

# Vplyv systému emisných kontrol motorových vozidiel na kvalitu ovzdušia

## The impact of the emissions inspection of motor vehicles on air quality

Ing. Peter Lendák, PhD., Ing. Michal Králik  
S-EKA, spol. s r.o. Nitra  
Poverená technická služba emisných kontrol, SR  
e-mail: [lendak@seka.sk](mailto:lendak@seka.sk), [kralik@seka.sk](mailto:kralik@seka.sk)

### Abstrakt

V posledných desaťročiach došlo k výraznému zvýšeniu aktívnej, pasívnej ale aj ekologickej bezpečnosti motorových vozidiel. Daňou za zvyšujúcu sa bezpečnosť vozidiel je fakt, že v bežnom dnes vyrábanom vozidle je viac elektroniky ako v Apolle, ktoré pristálo na Mesiaci. Súčasnú motorové vozidlá produkujú s výnimkou CO<sub>2</sub> približne 10 až 100 krát menej emisií (v závislosti od druhu emisie) ako vozidlá vyrábané v 60-tych a 70-tych rokoch. Pri vývoji týchto motorových vozidiel sa ich výrobcovia snažia vyvíjať vozidlá s čo najnižšou produkciou nielen škodlivých emisií ale aj s čo najnižšou spotrebou paliva a tým aj minimalizácie produkcie oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>, ktorý je na jednej strane tzv. „skleníkový plyn“ no na druhej strane je indikátorom dokonalosti oxidačného procesu.

### 1. Emisná kontrola motorových vozidiel

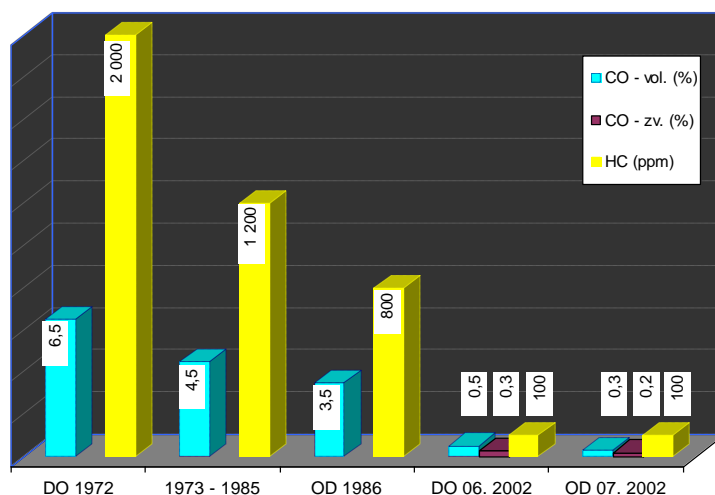
Rozvoj sektoru dopravy znamená aj čoraz výraznejší vplyv prevádzkovaných motorových vozidiel na životné prostredie. Z tohto dôvodu je potrebné aby spoločnosť regulovala tento vplyv na základe objektívnych ukazovateľov. Pre tento účel je vytvorený systém emisných kontrol motorových vozidiel. Účelom emisnej kontroly je udržať motorové vozidlá počas prevádzky v takom technickom stave aby produkovali relatívne nízke množstvo škodlivých emisií, ktoré zodpovedajú (sú primerané) ich konštrukčnému riešeniu a opotrebovaniu.

Emisná kontrola motorových vozidiel sa vykonáva prostredníctvom vizuálnej kontroly emisne relevantných komponentov vozidla a konvenčného merania objemového podielu základných škodlivín vo výfukovom plyne zahriateho motora v dvoch režimoch motora, pričom sa merajú emisie nezaťaženeho motora.

Na význam emisnej kontroly motorového vozidla v prevádzke sa môžeme pozerať z dvoch rozdielnych pohľadov:

- **Spoločenský význam emisnej kontroly** - EK vznikla ako potreba a povinnosť spoločnosti chrániť životné prostredie pred neprimeraným znečistením emisiami motorových vozidiel (článku 44 Ústavy SR);
- **Technický význam emisnej kontroly** - informácia o technickom stave motora je dôležitá z pohľadu ochrany hodnôt. Zloženie výfukových plynov motora v závislosti na prevádzkových podmienkach je veľmi vhodným kvalitatívnym indikátorom priebehu spaľovacieho procesu a je preto potrebným identifikátorom technického stavu motora v prevádzke.

Včasnú odhalenie poruchového stavu vozidla nielen menej zaťažuje životné prostredie ale predovšetkým minimalizuje investície do opráv. Takýmto zásahom je možné minimalizovať vplyv dopravy na životné prostredie a pritom aj udržiavať relatívne nízke prevádzkové náklady vozidla (spotreba paliva, životnosť motora a jeho príslušenstva a pod.). Naopak, ignorácia takéhoto poruchového stavu, zisteného pri emisnej kontrole, môže mať za následok zvýšené náklady na prevádzku (spotreba paliva), zníženie životnosti motora, ale aj následné zvýšenie náročnosti opráv a tým aj vyššie investície do opráv motora a jeho príslušenstva.



**Obr. 1: Trend znižovania max. limitných hodnôt škodlivín pre vozidlá so zážihovým motorom**

### 1.1. Účinnosť emisnej kontroly

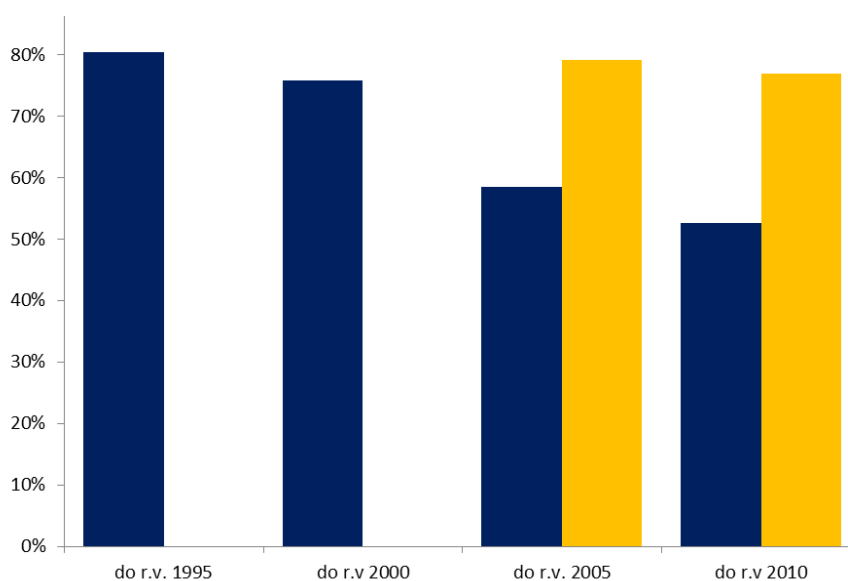
Základným ukazovateľom účinnosti kontroly emisného stavu motorových vozidiel je jej výpovedná hodnota  $\eta_{EK}$ , ktorá poukazuje na úspešnosť záchytu nespôsobilých vozidiel pri emisnej kontrole. Je zrejmé, že výpovedná hodnota kontroly emisného stavu je závislá od technického riešenia konštrukcie motorových vozidiel. Z obr. 2 je zrejмый trend poklesu výpovednej hodnoty emisnej kontroly v závislosti na roku výroby vozidla. Tento prudký pokles záchytu vozidiel je zapríčinený najmä zvyšujúcim sa množstvom elektronických riadiacich, regulačných a monitorovacích systémov motorových vozidiel, ktoré zvyšujú presnosť prípravy zmesi, zlepšujú reakcie motora, a tak aj celkovú účinnosť motora.

### 1.2. Zmeny vo výkone emisnej kontroly

Nakoľko vplyvom vývoja motorových vozidiel došlo postupne k poklesu výpovednej hodnoty emisnej kontroly a to až do takej miery, že pri emisnej kontrole by sme dokázali zachytiť iba približne polovicu vozidiel, ktorých technický stav motora a jeho príslušenstva vykazuje poruchy alebo stav opotrebovania až do takej miery, že toto vozidlo z pohľadu motora môžeme označiť ako poškodené. Z tohto dôvodu bolo potrebné inovovať metodický postup výkonu emisnej kontroly tak aby došlo k zvýšeniu výpovednej hodnoty emisnej kontroly do takej miery aby bola zabezpečená preukaznosť hodnotenia k skutkovému stavu motora a jeho príslušenstva. Z tohto dôvodu bola, popri konvenčnom meraní podielu emitovaných škodlivín, zavedená do výkonu emisnej kontroly elektronická kontrola vozidla. Elektronická kontrola vozidla pozostáva z kontroly funkčnosti systému palubnej diagnostiky OBD, zosnímaním hodnôt skutočne meraných fyzikálnych veličín, kontrolou systému regulácie zmesi a vyhodnotením uložených chybových hlásení. Zavedením elektronickej kontroly sa do priebehu emisnej kontroly zaviedol aj vplyv prevádzky vozidla.

Prednosťou elektronickej kontroly prostredníctvom komunikácie so systémom OBD je získanie prehľadu o poruchových stavoch v prevádzke vozidla, prehľad o korektnosti hodnôt vstupných a výstupných veličín ako aj priama kontrola základného regulačného systému.

Nevýhodou elektronickej kontroly je, že OBD dokáže zistiť problém kontrolovaného systému len od istého presne definovaného stupňa odchýlky hodnoty od požadovaného stavu. Pri takomto spôsobe kontroly stavu vozidla vzniká istá neistota pri vyhodnocovaní medzi funkčným stavom systému a stavom, ktorý elektronika vyhodnotí ako poruchový. Systém OBD, podobne ako každý iný elektronický systém, nemusí vždy poskytovať korektné informácie. Takýto stav môže nastať napríklad pri skrytých nedostatkoch pri programovaní systému u výrobcu. Nemožno tiež vylúčiť zámernú neoprávnenú manipuláciu, ktorej cieľom je znefunkčnenie systému alebo softvérový zásah zapríčiňujúci aby zistené poruchy ostali „skryté“. Navyše sú vo vozidlách systémy (napr. zapalovanie), kde systém OBD niekedy nedokáže reálne zaregistrovať a vyhodnotiť niektoré typy porúch.



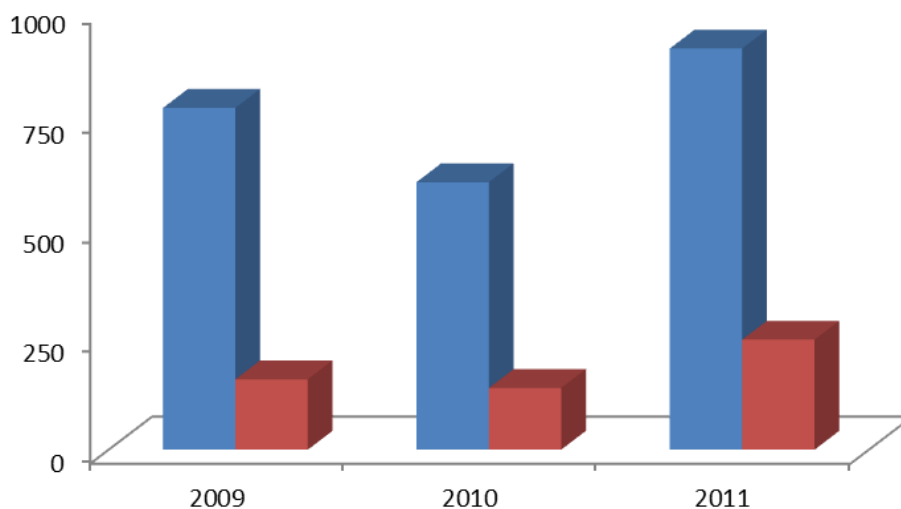
**Obr. 2: Výpovedná hodnota emisnej kontroly konvenčným meraním v závislosti od veku vozidiel a diferencia výpovednej hodnoty po aplikácii elektronickej kontroly vozidla**

Po aplikácii elektronickej kontroly vozidla prostredníctvom systému palubnej diagnostiky OBD do priebehu emisnej kontroly sme zaznamenali výrazné zvýšenie výpovednej hodnoty  $\eta_{EK}$  a to až o viac ako 20% pri vozidlách s rokmi výroby 2001 až 2005 a až o viac ako 24% pri vozidlách s rokmi výroby 2006 až 2010. Aplikácia týchto krokov do metodiky merania dokázala v celkovom dôsledku zvýšiť výpovednú hodnotu emisnej kontroly  $\eta_{EK}$  z nie príliš pozitívnych hodnôt, kedy sa pohybovala tesne nad úrovňou 50%, až na veľmi pozitívnu hodnotu atakujúcu hodnotu 80% (obr. 2).

### 1.3. Emisná kontrola vozidiel so systémom palubnej diagnostiky OBD

Od roku 2009 sa v SR vykonávajú emisné kontroly motorových vozidiel so zážihovým motorom, ktoré sú doplnené o elektronicкую kontrolu vozidla prostredníctvom systému OBD (RKAT OBD). K tomuto kroku bolo nutné prikočiť, ako to vyplýva z textu, z dôvodu prispôsobenia sa vyššej technologickej úrovni motorových vozidiel v prevádzke a neustáleho poklesu výpovednej hodnoty emisnej kontroly (obr. 2)

Zavedením elektronickej kontroly vozidla prostredníctvom kontroly systému palubnej diagnostiky OBD sa okrem overenia funkčnosti samotného systému OBD zaviedla aj kontrola signálu regulačnej sondy, ktorá je dominantným regulačným prvkom zážihového motora, ale na ktorej signáli sa prejavujú aj defekty v tvorbe zmesi, čo výrazne zvyšuje kvalitatívnu úroveň vykonanej emisnej kontroly. Ďalším podstatným krokom zvyšujúcim kvalitu kontroly je zavedenie kontroly chybovej pamäte, do ktorej sú ukladané počas prevádzky vozidla všetky potvrdené chybové hlásenia. Týmto krokom sa pri výkone kontroly zohľadňujú aj prevádzkové faktory.



**Obr. 3: Podiel elektronických porúch na celkovej neúspešnosti pri emisných kontrolách (B/RKAT OBD)**

Na základe analyzovania výsledkov emisných kontrol a príčin nespôsobilosti vozidiel, za roky 2009 až 2011, dnes môžeme konštatovať, že poruchy zistené prostredníctvom elektronickej kontroly sú príčinou nespôsobilosti vozidiel pri 550 vozidlách z 2297 vozidiel, ktoré nevyhoveli pri emisnej kontrole v rokoch 2009 až 2011 v tejto kategórii vozidiel. Chyby zistené prostredníctvom OBD tvorili celkovo podiel takmer 24% medzi príčinami neúspešnosti vozidiel pri emisnej kontrole. V rokoch 2009 a 2010 boli poruchy zistené prostredníctvom elektronickej kontroly štvrté a v roku 2011 tretie najčastejšie príčiny nespôsobilosti vozidiel pri emisnej kontrole.

## 2. Záver

Každá spoločnosť je stavaná pred neľahké rozhodnutie kedy musí umožniť rozvoj dopravy a na strane druhej zabezpečiť ochranu životného prostredia. Prostredníctvom emisnej kontroly vozidiel spoločnosť dohliada na udržanie nízkej úrovne emitovaných škodlivín a tým aj na interakciu vozidiel a životného prostredia a následne zabezpečuje aby vozidla, ktoré sú neprimeranými znečisťovateľmi ovzdušia neboli prevádzkované na komunikáciách až do času, kým nebudú uvedené do dobrého technického stavu. Dôsledným sledovaním vozidiel v prevádzke je teda možné dosiahnuť relatívnu minimalizáciu vplyvu sektoru dopravy na kvalitu ovzdušia.

Slovensko sa zavedením elektronickej kontroly pri emisnej kontrole zaradilo v kvalite emisnej kontroly medzi špičku medzi európskymi krajinami.