STARI DAVAČI I STARI UREĐAJI - NOVI MOTORI **NE**
- NOVI DAVAČI I NOVI UREĐAJI - NOVI MOTORI **DA**



EKO TEST

# EKO TEST



## Emission Probes

### EMISSION PROBE FOR PASSENGER CARS

Length of the probe hose.....

1500 mm

$\varnothing$  10 mm

Internal diameter of the probe .....

### EMISSION PROBE FOR TRUCKS

Length of the probe hose .....

3500 mm

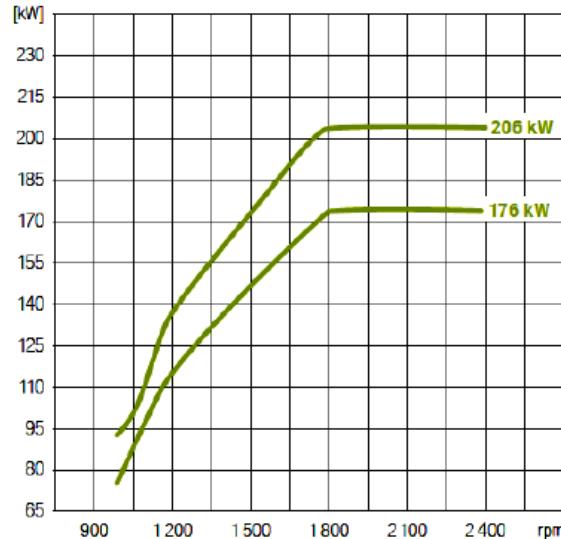
Internal diameter of the probe .....

$\varnothing$  27 mm

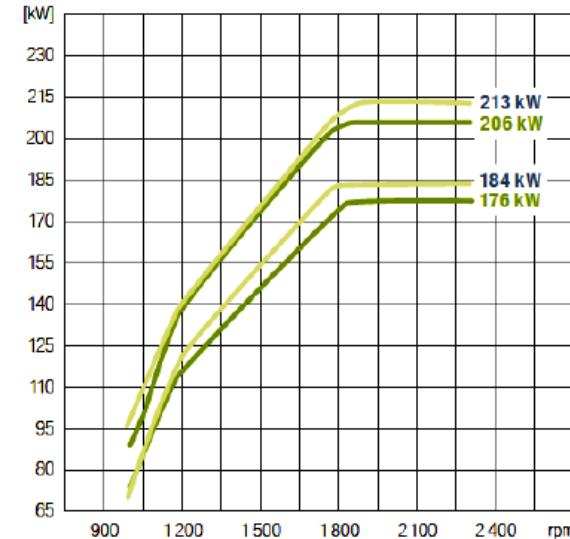
Neadekvatno i netačno  
mjerjenje za teretna  
vozila

# EKO TEST

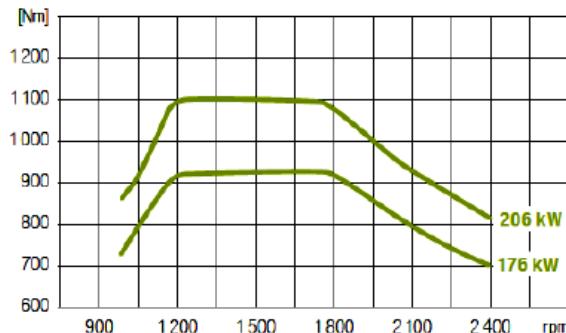
Power output for EURO 3



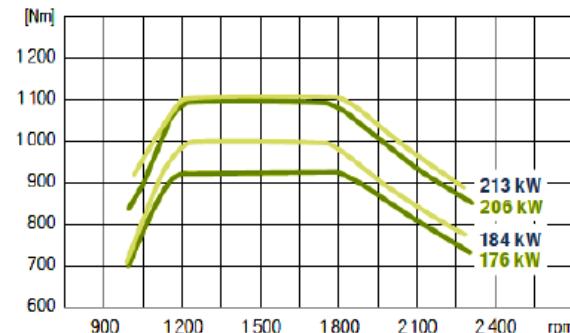
Power output for EURO 4, EURO 5, EEV and EURO 6<sup>1)</sup>



Torque for EURO 3



Torque for EURO 4, EURO 5, EEV and EURO 6<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> We reserve the right to make modifications in the course of technical progress.

■ D0836 LOH – EURO 4  
■ D0836 LOH – EURO 5, EEV and EURO 6<sup>1)</sup>

# EKO TEST



## D16G540

Max power at 1450-1900 r/min 397 kW

Max torque at 1000-1450 r/min 2650 Nm

## D16G600

Max power at 1500-1900 r/min 441 kW

Max torque at 1000-1500 r/min 2800 Nm

## D16G700

Max power at 1550-1800 r/min 515 kW

Max torque at 1000-1550 r/min 3150 Nm

No. of cylinders 6

Displacement 16.1 dm<sup>3</sup>

Stroke 165 mm

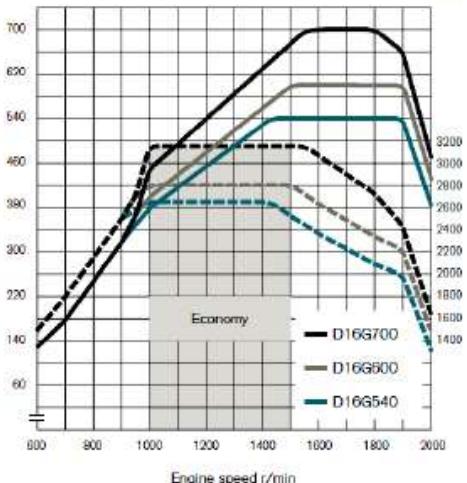
Bore 144 mm

Compression ratio 16.8:1

## D16G Power/Torque

Net output according to ISO 1585, Dir. 89/491/EEC, ECE Reg 85

Power hp	Torque Nm



# EKO TEST





# EKO TEST

TEHNIKOV d.o.o.  
TEHNIČKI PROGLED VOZILA  
71210 T. I. D. Z. Blatnicije 78  
7803777100 BOSNA I HERCEGOVINA

ELIMINOVAN  
V 7.10.021  
18.01.1.18.2013



Iznos: PKW  
Ime/Prezime: JANKOVIĆ  
Ulica: OLYMPUSKA 41  
Poštanski broj/lokacija: NOVI GRAD  
Telefon:  
Ispitni datum: 01.10.2013  
Ispitna vrijednost: 14,01  
Naknadno vrijeme: prije

Registrišeno:  
Kod: 23430  
Prva doba: 23.02.1980  
Prevođač vozila: VW  
Tip vozila: JETTA 1986  
Broj vozila: 2

## 4-gasni tester

	Mjerenje 1:	Mjerenje 2:
CO	10,40 %Vol.	--,-- %Vol.
CO <sub>2</sub>	5,00 %Vol.	--,-- %Vol.
CO <sub>korigovano</sub>	10,40 %Vol.	--,-- %Vol.
HC	2880 ppm	----- ppm
O <sub>2</sub>	5,29 %Vol.	--,-- %Vol.
NO <sub>X</sub>	----- ppm	----- ppm
Lambda	0,801	--,--
Temperatura	--- 0C	--- 0C
Broj obrtaja	850 min <sup>-1</sup>	----- min <sup>-1</sup>
AFR	--,-- %	--,-- %
Temp. ulja	82 0C	--- 0C

TEHNIKOV d.o.o.  
TEHNIČKI PROGLED VOZILA  
71210 T. I. D. Z. Blatnicije 78  
7803777100 BOSNA I HERCEGOVINA

ELIMINOVAN  
V 7.10.021  
18.01.1.18.2013



Iznos: PKW  
Ime/Prezime: JANKOVIĆ  
Ulica: OLYMPUSKA 41  
Poštanski broj/lokacija: NOVI GRAD  
Telefon:  
Ispitni datum: 01.10.2013  
Ispitna vrijednost: 12,95  
Naknadno vrijeme: prije

Registrišeno:  
Kod: 23430  
Prva doba: 23.02.1980  
Prevođač vozila: VW  
Tip vozila: JETTA 1986  
Broj vozila: 2

## 4-gasni tester

	Mjerenje 1:	Mjerenje 2:
CO	0,22 %Vol.	--,-- %Vol.
CO <sub>2</sub>	12,20 %Vol.	--,-- %Vol.
CO <sub>korigovano</sub>	0,27 %Vol.	--,-- %Vol.
HC	258 ppm	----- ppm
O <sub>2</sub>	2,67 %Vol.	--,-- %Vol.
NO <sub>X</sub>	----- ppm	----- ppm
Lambda	1,129	--,--
Temperatura	--- 0C	--- 0C
Broj obrtaja	850 min <sup>-1</sup>	----- min <sup>-1</sup>
AFR	--,-- %	--,-- %
Temp. ulja	82 0C	--- 0C

Vozilo: VW Jetta, 1986. god., 1.6 l, 53 kW, bez katalizatora

Kontrola

Sertificirao Politehnik Maha

Članak

• Biometrija •

Razmara

Sertificirao Politehnik Maha

Članak

• Biometrija •

EKO



# EKO TEST

PLIN LPG

Povećani QR. OB.

ZAKONSKO MJERENJE  
Ser. br.: 815171  
"REHIS" d.o.o. PJ STPV SARAJEVO

DJEMALA BIJEDICA 139

71000 SARAJEVO

00 387 33 466537

Datum : 01.10.13  
Vrijeme : 14:12

Registracija:

o05t444

Proizvodjac : volvo  
Model: s60  
Stanje brojila: 201297 km  
Kut paljenja: 15 stup.  
Kut prepaljenja: 5 stup.  
min. temp. ulja: 80 st.C  
Min.br.ok.pr.hod 500 o/min  
Max.br.ok.pr.hod 1200 o/min  
Tvor.vrij. CO: .50 % Vol.

Mjerni rezultati:  
Broj okretaja: 2140 o/min  
Temp. ulja: 73 st.C

Vrijednosti u praznom hodu:  
CO = 0,00 % Vol.  
CO2 = 12,27 % Vol.  
HC = 10,00 ppm Vol.  
O2 = 2,21 % Vol.  
Lambda= 1,124

DENZIN  
PRAZAN HOD

ZAKONSKO MJERENJE  
Ser. br.: 815171  
"REHIS" d.o.o. PJ STPV SARAJEVO

DJEMALA BIJEDICA 139

71000 SARAJEVO

00 387 33 466537

Datum : 01.10.13  
Vrijeme : 14:16

Registracija:

o05t444

Proizvodjac : volvo  
Model: s60  
Stanje brojila: 201297 km  
Kut paljenja: 15 stup.  
Kut prepaljenja: 5 stup.  
min. temp. ulja: 80 st.C  
Min.br.ok.pr.hod 500 o/min  
Max.br.ok.pr.hod 1200 o/min  
Tvor.vrij. CO: .50 % Vol.

Mjerni rezultati:  
Broj okretaja: 889 o/min  
Temp. ulja: 85 st.C

Vrijednosti u praznom hodu:  
CO = 0,06 % Vol.  
CO2 = 13,72 % Vol.  
HC = 19,00 ppm Vol.  
O2 = 2,82 % Vol.  
Lambda= 1,098

JENZIN  
POVEĆAN QR. OB.

ZAKONSKO MJERENJE  
Ser. br.: 815171  
"REHIS" d.o.o. PJ STPV SARAJEVO

DJEMALA BIJEDICA 139

71000 SARAJEVO

00 387 33 466537

Datum : 01.10.13  
Vrijeme : 14:19

Registracija:

o05t444

Proizvodjac : volvo  
Model: s60  
Stanje brojila: 201297 km  
Kut paljenja: 15 stup.  
Kut prepaljenja: 5 stup.  
min. temp. ulja: 80 st.C  
Min.br.ok.pr.hod 500 o/min  
Max.br.ok.pr.hod 1200 o/min  
Tvor.vrij. CO: .50 % Vol.

Mjerni rezultati:  
Broj okretaja: 2219 o/min  
Temp. ulja: 86 st.C

Vrijednosti u praznom hodu:  
CO = .16 % Vol.  
CO2 = 13,52 % Vol.  
HC = 16,00 ppm Vol.  
O2 = 2,04 % Vol.  
Lambda= 1,097

PLIN LPG  
PRAZAN HOD

ZAKONSKO MJERENJE  
Ser. br.: 815171  
"REHIS" d.o.o. PJ STPV SARAJEVO

DJEMALA BIJEDICA 139

71000 SARAJEVO

00 387 33 466537

Datum : 01.10.13  
Vrijeme : 14:08

Registracija:

o05t444

Proizvodjac : volvo  
Model: s60  
Stanje brojila: 201297 km  
Kut paljenja: 15 stup.  
Kut prepaljenja: 5 stup.  
min. temp. ulja: 80 st.C  
Min.br.ok.pr.hod 500 o/min  
Max.br.ok.pr.hod 1200 o/min  
Tvor.vrij. CO: .50 % Vol.

Mjerni rezultati:  
Broj okretaja: 1183 o/min  
Temp. ulja: 62 st.C

Vrijednosti u praznom hodu:  
CO = 0,00 % Vol.  
CO2 = 14,84 % Vol.  
HC = 1490,00 ppm Vol.  
O2 = 2,99 % Vol.  
Lambda= 1,092

Vozilo: VOLVO S60, 2001. god., 2319 cm3, 147 kW sa katalizatorom

**EKO TEST**



Vozilo: VW GOLF, 1986. god., 1.6 l, 53 kW, bez katalizatora

Wysokość wysokość wysokość	Wysokość wysokość wysokość

## Evropski propisi emisije izduvnih gasova (kategorija M\*), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NO <sub>x</sub>	HC+NO <sub>x</sub>	PM	PN***
<b>Diesel</b>								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)	-
Euro 2	January 1996	1.0	-	-	-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.50	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6 (future)	September 2014	0.50	-	-	0.080	0.170	0.005	-
<b>Petrol (Gasoline)</b>								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	January 1996	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-
Euro 6 (future)	September 2014	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-

\* Before Euro 5, passenger vehicles > 2500 kg were type approved as [light commercial vehicles N<sub>1</sub>-I](#)

\*\* Applies only to vehicles with direct injection engines

\*\*\* A number standard is to be defined as soon as possible and at the latest upon entry into force of Euro 6

† Values in brackets are [conformity of production](#) (COP) limits

## European emission standards for light commercial vehicles ≤1305 kg (Category N<sub>1</sub>-I), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NO <sub>x</sub>	HC+NO <sub>x</sub>	PM	PN
<b>Diesel</b>								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	0.14	-
Euro 2	January 1998	1.0	-	-	-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.500	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	0.500	-	-	0.080	0.170	0.005	-
<b>Petrol (Gasoline)</b>								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	-	-
Euro 2	January 1998	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-
Euro 6	September 2014	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

## European emission standards for light commercial vehicles 1305 kg – 1760 kg (Category N<sub>1</sub>-II), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NO <sub>x</sub>	HC+NO <sub>x</sub>	PM	PN
<b>Diesel</b>								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	0.19	-
Euro 2	January 1998	1.25	-	-	-	1.0	0.12	-
Euro 3	January 2001	0.80	-	-	0.65	0.72	0.07	-
Euro 4	January 2006	0.63	-	-	0.33	0.39	0.04	-
Euro 5	September 2010	0.630	-	-	0.235	0.295	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.630	-	-	0.105	0.195	0.005	-
<b>Petrol (Gasoline)</b>								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	-	-
Euro 2	January 1998	4.0	-	-	-	0.6	-	-
Euro 3	January 2001	4.17	0.25	-	0.18	-	-	-
Euro 4	January 2006	1.81	0.13	-	0.10	-	-	-
Euro 5	September 2010	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

## European emission standards for light commercial vehicles >1760 kg max 3500 kg. (Category N<sub>1</sub>-III & N<sub>2</sub>), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NO <sub>x</sub>	HC+NO <sub>x</sub>	PM	PN
<b>Diesel</b>								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	0.25	-
Euro 2	January 1998	1.5	-	-	-	1.2	0.17	-
Euro 3	January 2001	0.95	-	-	0.78	0.86	0.10	-
Euro 4	January 2006	0.74	-	-	0.39	0.46	0.06	-
Euro 5	September 2010	0.740	-	-	0.280	0.350	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.740	-	-	0.125	0.215	0.005	-
<b>Petrol (Gasoline)</b>								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	-	-
Euro 2	January 1998	5.0	-	-	-	0.7	-	-
Euro 3	January 2001	5.22	0.29	-	0.21	-	-	-
Euro 4	January 2006	2.27	0.16	-	0.11	-	-	-
Euro 5	September 2010	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

## EU Emission Standards for HD Diesel Engines, g/kWh (smoke in m<sup>-1</sup>)

Tier	Date	<u>Test cycle</u>	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	Smoke
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8.0	0.612	
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36	
Euro II	October 1996		4.0	1.1	7.0	0.25	
	October 1998		4.0	1.1	7.0	0.15	
Euro III	October 1999 EEVs only	ESC & ELR	1.0	0.25	2.0	0.02	0.15
	October 2000		2.1	0.66	5.0	0.10 0.13*	0.8
Euro IV	October 2005	ESC & ELR	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
Euro V	October 2008		1.5	0.46	2.0	0.02	0.5
Euro VI	31 December 2013		1.5	0.13	0.4	0.01	

\* for engines of less than 0.75 dm<sup>3</sup> swept volume per cylinder and a rated power speed of more than 3,000 per minute. EEV is "[Enhanced environmentally friendly vehicle](#)".

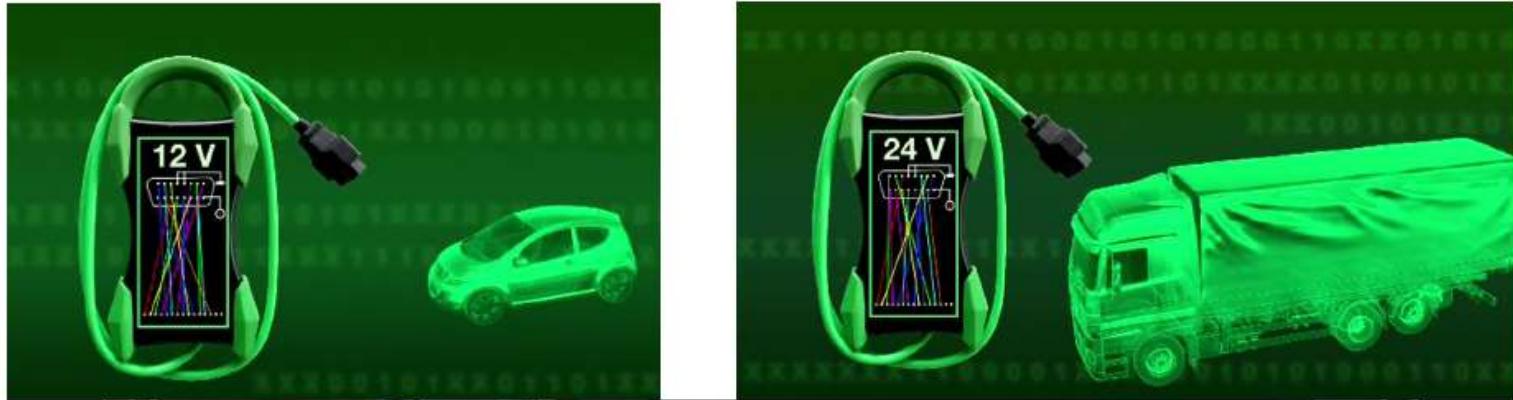
## Rok trajanja Euro normi i obaveze proizvođača

**Tabela 7. Trajanost eko normi Euro 4 – Euro 6, tj. Euro IV - Euro VI**

Kategorija vozila*	Period**	
	Euro IV-V	Euro VI
M1, N1 i M2	100 000 km / 5 godina	160 000 km / 5 godina
N2, N3 ≤ 16 t, M3 Klasa I, Klasa II, Klasa A, i Klasa B ≤ 7,5 t	200 000 km / 6 godina	300 000 km / 6 godina
N3 > 16 t, M3 Klasa III i Klasa B > 7,5 t	500 000 km / 7 godina	700 000 km / 7 godina

\* masa vozila u tonama predstavlja najveću dopuštenu tehničku masu  
 \*\* km ili period u godinama, koje god istekne ranije

## Budući trendovi u EU



Slika 11. HU-adapter 21 PLUS firme FSD GmbH

## Budući trendovi u EU

U uredbi (EC) No 715/2007 (koja je uvela Euro 5 i Euro 6) opisani su sljedeći zadaci za EU regiju:

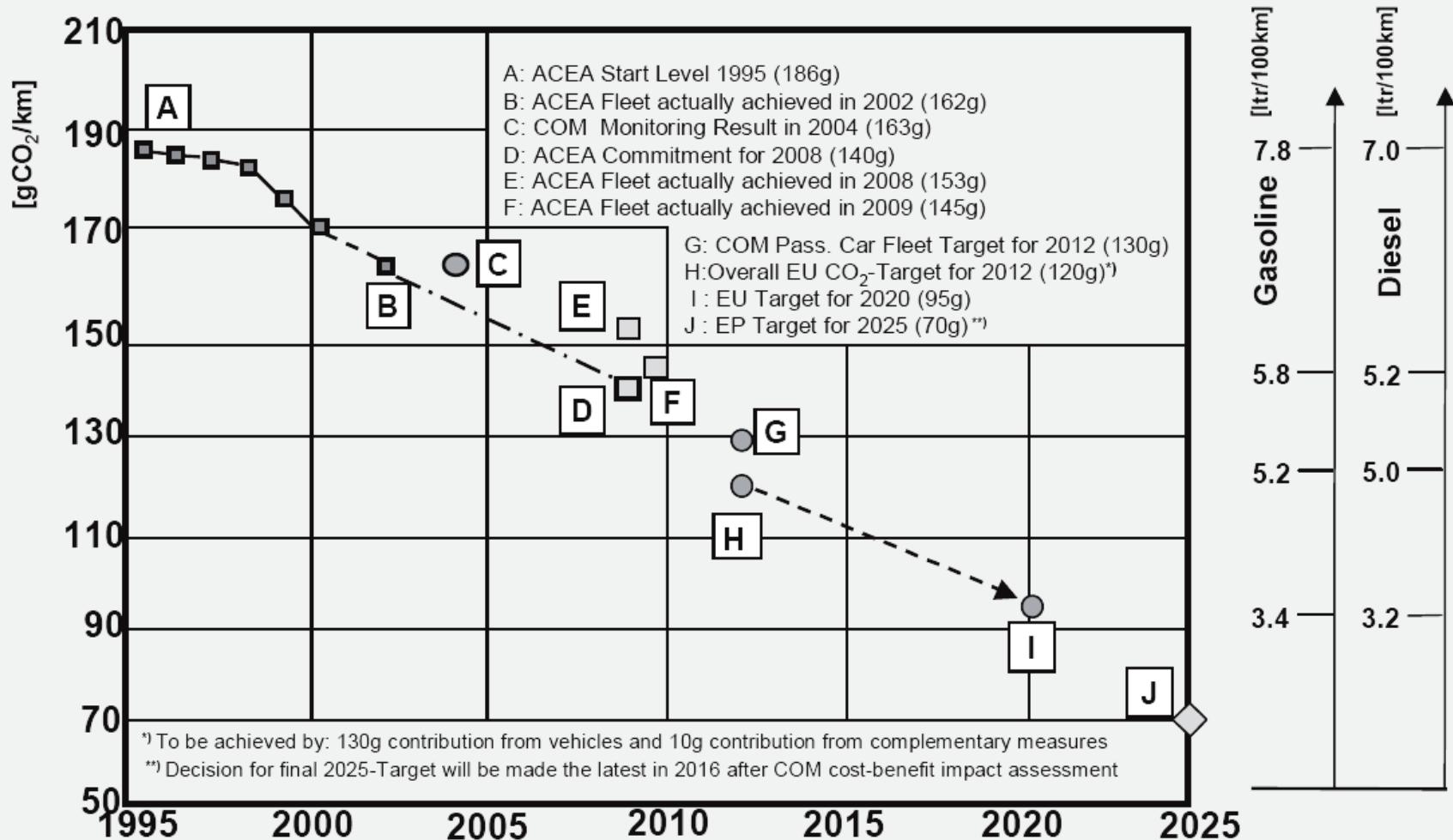
- Uvođenje stvarnog test ciklusa vožnje prilikom određivanja emisije zagađivača, posebno NOx. Zaključak svi dosadašnji test ciklusi još su daleko od stvarnih zahtjeva u eksploataciji.
- Osvrt na ispitni postupak emisije isparenja za Euro 6 vozila.
- Osvrt na granice emisije pri niskim temperaturama za Euro 6 vozila.
- Definisanje NO<sub>2</sub> emisije za Euro 6 vozila
- Modifikacija emisije THC (svi ugljikovodonici) za jednostavniju proceduru tipskog odobrenja za vozila na CNG.
- Određivanje koncepta trajnosti u eksploataciji Euro 6 vozila.

## Naredne aktivnosti u EU

- Revizija testnog goriva prema kvaliteti goriva na tržištu.
- Ocjena predloženog testnog ciklusa World Harmonized Driving Cycle (WHDC).
- Razmatranje dublje analize stvarne eksplotacije određene vrste vozila i njenog određivanja u pravnoj regulativi u 2015. godini
- Primjena testnog ciklusa World Harmonized Driving Cycle (WHDC) za laka komercijalna vozila (LDV).
- Procjena uticaja korištenja klima uređaja na povećanje emisije CO<sub>2</sub>.
- Određivanje emisije H<sub>2</sub> tokom procesa punjenja baterija za hibridna i elektro vozila.
- Revizija procedure tipskog odobrenja za vozila, kakva je u primjeni danas.

Novi testni ciklus WHDC je planiran za uvođenje u primjenu zajedno sa nasljednikom eko norme Euro 6, najvjerojatnije za 2019/2020.

# Redukcija CO<sub>2</sub>



Reduction of CO<sub>2</sub>-Emissions from the New Passenger Car Fleet in the EU

## PREPORUKE STANICAMA TEHNIČKIH PREGLEDA VOZILA



Činjenica je da se na putevima u našoj zemlji sve više nalaze vozila sa velikim brojem električnih i elektronskih uređaja u samom vozilu, a čiju ispravnost rada putem odgovarajućih senzora prati računar u vozilu. Osim evidencije u tome da li neki uređaj radi ili ne radi, te njenog monitoringa putem OBD-a, sistem daje vozaču instrukcije za preventivno djelovanje, da ne bi došlo do težih oštećenja konkretnog elementa/sistema.

Na ovaj način se cijena samog vozila znatno povećava, kao i njegovo održavanje tokom eksploatacije, a samim time i proces kontrole tehničke ispravnosti vozila kakav je danas poznat u praksi.

Osim toga, sve češća je praksa da se vozila sa pogonom na bezin opremaju dodatim uređajima koji omogućuju motoru da se pokreće i pomoći LPG-a.

Što se tiče EKO testa ovakvih vozila, još uvijek veži pravilo dato u stavu (4) člana 158. Pravilnika o dimenzijama, ukupnoj masi ...:

(4) Kod vozila na alternativna pogonska goriva (LPG, CNG), prilikom određivanja količine štetnih materija u izduvnim gasovima, koristi se gorivo koje daje nepovoljniju emisiju.

U zadnjih nekoliko godina proizvođači motornih vozila omogućavaju ispitivanje EKO testa jedino putem priključka OBD-a, tj. nakon što račuanar u vozilu u uređaj za kontrolu štetne emisije izdvnih gasova uspostave "komunikaciju".

Starost opreme, prije svega uređaja za kontrolu štetne emisije izduvnih gasova na stanicama tehničkih pregleda vozila u Federaciji BiH je velika.

Vrlo mali broj uređaja trenutno prisutnih na stanicama tehničkih pregleda ima uopšte priključak za OBD na poleđini uređaja, ili im je softver neodgovarajući za ovu vrstu ispitivanja.

Isto tako i oni koji imaju odgovarajuće uređaje prilikom kupovine tog uređaja nisu tražili i kabal za OBD ispitivanje, jer je to tada bilo "suvišno".

Stoga slijedi preporuka svih stanicama tehničkih pregleda vozila u Federaciji BiH da u dogovoru sa svojim zastupnikom opreme izvrše provjeru stanja svojih uređaja za EKO test, kao i da obezbijede odgovarajuću dodatnu opremu (kablove za OBD, čitače OBD grešaka).

## OBD čitači sa pripadajućom opremom – primjeri





# HVALA NA PAŽNJI!