

SMEROVANIE EMISNÝCH PREDPISOV CESTNÝCH MOTOROVÝCH VOZIDIEL

THE DIRECTION OF EXHAUST EMISSION REGULATION FOR ROAD VEHICLES

Lubomír Moravčík¹

Anotácia: Emisné predpisy cestných motorových vozidiel stanovujú harmonizované pravidlá pre konštrukciu motorových vozidiel s cieľom zabezpečiť fungovanie vnútorného trhu a zároveň poskytnúť vysokú úroveň ochrany životného prostredia, pokiaľ ide o emisie do ovzdušia. Občania Európskej únie sú stále znepokojení rizikom, ktoré pre zdravie ľudí a životné prostredie predstavuje znečistenie ovzdušia. Aj keď sa v priebehu posledného desaťročia kvalita ovzdušia zlepšila, ešte stále v celej Európskej únii pretrvávajú závažné problémy súvisiace s kvalitou ovzdušia, a to najmä v mestských oblastiach a v husto osídlených regiónoch. Zavedenie emisných predpisov a ich postupné sprísňovanie má za cieľ, aby zlá kvalita ovzdušia a jeho škodlivý účinok na zdravie ľudí nezostalo aj naďalej problémom Európskej únie.

Kľúčové slová: emisie, cestné motorové vozidlá, znečistenie ovzdušia, výfukové plyny.

Summary: Exhaust emission regulations for road motor vehicles lay down harmonized rules for the construction of motor vehicles to ensure the functioning of the internal market while at the same time providing for a high level of environmental protection regarding atmospheric emissions. European Union citizens are still concerned about the risks to human health and the environment that results from air pollution. Although air quality has improved over the past decade, there are still significant air quality problems throughout the European Union, especially in urban areas and in densely populated regions. The introduction of exhaust emission regulations and the gradual tightening aims to poor air quality and its harmful effects on human health would otherwise be still a problem the European Union.

Key words: emissions, road motor vehicle, air pollution, exhaust fumes.

ÚVOD

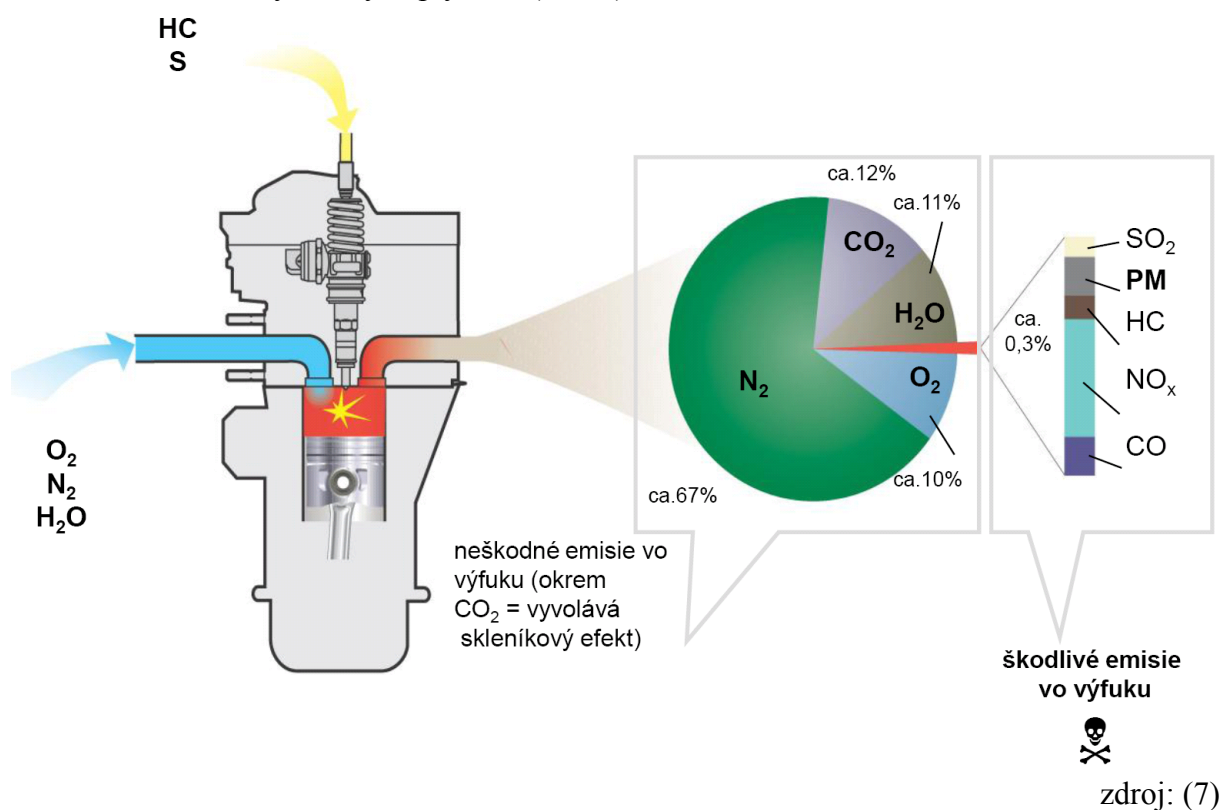
Keď vstúpili do platnosti ekologické predpisy Euro 1 (1993), tak sa uvažovalo, či je Európa vôbec pripravená akceptovať ich. Ale predpis Euro 1 bol výrobcov motorov akýmsi cvičením, zvládli ho bez problémov. Vývoj riešenia spaľovacích motorov pokračoval ďalej a motory spĺňali aj ďalšie emisné predpisy. Z výfukov spaľovacieho motora odchádza do ovzdušia už len nepatrné množstvo škodlivín.

¹ Ing. Lubomír Moravčík, PhD., Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, Štátny dopravný úrad, Námestie slobody č. 6, P.O.Box č. 100, 810 05 Bratislava, e-mail: lubomir.moravcik@mindop.sk

1. EMISIE SPAĽOVACIEHO MOTORA

Vývoj spaľovacieho motora bol v minulosti skoncentrovaný predovšetkým na prevádzkové vlastnosti a spoľahlivosť a nebol kladený dôraz na negatívne účinky spaľovacieho motora, ktoré sú predovšetkým environmentálneho charakteru. Konkrétne ide o škodliviny vo výfukových plynoch, hluk, úniky prevádzkových kvapalín, spotreba pohonných hmôt, spotrebovanie surovín pre výrobu komponentov, produkcia odpadov atď.

Činnosť spaľovacieho motora je založená na spaľovaní zmesi paliva a vzduchu na základe oxidácie horľavých zložiek paliva s kyslíkom obsiahnutým vo vzduchu a palivo v podmienkach spaľovacieho priestoru rýchlo sa meniacich teplôt a tlakov. Počas horenia dochádza k vzájomným reakciám jednotlivých zložiek za vysokých teplôt a tlakov pri uvoľňovaní tepelnej a tlakovej energie. Následkom reakcií dochádza k tvorbe zložiek vo všetkých skupenstvách vystupujúcich zo spaľovacieho priestoru a niektoré zložky reagujú a vznikajú až pri prechode výfukovým potrubím. Na priebeh spaľovania majú vplyv tepelné, tvarové a vírové vlastnosti spaľovacieho priestoru a predovšetkým spôsob a kvalita vstrekovania paliva. Podľa doterajších analýz obsahujú výfukové plyny piestových spaľovacích motorov takmer 160 jednotlivých zložiek, ale len približne 0,3 % predstavujú škodlivé emisie vo výfukových plynoch (obr. 1).



Obr. 1 - Výfukové plyny spaľovacieho motora

K dokonalej oxidácii paliva a vzniku produktov dokonalého horenia tzn. CO₂ a H₂O možno opísať podľa nasledujúcich reakcií:



Pre dokonalé spálenie jedného kilogramu uhlíka je potrebné 2,66 kg kyslíka, čo pri 23% zastúpení kyslíka vo vzduchu znamená 11,6 kg vzduchu. Výsledným produktom dokonalého spálenia 1 kg uhlíka je 3,76 kg CO₂.



Rovnakým spôsobom je možné postupovať aj v prípade vodíka. Pre dokonalé spálenie jedného kilogramu H₂ je potreba 8 kg kyslíka, čo pri 23 % zastúpení kyslíka vo vzduchu znamená 34,78 kg vzduchu. Výsledným produktom dokonalého spálenia H₂ je 9 kg H₂O.

Z tohto rozboru možno potom stanoviť pri známom zastúpení uhlíka (0,86) a vodíka (0,14) v motorovej naftě výslednú produkciu CO₂ a H₂O:

- produkcia CO₂ pri dokonalom spálení 1 kg nafty je 3,15 kg,
- pre dokonalé spálenie 1 kg nafty sa spotrebuje 3,4 kg kyslíka,
- pre dokonalé spálenie 1 kg nafty sa spotrebuje 14,78 kg vzduchu.

2. ŠKODLIVOSŤ EMISII VÝFUKOVÝCH PLYNOV

Emisie spaľovacích motorov obsahujú stovky chemických látok v rôznych koncentráciách, ktorých biologické vlastnosti (účinky na zdravie človeka a účinky na životné prostredie) neboli doteraz jednoznačne určené. Spaľovacie motory sú zodpovedné za viac než 70 % globálnej produkcie CO emisií a 19 % CO₂.

Mimo produktov dokonalého spaľovania, tzn. CO₂, H₂O, prebytku kyslíka, zvyškového dusíka, ktoré tvoria dominantné zastúpenie, sa vyskytuje celé množstvo plynov a pevných látok, z ktorých najväčšia pozornosť sa venuje oxidu uhoľnatému – CO, nespáleným uhoľovodíkom – HC (parafíny, olefíny, aromatické uhoľovodíky), čiastočne spáleným uhoľovodíkom (aldehydy, ketóny), produktom štiepenia (acetylén, etylén, vodík, sadze), oxidu dusíka – NO_x, (oxid dusnatý, oxid dusný, oxid dusičitý) a pevným časticiam.

Miera škodlivosti jednotlivých zložiek vo výfukových plynách sa niekedy uvádza porovnaním so škodlivosťou oxidu uhoľnatého CO. Objektívne vyjadrenie jednotlivých úrovní škodlivosti je určiť ťažké. Za najzávažnejšie škodliviny výfukových plynov sú považované pevné (tuhé) častice.

V dôsledku negatívnych vplyvov prevádzky spaľovacieho motora na okolité prostredie, začali byť aplikované emisné limity, ktoré musí každý spaľovací motor spĺňať pred uvedením na trh.

3. HLAVNÉ DÔVODY NA ZAVEDENIE EMISNÝCH PREDPISOV

Vo výfukových plynách spaľovacích motorov sa vyskytuje niekoľko stoviek látok, ktorých škodlivý účinok na životné prostredie bol preukázaný. Ich obsah vo výfukových plynách ako aj účinok na životné prostredie je rozdielny. Z hľadiska ochrany životného prostredia sa niektoré zložky výfukových plynov sledujú, dovolené hodnoty sa sprísňujú a periodicita ich sprísňovania sa skraca (v súčasnosti na približne 4 až 5 rokov).

Obmedzovanie škodlivých emisií výfukových plynov vozidiel boli prvýkrát zavedené prvýkrát v roku 1968 v USA v štáte Kalifornia, kedy v amerických automobilkách nastalo doslova zdesenie. V tom čase kalifornský guvernér a neskorší prezident Ronald Reagan presadil nie len emisné limity vozidiel v cestnej doprave, ale zmenil aj celkovo systém vyberania daní, ktorý sa mimoriadne dobre osvedčil.

Následne po Kalifornii nasledovali ďalšie štáty s emisnými limitmi (ostatné štáty USA, Japonsko a Európa). Ovzdušie sa totiž stávalo neúnosným, preto ho bolo potrebné ozdraviť. V roku 1971 sa k tomuto postupu pridala aj Európa. Európska hospodárska komisia prijala predpis č. 15 o obmedzovaní škodlivín vo výfukových plynach. Praktická aplikácia emisných limitov sa začala uplatňovať normou označovanou ako „Euro 1“, ktorú EHK predpisovala až od roku 1992. Potom pravidelne každé štyri roky sa emisné limity vozidiel sprísňovali až v roku 2009 nadobudla platnosť norma „Euro 5“, ktorá predstavoval vo výrobe vozidiel cestnej dopravy až vážny technický problém.

Technický inžinieri ako vždy našli riešenie a použitím močoviny vstrekovanej do výfukového potrubia alebo recirkuláciou výfukových plynov znížili emisie na povolené hodnoty, aj keď to technicky nebolo také jednoduché. Emisné normy idú ďalej a už teraz sú stanovené nové prísnejšie emisné limity „Euro 6“.

4. EMISNÉ PREDPISY EURÓPSKEJ ÚNIE

Predpisy EHK boli pre jednotlivé členské štáty len dobrovoľné a jednotlivé štáty sa pre prijatie predpisov a termín ich zavedenia rozhodujú na základe svojich individuálnych možností a svojej potreby.

Na základe toho Európska únia začala postupne prijímať smernice (direktívy) ES/EHS, ktoré po ich prijatí už boli povinné pre všetky členské štáty EÚ. V súčasnosti sa už namiesto smerníc ES/EHS prijímajú nariadenia EÚ. Tieto emisné predpisy EÚ sú rozdelené do dvoch základných kategórií

1. emisné predpisy pre osobné a ľahké úžitkové vozidlá (označované ako „Euro 1 6“ s použitím arabských číslíc),
2. emisné predpisy pre ťažké nákladné vozidlá a autobusy (označované ako „Euro I VI“ s použitím rímskych číslíc; aj keď niekedy sa tiež používajú arabské číslice).

Hranicou medzi týmito skupinami je referenčná hmotnosť 2610 kg. Pokiaľ vozidlo je do referenčnej hmotnosti 2610 kg, ide o prvú skupinu a pokiaľ je vozidlo nad referenčnú hmotnosť 2610 kg, ide o druhú skupinu.

Pri spaľovaní uhlíkových palív sa uvoľňujú do ovzdušia nespálené zostatky paliva. Zásadný vplyv na zdravie a životné prostredie majú polycyklické aromatické uhl'ovodíky (PAH) a nespálené uhl'ovodíky (HC), oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO_x) a pevné častice (PM). Emisné limity sú stanovené rôzne pre vznetové motory (motorová nafta) a pre zážihové motory (benzín, zemný plyn, LPG, etanol, ...). Vznetové motory majú prísnejšie normy emisií CO, ale sú povolené vyššie NO_x. Zážihové motory boli oslobodené od merania pevných (tuhých) častíc do fázy Euro 4. Euro 5 / 6 zavádza hmotnosť emisií pevných častíc.

Emisné predpisy stanovujú maximálne množstvo znečisťujúcich látok vo výfukových plynch vypúšťaných z motorov. Medzi regulované emisie patria:

- **pevné častice (PM)** zo vznetových motorov; pevné častice sa vyskytujú v kvapalnom i plynnom stave, napr. sadze, karbón, popol, zvyšky nespáleného motorového oleja a paliva, oterové častice a podobne,
- **oxidy dusíka (NO_x)**; vznikajú oxidáciou dusíka dodaného do spaľovacieho priestoru v nasávanom vzduchu spoločne s kyslíkom určeným na oxidáciu paliva alebo kyslíkom obsiahnutým v paliv; oxidy dusíka vznikajú pri vysokých teplotách (nutná veľká aktivačná energia pre začatie reakcií) a tlakoch v spaľovacom priestore a ich tvorba je teda závislá na bohatosti zmesi a koncentrácii kyslíka; najväčšie zastúpenie má oxid dusnatý z 95 %, ktoré je totiž toxický,
- **uhl'ovodíky (HC)** merané ako celkové uhl'ovodíky (THC) alebo bezmetánové uhl'ovodíky (NMHC) alebo sa používa kombinovaný limit oxidov dusíka a uhl'ovodíkov (HC + NO_x) namiesto dvoch samostatných ukazovateľov; nespálené uhl'ovodíky vznikajú za veľmi nepriaznivých oxidačných podmienok, vznikajú buď z paliva (uhl'ovodíky destilujúce na konci destilačnej krivky) ako výsledok predčasne zastavených reakcií (vysoký súčiniteľ prebytku vzduchu, nízka teplota horenia v blízkosti stien) alebo ako produkt tepelných krakovacích a ďalších chemických reakcií,
- **oxid uhoľnatý (CO)**; oxid uhoľnatý vzniká nedokonalým spaľovaním pri nedostatku kyslíka vo spaľovanej zmesi alebo môže ísť o lokálny nedostatok kyslíka v spaľovacom priestore.

5. EMISNÉ PREDPISY OSOBNÝCH A ĽAHKÝCH ÚŽITKOVÝCH VOZIDIEL

Emisné predpisy boli stanovené smernicou 70/220/EHS a s postupnými zmenami prijatými do roku 2004. V roku 2007 bola táto smernica zrušená a nahradená nariadením ES 715/2007.

- Euro 1 (1993): zavedené smernicou 91/441/EHS, ďalšia zmena 93/59/EHS,
- Euro 2 (1996): zavedené smernicou 94/12/ES, ďalšia zmena 96/69/ES,
- Euro 3 / 4 (2000 / 2005): zavedené smernicou 98/69/ES, ďalšia zmena 2002/80/ES,
- Euro 5 / 6 (2009 / 2014): zavedené nariadením ES 715/2007 a vykonávacím nariadením ES 692/2008.

Emisné limity osobných vozidiel kategórie M₁ sú uvedené v tabuľke 1.

Tab. 1 - Emisné limity osobných vozidiel kategórie M₁

Etapa	Dátum	CO	HC	HC+NO _x	NO _x	pevné častice
		g/km				
Vznetové motory						
Euro 1	07/1992	2,72	-	0,97	-	0,14
Euro 2	01/1996	1,0	-	0,7	-	0,08
Euro 3	01/2000	0,64	-	0,56	0,50	0,05
Euro 4	01/2005	0,50	-	0,30	0,25	0,025
Euro 5	01/2011	0,50	-	0,23	0,18	0,005
Euro 6	09/2014	0,50	-	0,17	0,08	0,005
Zážihové motory						
Euro 1	07/1992	2,72		0,97		
Euro 2	01/1996	2,2		0,5		
Euro 3	01/2000	2,3	0,20		0,15	
Euro 4	01/2005	1,0	0,10		0,08	
Euro 5	01/2011	1,0	0,10		0,06	0,005
Euro 6	09/2014	1,0	0,10		0,06	0,005

6. EMISNÉ PREDPISY ŤAŽKÝCH NÁKLADNÝCH VOZIDIEL A AUTOBUSOV

Emisné predpisy boli stanovené smernicou 88/77/EHS s postupnými zmenami do roku 2005, kedy bolo prijatá kodifikovaná smernica 2005/55/ES. Emisné limity Euro VI už stanovuje samostatné nariadenie ES 595/2009 a vykonávacie nariadenie EÚ 582/2011.

Emisné limity pre ťažké nákladné vozidlá a autobusy sú uvedené v tabuľke 2.

Tab. 2: Emisné limity vznetových motorov pre ťažké nákladné vozidlá a autobusy -

Etapa	Dátum	CO	HC	NO _x	pevné častice	dymivosť
		g/km				m ⁻¹
Euro I	1992, < 85 kW	4,5	1,1	8,0	0,612	
	1992, > 85 kW	4,5	1,1	8,0	0,36	
Euro II	10/1996	4,0	1,1	7,0	0,25	
Euro III	10/2000	2,1	0,66	5,0	0,10	0,8
Euro IV	10/2005	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Euro V	10/2008	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
EEV		1,5	0,25	2,0	0,02	0,15
Euro VI	01/2013	1,5	0,13	0,4	0,01	

Emisné predpisy ťažkých nákladných vozidiel pri norme Euro V definujú tzv. zdokonalené vozidlo priaznivé pre životné prostredie označované ako „EEV – enhanced environment-friendly vehicle“.

Emisné predpisy stanovujú, že vozidlá musia spĺňať emisné limity po dobu životnosti vozidla, ktorá závisí od kategórie vozidla, tak ako je uvedené v tabuľke 3. Taktiež sa v súčasnosti požaduje potvrdenie o správnom fungovaní zariadení na kontrolu emisii počas doby životnosti vozidla za normálnych prevádzkových podmienok používania.

Tabuľka 3: Doba životnosti vozidla pre správne fungovanie emisii

Kategória vozidla	Etapa	
	Euro IV-V	Euro VI
M ₁ N ₁ M ₂	100 000 km / 5 rokov	160 000 km / 5 rokov
N ₂ N ₃ ≤ 16 ton M ₃ trieda I, trieda II, trieda A a trieda B ≤ 7.5 t	200 000 km / 6 rokov	300 000 km / 6 rokov
N ₃ > 16 ton M ₃ trieda III a trieda B > 7.5 t	500 000 km / 7 rokov	700 000 km / 7 rokov
Vysvetlivky: trieda I – mestský autobus nad 22 miest trieda II – medzimestský autobus nad 22 miest trieda III – diaľkový autobus nad 22 miest trieda A – mestský autobus do 22 miest trieda B – diaľkový autobus do 22 miest		

7. EMISNÝ PREDPIS EURO VI

Emisný predpis EURO VI sa v celej Európskej únii zavádza

- nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 z 18. júna 2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel a motorov s ohľadom na emisie z ťažkých úžitkových vozidiel (Euro VI) a o prístupe k informáciám o oprave a údržbe vozidiel, a ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) č. 715/2007 a smernica 2007/46/ES a zrušujú smernice 80/1269/EHS, 2005/55/ES a 2005/78/ES a
- vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 582/2011 z 25. mája 2011, ktorým sa vykonáva, mení a dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 vzhľadom na emisie z ťažkých úžitkových vozidiel (Euro VI) a ktorým sa menia a dopĺňajú prílohy I a III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES.

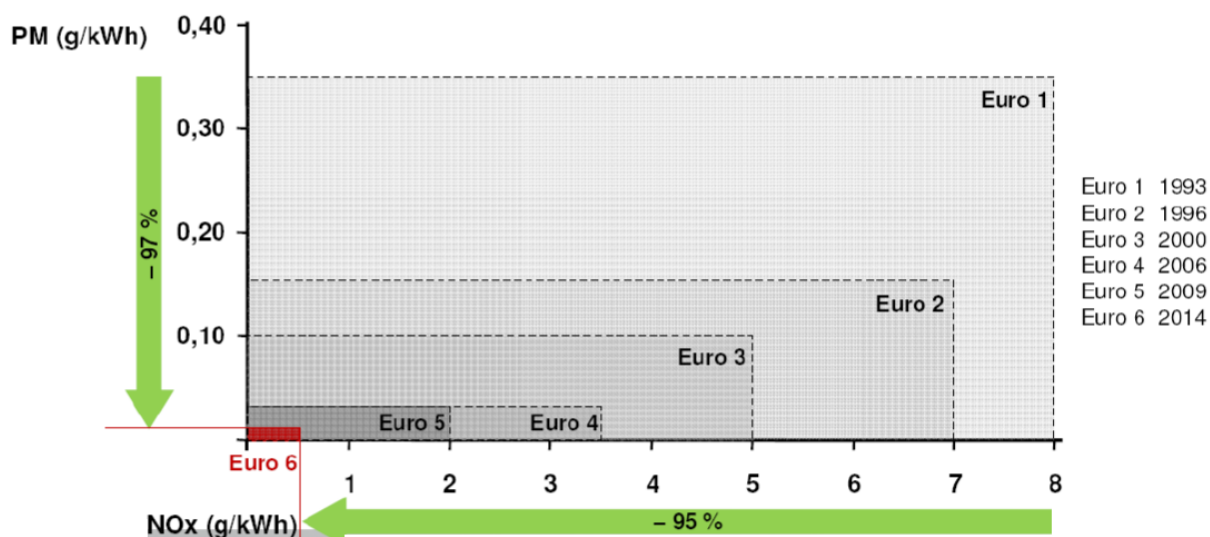
Pre nové typy vozidiel a nové typy motorov ide o dátum povinného uplatňovania pre schvaľovanie od 31.12.2012 a pre všetky novo registrované vozidlá ide o dátum povinného uplatňovania od 31.12.2013, to znamená, že od 01.01.2014 už musí byť registrované iba vozidlo EURO VI (pokiaľ nebol povolený dopredaj vozidla podľa smernice 2007/46/ES pre zostatkové skladové zásoby).

Emisný predpis EURO VI zavádza významné zmenšenie povolených výfukových emisií a ďalších prevádzkových hľadísk. Ide najmä o:

- nové celosvetové testovacie skúšky s nestálym jazdným cyklom a so stálym jazdným cyklom, vrátane komponentov studeného štartu a normálnej prevádzkovej teploty;
 - celosvetová harmonizovaná skúška s nestálym jazdným cyklom – WHTC (Worldwide Harmonised Transient Driving Cycle),
 - celosvetová harmonizovaná skúška s stálym jazdným cyklom – WHSC (Worldwide Harmonised Transient Steady state Cycle),
- ide o prvý krok implementácie celosvetových harmonizovaných emisných štandardov, ktorý zahŕňa Európu, Severnú Ameriku a Japonsko,

- emisie NO_x sú zmenšené o 80 % v porovnaní s EURO V na hodnotu $0,40 \text{ g.kWh}^{-1}$ (pre ustálený cyklus),
- emisie NO_x sú zmenšené o 77 % v porovnaní s EURO V na hodnotu $0,46 \text{ g.kWh}^{-1}$ (pre prechodný cyklus),
- pevné častice (PM) zmenšenie o 66 % v porovnaní s EURO V a zavedenie ďalšieho limitu PM, ktorý povedie k celkovému poklesu o 95 %,
- zavedenie limitu emisií amoniaku,
- začlenenie emisií kľukovej skrine, pokiaľ sa nepoužíva uzatvorený systém,
- predĺženie emisných požiadaviek na životnosť až na 700 000 km alebo 7 rokov pre najťažšie vozidlá a podobne.

Grafické porovnanie emisných predpisov EURO I až EURO VI je znázornené na obr. 2.



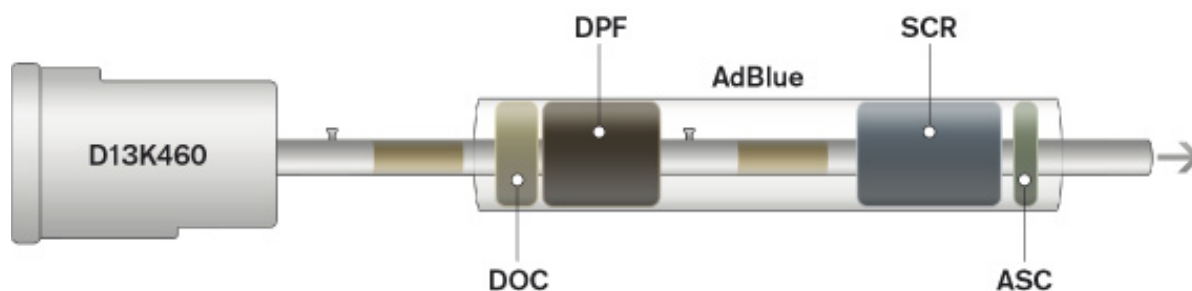
zdroj: autor

Obr. 2 - Porovnanie emisných predpisov EURO I až EURO VI

Splnenie emisných predpisov EURO VI sa spravidla dosahuje rôznymi systémami dodatočnej úpravy výfukových plynov. Ide najmä o:

- katalyzátor (oxidačný, trojcestný alebo iný),
- filter pevných častíc,
- systém na zníženie emisií oxidov dusíka (NO_x),
 - systém selektívnej katalytickej redukcie označovaný ako SCR (selective catalitic reduction),
 - absorbér NO_x ,
 - pasívny alebo aktívny tenký katalyzátor NO_x ,
 - iný systém dodatočnej úpravy výfukových plynov určený na zníženie NO_x ,
- kombinovaný filter pevných častí na zníženie emisií NO_x ,
- systém recirkulácie výfukových plynov označovaný ako EGR (exhaust gas recirculation),
- iné zariadenie na zníženie emisií, ktoré inštalované za motorom.

Príklad schematického usporiadania motora VOLVO so systémami dodatočnej úpravy výfukových plynov je na obr. 3.



zdroj: Volvo

Obr. 3 - Schematické usporiadanie motora VOLVO D13K460 so systémami dodatočnej úpravy výfukových plynov

Výrobca VOLVO sa už pri motoroch EURO IV a EURO V rozhodol pre selektívnu katalytickú redukciu (SCR). Túto technológiu musel vyladiť až do najmenších detailov, ktorá teraz musí vyhovovať požiadavkám Euro VI, bez ovplyvnenia výkonu motora. S cieľom udržať emisie NO_x na nízkej úrovni je vybavený motor systémom nechladenej recyklácie výfukových plynov (EGR). Vďaka tomu sú zachováva výborné jazdné vlastnosti a zároveň je optimalizovaná teplota výfukových plynov a úrovne NO_x tak, aby bolo možné efektívne dočisťovať výfukové plyny. Okrem katalyzátora SCR je systém dočisťovania výfukových plynov vybavený aj dieselovým oxidačným katalyzátorom (DOC), dieselovým filtrom pevných častíc (DPF) a redukčným katalyzátorom (ASC). Všetky tieto diely sa nachádzajú v jednom tlmíči výfuku.

8. SÚČASNÉ EMISNÉ PREDPISY V DOKLADOCH VOZIDLA

Smernica Rady 1999/37/ES o registračných dokumentoch pre vozidlá pre výfukové emisie stanovuje harmonizovanú položku V.9 – údaj o environmentálnej kategórii schválenia s poukazom na príslušný emisný predpis, ktorá sa uvádza v registračných dokladoch vozidla. Prevodná tabuľka medzi číslom emisného predpisu a slovným označením normy je v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Prevodná tabuľka súčasných emisných predpisov od normy Euro 3

číslo emisného predpisu	označenie normy
70/220*XXXX/XXA 83I-0X	EURO 3
70/220*XXXX/XXB 83II-0X	EURO 4
715/2007*XXXX/XXA až 715/2007*XXXX/XXE	EURO 5a
715/2007*XXXX/XXF až 715/2007*XXXX/XXM	EURO 5b
715/2007*XXXX/XXN	EURO 6a

až 715/2007*XXXX/XXP	
715/2007*XXXX/XXQ až 715/2007*XXXX/XXY	EURO 6b
715/2007*XXXX/XXZA až 715/2007*XXXX/XXZC	EURO 6c
88/77*XXXX/XXA 49A-0X	EURO III
88/77*XXXX/XXB1 2005/55*XXXX/XXB 2005/55*XXXX/XXC 49B-0X 49C-0X	EURO IV
88/77*XXXX/XXB2 2005/55*XXXX/XXD 2005/55*XXXX/XXE 2005/55*XXXX/XXF 2005/55*XXXX/XXG 49D-0X 49E-0X 49F-0X 49G-0X	EURO V
2005/55*XXXX/XXH 2005/55*XXXX/XXI 2005/55*XXXX/XXJ 2005/55*XXXX/XXK 49H-0X 49I-0X 49J-0X 49K-0X	EEV
595/2009*XX/XXXXA až 595/2009*XX/XXXXC	EURO VI
X – je premenné písmeno EEV (Enhanced Environment-friendly Vehicle“) je tzv. zdokonalené vozidlo EURO V priaznivé pre životné prostredie	

9. SKEPTICIZMUS V REGULÁCII EMISNÝCH PREDPISOV

V automobilovom priemysle sú prijímané neustále nové technické predpisy, ktoré majú pomôcť spotrebiteľovi pri používaní ich áut. V praxi tak existujú nové technické predpisy, ktoré majú za cieľ zvýšiť bezpečnosť, priniesť väčšie pohodlie, či znížiť spotrebu a znížiť emisie. Mnohí sa tomu potešia. Koniec koncov, kto by nechcel autá bez emisií. Nič však nie je zadarmo a aj technické predpisy v regulácii emisných predpisov môžu spotrebiteľov poškodiť. Prílišná regulácia emisných predpisov sa môže dosiahnuť len na úkor iných vecí. Môže ísť napríklad o cenu vozidla, jeho výkon, spotrebu vozidla, prípadne iné vlastnosti. Nižšie emisie chce každý. No kto by si za ňu pri novom vozidle priplatil napríklad 2 000 eur navyše.

Držiteľ Nobelovej ceny za ekonómiu Milton Friedman zvykol poukazovať na to, ako regulácia predpisov, ktorých cieľom je zvýšiť bezpečnosť, v skutočnosti bezpečnosť znižujú. Keďže sú vozidlá kvôli tejto regulácii drahšie, nové autá si môže dovoliť menej ľudí. V dôsledku toho ľudia jazdia dlhšiu dobu na starých vozidlách. Tie sú však výrazne menej bezpečné, ako by boli nové vozidlá bez regulácie. Celková bezpečnosť na cestách tak poklesne. Podobným spôsobom môžu paradoxne emisné predpisy emisie zvýšiť. Zostáva len veriť, že sa tento skepticizmus nepotvrdí a regulácia emisných predpisov dokáže znížiť emisie z cestných vozidiel.

10. BUDE NASLEDOVAŤ EURO 7?

V súčasnosti platí emisný predpis Euro 6 resp. Euro VI a otázka znie a čo ďalej? Bude nasledovať Euro 7 – predpis nulových emisií? Nulové emisie možno dosiahnuť už iba elektrickým pohonom, teda bez spaľovacieho motora. Väčšina výrobcov na začiatku pokusov s elektrickou alternatívou siahla na hybridný pohon. Pre bežného motoristu úžasný vynález, ktorý však vznikol ešte začiatkom minulého storočia, keď Ferdinand Porsche pripravil projekty štyroch takýchto automobilov. Dokonca aj s pohonom 4x4, keď poháňal samostatne každé koleso priamo v ich nábojoch elektromotorom. Energiu na ich pohon bral z akumulátorov, ktoré dobíjal elektrickým prúdom z alternátora. Lenže jazdný dosah nebol dostatočný a akumulátory sa museli dobíjať z pevného elektrického zdroja. Navyše hybridný pohon je technicky a finančne dosť náročný a nespĺňa požiadavku vylúčenia spaľovacieho motora.

Predstavenstvá niektorých automobiliek s výrobou menších, pomerne lacných rodinných automobilov, plánovali čo najskôr spustiť sériovú výrobu elektrických vozidiel. S tvrdením, že elektrický pohon majú spoľahlivo a dôkladne vyriešený. Lenže pravda bola niekde inde. Ani prototypy nedokázali absolvovať aspoň dve stovky kilometrov pri spoľahlivom dojazde k nabíjacej stanici. Zostali iba tvrdenia o svetových prvenstvách a o perfektnosti prototypov. Akosi sa pozabudlo, že neexistuje sieť dobíjajúcich staníc, že akumulátory nemajú dostatočnú kapacitu.

Navyše výroba elektrickej energie je vo svete dosť drahá. Taktiež je otázne, či elektrické vozidlá sú skutočne počas prevádzky vozidla „zelenšie“ ako klasické vozidlá so spaľovacím motorom. Natískajú sa dve otázky. Odkiaľ sa berie elektrická energia, ktorú vozidlá využívajú? A sú aj akumulátor a celá konštrukcia vozidla ekologické a sú aj vyrábané ekologicky? Odpoveď na prvú otázku je jasná. Prevažná časť elektrickej energie ešte stále pochádza zo spaľovania fosílnych palív, či z jadrových elektrární. Ekologické elektrárne na vodu, slnko, vietor, či ďalšie tvoria pomerne malú časť energetického mixu. Navyše akumulátory elektromobilov obsahujú lítium a jeho ťažba (najmä v Ázii) je len málokedy trvalo udržateľná, tobôž nie ekologická. Navyše, tak ako pri samotných klasických vozidlách, ani samotná výroba a použité materiály nie sú najekologickejšie.

Mohlo by sa tak zdať, že elektrické a hybridné automobily tak v podstate nie sú vôbec ekologické a ich ekologickosť (ak nejaká je) je viac menej rovnaká ako pri autách so spaľovacím motorom. Nie je to však pravda. Nepopierateľne sú ekologickejšie, no rozdiel nie je taký veľký ako by sa mohlo zdať, ak zarátame vyššie spomenuté. Na spojení elektrického vozidla v spojení so slovom „ekologický“ sa popálil aj výrobca vozidiel Renault, ktorý toto

spojenie použil v reklamnej kampani. Po sťažnosti na Radu pre reklamnú etiku vo Francúzsku vyšlo rozhodnutie, ktoré zavrholo synonymizáciu pojmov elektrické, či hybridné vozidlo s ekologickým. Vznikol tak precedens, ktorý budú musieť v budúcnosti rešpektovať všetky reklamné kampane pre elektrické vozidlá, ktoré sa už nebudú môcť nazývať ekologické dopravné prostriedky.

Po tom všetkom v súvislosti s elektrickými vozidlami je možné len skonštatovať, že bublina elektrických automobilov praskla ako detský balónik.

Existuje však ešte ďalšia alternatíva: pohon vozidiel palivovými článkami. Myšlienka tiež dosť stará. Ide vlastne o elektrochemické zariadenie, ktoré mení chemickú energiu paliva na elektrickú (akýsi druh galvanického článku). V palivových článkoch na pohon automobilov sa ako palivo privádza vodík a okysličovadlom je kyslík zo vzduchu. Pri tomto procese vzniká na elektródach elektrické napätie. Vodík by sa v automobiloch nemohol vyrábať elektrolýzou. Musel by sa plniť v sieti vodíkových plniacich staníc podobne ako v súčasnosti zemný plyn. Palivové články nevyučujú škodliviny do ovzdušia a odpadom je iba vodná para, ktorá odchádza do ovzdušia. V čom je teda problém? Výroba vodíka je v súčasnosti finančne dosť náročná. V prípade výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov (veterné a slnečné elektrárne), či prípadne lacnejšou klasickou výrobou, by sa vodík mohol stávať palivom automobilov. Sú však občania ochotní takúto energiu využívať? Na to by bolo treba spoločnosť presvedčať vážnymi argumentmi a k dispozícii musí byť dostatočná sieť plniacich staníc. K rozvoju siete plniacich staníc má napomôcť pripravovaná európska koncepcia rozvoja infraštruktúry alternatívnych palív. Pomohla by politická vôľa parlamentov najmä veľkých a bohatých krajín. Lenže ani v USA, ale ani v Ruskej federácii zatiaľ nikto nepovstal, aby presvedčal občanov na elektrický pohon alebo vodík. Olejárska loby je tak silná, že dokáže potlačiť každú snahu o podobné aktivity.

ZÁVER

Pri presadzovaní ďalších a ďalších emisných limitov platných pre spaľovacie motory sa na technický vývoj utrácajú obrovské finančné prostriedky. V konštrukciách najmodernejších spaľovacích motorov nájdeme celý rad zaujímavých, niekedy až prevratných riešení, ktoré vlastne ani neboli potrebné, pokiaľ by pri stanovení emisných predpisov spaľovacích motorov cestných vozidiel európsky politici rozumeli meritu veci. Všeobecne môžeme povedať, že spaľovacie motory sa v posledných dvadsiatich rokoch stávajú čistejšími, produkujú menej ostro sledovaných škodlivín vo výfukových plynoch. Tento fakt sa týka všetkých spaľovacích motorov určených na pohon osobných vozidiel, nákladných vozidiel, stavebných strojov, poľnohospodárskej a lesnej techniky, koľajových vozidiel, lodí, stacionárnych motorov, kogeneračných jednotiek, či dokonca aj lietadiel. Trend čistenia výfukových plynov sa presadzuje z globálneho hľadiska „an block“, nielen v európskom priestore, ale prakticky na všetkých kontinentoch. Už doterajšie emisné limity EURO V, EEV, EPA 10, TIER 4 (Stage III B) sú ku kvantite emisných limitov veľmi prísne.

Emisné predpisy EURO VI výrazne tlačia hladinu oxidov dusíka a množstva pevných častíc dole. Ide o rádovú zmenu, pretože tvorba menovaných problematických škodlivín je na sebe neúmerne závislá, tzn. čím menej oxidov dusíka, tým viac pevných častíc a naopak. Celá

problematika znižovania škodlivín vo výfukových plynoch je pomerne nejednoduchou záležitosťou, preto výrobcovia spaľovacích motorov sa namieste obávajú, aby ďalší vývoj v emisných limitoch nebol iba o politickom populizme európskych politikov.

Na záver zostáva len dúfať, že všetky členské štáty pristúpia k preferencii novších vozidiel podľa emisných tried pri rôznych daniach, poplatkoch, mýtnom a podobne tak, aby novšie vozidlá bolo výhodnejšie prevádzkovať ako staršie a zároveň by sa docielilo k automatickej obnove vozidlového parku.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) VLK, F.: *Diagnostika motorových vozidiel*, Prof. Ing. František Vlk, DrSc., nakladateľstvá a vydavateľstvá, 2006, 444 str., ISBN 80-239-7064-X
- (2) HLAVŇA, V. a kol.: *Dopravný prostriedok a životné prostredie*, Edičné stredisko VŠDS v Žiline, 1996, 251 str., ISBN 80-7100-306-9
- (3) MORAVČÍK, L.: *Emisné predpisy cestných motorových vozidiel*, In: Skúšanie a homologizácia motorových vozidiel v medzinárodných súvislostiach, zborník z 10. medzinárodnej konferencie, 28.-30. septembra 2011 Nitra, Wettrans Žilina, 10 str., ISBN 978-80-85418-73-6, EAN 9788085418736
- (4) MORAVČÍK, L.: *Emisné limity vozidiel v cestnej doprave*, Sprievodca svetom dopravcu, číslo 5/2011, 23. mája 2011, str. 1 - 4, ISSN 1338-1881
- (5) MORAVČÍK, L.: *Prichádza emisný predpis EURO VI*, In: Sprievodca svetom dopravcu, číslo 11/2013, 25. novembra 2013, str. 5 - 11, ISSN 1338-1881
- (6) MORAVČÍK, L.: *Sprísňovanie emisných limitov cestných motorových vozidiel*, In: Svet Dopravy – vedecký-recenzovaný online časopis, ASATECH – prvá medzinárodná asociácia poskytovateľov monitorovacích satelitných technológií a inteligentných dopravných systémov, 15.12.2013, ISSN 1338-9629
- (7) LENĎÁK, P.: *Doprava a životné prostredie (emisie motorových vozidiel na Slovensku)*, medzinárodný seminár "Prachové častice PM10 a doprava - dopady a riešenia" 2.2.2011, Bratislava
- (8) LENĎÁK, P. - HUJO, Ľ. - JABLONICKÝ, J. - ANGELOVIČ, M.: *Implementation of a new methodology of emission inspection in motor vehicles with a advanced emission system*, In Acta technologica agriculturae, ISSN 1335-2555, Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2013, vol. 16, no. 1, s. 9-12
- (9) LENĎÁK, P. - JABLONICKÝ, J. - HUJO, Ľ. - KOSIBA, J.: *Methodology for improving the performance of emission inspection of gasoline engines with on-board diagnostics OBD*, In Deterioration, dependability, diagnostics. 1. vyd. 329 s. ISBN 978-80-7231-939-8, Brno: Vysoké učení technické, 2013, s. 289-297.
- (10) UHRINOVÁ, D. - JABLONICKÝ, J. - HUJO, Ľ. - KOSIBA, J. - TKÁČ, Z. - KRÁLIK, M. - CHRASTINA, J.: *Research of limited and unlimited emission effect on the environment during the burning of alternative fuels in agricultural tractors*, In Journal of Central European Agriculture online, ISSN 1332-9049, 2013, vol. 14, no. 4, p. 1402-1414, online. Dostupné na internete:

<http://jcea.agr.hr/articles/774439_RESEARCH_OF_LIMITED_AND_UNLIMITED_EMISSION_EFFECT_ON_THE_ENVIRONMENT_DURING_THE_BURNING_OF_ALTERNATIVE_FUELS_IN_AGRICULTURAL_TR_en.pdf>.

- (11) JABLONICKÝ, J. - TKÁČ, Z. - MAJDAN, R. - UHRINOVÁ, D. - HUJO, Ľ. - VOZÁROVÁ, V.: *Hodnotenie vlastností biopalív a biomazív*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2012. 143 s. ISBN 978-80-552-0766-7.
- (12) EUR-Lex – Prístup k právu Európskej únie: <http://eur-lex.europa.eu> (smernica Rady 70/220/EHS vrátane neskorších zmien a doplnkov, smernica Rady 88/77/EHS vrátane neskorších zmien a doplnkov, smernica Európskeho parlamentu a Rady 2005/55/ES vrátane neskorších zmien a doplnkov, smernica Komisie 2005/78/ES vrátane neskorších zmien a doplnkov, nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 vrátane neskorších zmien a doplnkov, nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008 vrátane neskorších zmien a doplnkov, nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 vrátane neskorších zmien a doplnkov a nariadenie Komisie (EÚ) č. 582/2011).
- (13) Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky: <http://www.mindop.sk>
- (14) Portál Európskej komisie: <http://ec.europa.eu/>