

SPECIÁL

SVĚT  
MOTORŮ



# DIESEL

AUTA A MOTORY S VŮNÍ NAFTY

www.isvetmotoru.cz

39 Kč

1,99 €

1/2010

## Svět po Dieselgate

### 3 zásadní otázky:

- Budeme jezdit za udávanou spotřebu?
- Přijdou zcela nové motory?
- Vážně na emisích neprojdou čipovaná auta a vybourané filtry?

EXKLUZIVNÍ



Saker 4.2 V8 TDI

Doctor  
Diesel

Boj s karbonem  
v motoru

## Srovnání škodováckých čtyřkolek



Funguje 2.0 TD  
lépe v octavii  
nebo superbu?

Opel Astra 1.6 CDTI



VW Multivan T6 2.0 BiTDI



Testy

Kia Cee'd GT Line 1.6 CRDi DCT



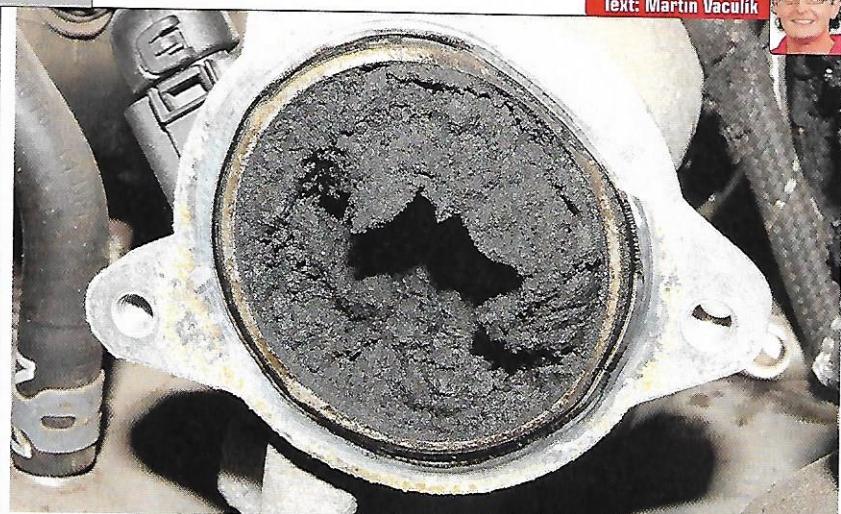


Foto Jiří Pekárek

# Boj s karbonem bez rozborky?

**Karbonové úsady v motoru zásadně zhoršují jeho funkci. V moderních agregátech se jich z mnoha důvodů dělá víc než ve starších konstrukcích. Lze se jich zbavit bez rozebrání motoru?**

**P**okud je dobré navržený motor správně mazaný a dobré chlazený, většinou funguje dlouho bez jakéhokoliv měřitelného opotřebení či snížení výstupních parametrů. Nejčastějším spouštěcím opotřebení bývají tvrdé úsady z oleje a paliva. Složené jsou převážně z uhlíku, ale mohou v nich být i pryskyřice, polymery či mechanické nestrosti nasáte se vzduchem.

## Jak škodí

Pojďme se podívat, kde v dieselovém motoru karbon nejčastěji škodi a jak se to projevuje.

## PÍSTNÍ KROUŽKY

Zakarbonované pístní kroužky se nejdříve přestanou hýbat v drážkách pístů a kopírovat přirozeně technologické

nerovnosti válce. Tím dochází ke zhoršení těsnosti pístu ve válci. Kdo přehlídkne zhoršenou kompresi a zvýšenou spotřebu oleje, zadělává si na nevratné poškození – pístní kroužky začnou „ukusovat“ z válce a samy se opotřebí. Zda je stav vrtný, či ne, záleží na fázi, v níž zakarbonování zachytíte.

U zážehových motorů karbon ve spalovacích prostorech způsobuje detonační spalování – klepnání, což má u moderních motorů obvykle za následek adaptaci na nižší předstih a snížení výkonu. Dieselům karbon ve válcích moc nevadí, dokud nezablokuje pístní kroužky.

## MAZÁNÍ, ZEJMÉNA SACÍ KOŠ

V oleji vzniká karbon nejvíce tam, kde je namáhan horkými součástmi

motoru. Velmi častým místem je návratové potrubí mazání turbodmychadla. Když se zcela zacpe, ochromí se mazání této vysoce namáhané komponenty a turbo odejde.

Většinou karbon nakonec doputuje do olejové vany. Zde se hromadí, zejména když tvarování vany neumožňuje úplně vypuštění staré náplně, provozovatel auta přejíždí výměnné lhůty oleje či autoservis používá nedostatečně aditivovaný typ – třeba ošízený produkt od některého z výrobců garážových kapalin. Jakmile hladina karbonu dostoupá až k sacímu koši, začne jej upcpávat a tím se zhoršuje mazání všech částí motoru. Často dřív, než dojde ke kritickému poklesu tlaku mazání a rozsvítí se červená kontrolka, je už motor zralý na generální opravu.

## KARBON V SÁNI

Karbonové úsady v sání a na talířích ventilů brání průtoku vzduchu. Klesá tak množství nasátého vzduchu a tím i výkon motoru. U starých mechanických dieselů se to projevovalo značnou kourivostí, všechny moderní agregáty však mají senzor hmotnosti nasávaného vzduchu a jeho omezenému množství přizpůsobí vstřikovanou dávku. Řidič si tak může na klesající výkon motoru zvyknout a žádné chybou hlášení jej nevaruje, že motor není v pořádku. Nejčastější příčinou hromadění karbonu v sání je netesný ventil EGR.

## KARBONEM ZABLOKOVANÝ

Diesely od Eura 2 výše (tedy zhruba od roku výroby 1995) mají vždy

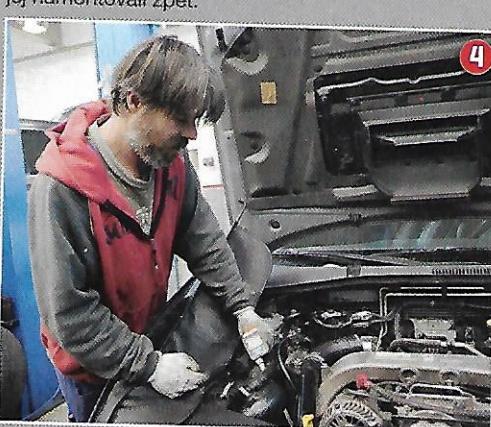
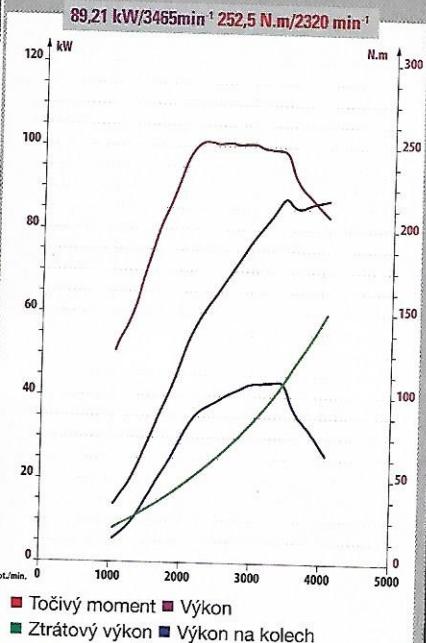
## TEN SPRÁVNÝ PACIENT?



Dekarbonizace od firmy BG C.A.R.E. se tváří velmi seriózně a čeští zástupci nás překvapili vysokou odbornou úrovní argumentace i například orientací v moderních automobilových olejích. Občas tak jejich technologie používají i značkové servisy. Mezi nimi například Subaru Emil Frey v pražské Pekařské ulici. „Dosud jsme pravidelně používali jen dekarbonizaci vstřikovacího systému, nyní prémiově vyzkoušíme i sání a filtry pevných částic,“ vysvětluje zdejší vedoucí technik Jaroslav Salamon. „Pacienta“, tedy vůz ke zkoušce, jsme si vybrali sami. Subaru Outback z pražského bazaru AAA Auto nás zaujalo vysokým nájezdem (193 000 km), ale zdánlivě bezvadnou funkcí motoru bez klepnání vstřikovačů, nadměrných korekčních dávek či kolísání otáček. Pouze málo jelo. Těž jsme si ověřili i měřením na válcové zkoušebně ①, kde autu chybělo 31 kW a skoro 100 N.m do údajů výrobce. Křivky přitom byly



zhruba takové, jaké mají být. Tipovali jsme to na sání zacpané karbonem, jež omezuje množství vzduchu a turbo jej pak nedokáže do válců protlačit. Boxer Diesel z roku 2009 je ještě Euro 4 a má zajímavý otevřený filtr pevných částic. Snižuje kouřivost zhruba o polovinu, a když saze nestáčí spalovat, vytlačuje je ven. Přesně to se nám stalo na válcích zkoušebny – za autem se objevily obrovské koláče sazí ②. I to nás vedlo k domněnce, že motor bude kompletně zakarbonovaný. Před samotnou dekarbonizací vůz absolvoval ještě kontrolu emisí ③ a technici servisu Subaru mu mechanicky změřili komprese ④, elektronicky pak korekční množství vstřikovačů ⑤ (zhorší se s klesající komprezí a opotřebením vstřikovačů). Výsledky všech hodnot vidíte v tabulce. Vymontovali nám též senzor tlaku v sání ⑥, na kterém byly dobře vidět karbonové úsady. Bez očištění jej namontovali zpět.



zpětné vedení výfukových plynů do sání (EGR). I když funguje bezvadně, způsobuje zarůstání sání karbonem. Jak moc, záleží na konstrukčním řešení každého motoru – důrazem na homogenizaci, různým vylepšováním ejektorů a vření se konstruktérům v průběhu let dařilo tyto jevy omezovat.

Příslušné vedení a sám ventil EGR jež zarůstají karbonem. Překvapivě náloky to vyústí v zablokování přístupu výfukových plynů do sání stará auta by si na nic nestěžovala, od Eura 4 výše to ale obvykle pozná a rozsvítí kontrolku MIL). Častěji důsledkem karbonu ve ventilu EGR je překvapivě naopak nadměrný vstup výfukových plynů do sání. Úsady totiž zablokují klapku ventilu, která přestane těsnit a propouští

zplodiny i při vyšší zátěži. Elektricky ovládané ventily EGR (u Eura 4 některé, od Eura 5 pravidelně) se marnou snahou o zavření mohou i spálit.)

Nadměrné množství výfukových plynů v sání zrychluje jeho zarůstání karbonem (viz předchozí bod), navíc snižuje přebytek vzduchu a zvyšuje kouřivost. Takový motor pak trpí zvýšenou tvorbou karbonu úplně všude: ve spalovacích prostorech, oleji i výfuku. A také rychlejším zanášením filtru pevných částic.

### KARBON VE VÝFUKU

Do zavedení filtrů pevných částic způsoboval karbon ve výfuku nejčastěji problémy s turbodmychadlem. Konkrétně zablokoval rozváděcí

lopatky, které pak bud stále pouštěly výfukové plyny kolem rotoru (pomalý nástup z nízkých otáček), nebo se naopak od něj nedokázaly dost odklonit (pád motoru do nouzového režimu s uloženou chybou „tlak přeplňování příliš vysoký“).

Specifickým problémem jsou filtry pevných částic – pokud má motor z nějakého důvodu (EGR, vadný vstřikovač) nadměrnou kouřivost, nestačí tolik sazí spalovat. A hlavně závada EGR často ani neumožnuje spustit proces aktivní regenerace, tedy řízeného spalování sazí.

Jestliže se o motor dobře staráte, závady opravujete neprodleně, používáte aditivovaná paliva a pravidelně měníte kvalitní oleje, nic z popsaného by jej nemělo postihnout.

Naopak zbavit se karbonu je obvykle stejná práce jako dělat generálu motoru. I kdybyste nemuseli nic vyměnit, bude to drahé. Jen sada šroubů a těsnění, které jsou na jedno použití, vyjde u mnoha nových motorů na 30 000 Kč. Mnozí se tak snaží hledat pomoc v zázařně chemii.

Na trhu je mnoho protikarbonových zázraků. Už od konce devadesátých let se i v českých autoservisech pravidelně setkáváme s výrobky americké firmy BG C.A.R.E. Existují v mnoha provedeních a vyžadují speciální aplikaci postupy, vybavení a proškolenu obsluhu. Díky takzvaným polyéteraminům slibují přeměnit karbon na plyn, který v motoru následně shoří. Rozhodli jsme se vyzkoušet, zda to funguje.

## ČIŠTĚNÍ PALIVOVÉHO SYSTÉMU

Nádoba s prostředkem pro čištění palivových systémů dieselových motorů se napojí na palivový systém. V případě subaru stačí rozpojít dvě hadice v motorovém prostoru. Motor nastartuje a běží přímo na čisticí prostředek 7, z výfuku to začíná mírně kouřit. Pro motory do 2,5 l objemu stačí 324 ml čisticího prostředku. „Máme zkušenost, že kromě zlepšení stavu vstřikovačů takto odstraníme i karbon na místech a zásadně se zlepší komprese. U dieselů od Eura 5 výše, které si spalovací prostory velmi špiní recirkulovanými výfukovými plyny, to doporučujeme každých 30 000 km,“ vysvětluje opět Jaroslav Salamon.

Doba aplikace: 60 minut  
Cena celé operace: 1000 Kč



## DEKARBONIZACE SÁNÍ

Při čištění sání je jiný prostředek rozprašován pomocí stlačeného vzduchu z tlakové nádoby zavěšené na kapotě 8. Přímo na sací potrubí se napojí redukce, do ní rozprašovač s malými dírami pro přístup omezeného množství vzduchu (motor pracuje na volnoběhu) a vstřikovací tryskou. Prostředek smísený se vzduchem postupuje sáním, motor běží už na naftu, ale spaluje i rozptýlený čisticí prostředek. Z výfuku to začíná kouřit mnohem výrazněji. V průběhu čištění se do sání rozpráší 946 ml prostředku.

Doba aplikace: 50-60 minut  
Cena celé operace: 2200 Kč



## SERVIS DPF

Pod všeobjímajícím označením servis DPF se skrývá vhánění podobného prostředku, ale tentokráté zahřátého na 100 °C. Vhání se speciálním přístrojem pod tlakem 9. U vozů s uzavřeným DPF je potřeba hlídat teplotu přes diagnostiku na optimálních 350 až 500 stupních. Teplota se reguluje velikostí otvoru pro vstup vzduchu ve vstřikovacím adaptéru 10. Čím menší otvory, tím vyšší bude teplota v DPF. U otevřeného filtru našeho vozu (nemá aktivní regeneraci ani žádné senzory) technici zvolili střední velikost. Ovšem dle kouře z výfuku 11 probíhala uvnitř velmi divoká reakce. U uzavřených filtrů není tato operace určena k odstranění zbytkového popela, ale sazí. A to ve chvíli, kdy vlivem například závady na autě dojde k takovému zaplnění filtru, že už nejdé spustit klasickou servisní regeneraci (vypalování sazí teplem samotného motoru).

Doba aplikace: 90 minut  
Cena celé operace: 7000 Kč



## SERVIS OLEJOVÉHO PROSTORU

Do původní olejové náplně zahřátého motoru se přilije 325 ml čisticího prostředku 12. Vozidlo se nechá 40 minut pracovat na volnoběhu a pak se olej vypustí. Překvapilo nás, že pak byl řídký jako voda (z výpustního otvoru doslova vypadl) 13.

Doba aplikace: 40 minut  
Cena celé operace: 600 Kč



## ZÁVĚR

### Tak pomohlo to?

Výsledky měření vidíte v tabulkách. Korekce vstřikovačů byly už před tím dobré, ale o trochu se ještě dokázaly zlepšit. Kouřivost poklesla prakticky na nulu – tedy saze ve filtru evidentně zmizely a motor je přestal vytlačovat ven. To je velmi cenný důkaz, že chemie významně něco dělá. Ani na „brzdě“ už výfuky na podlahu nic „nevymohily“. Bohužel výkon se zvedl jen nepodstatně. Vůz má pravděpodobně vytahané a rozčasované rozvody. Největším překvapením však byla opakovaná demontáž senzoru tlaku, na kterém z karbonových úsad nezbýlo vůbec nic 14.



## VLIV DEKARBONIZACE NA VÝKON MOTORU

Údaj výrobce pro nový vůz		Pred čištěním		Po čištění	
Výkon (kW/min <sup>-1</sup> )	Točivý moment (N.m/min <sup>-1</sup> )	Výkon (kW/min <sup>-1</sup> )	Točivý moment (N.m/min <sup>-1</sup> )	Výkon (kW/min <sup>-1</sup> )	Točivý moment (N.m/min <sup>-1</sup> )
110/3600	350/1800 - 2400	89,2/3465	252,5/2320	91,5/3520	260/2290

## VLIV DEKARBONIZACE NA KOUŘIVOST

Měření	Pred čištěním				Po čištění			
	Volnoběžné otáčky	Přeběhové otáčky	Trvání akcelerace	Kouřivost	Volnoběžné otáčky	Přeběhové otáčky	Trvání akcelerace	Kouřivost
1.	810	3790	1.73	0.14	800	4580	1.25	0.01
2.	810	3850	1.80	0.14	800	4560	1.40	0.01
3.	800	3980	1.69	0.15	790	4580	1.24	0.01
4.	810	4550	1.71	0.15	790	4580	1.28	0.01
Průměr			1.73	0.15			1.29	0.01
Rozdíl			0.11	0.01			0.16	0.00

## VLIV DEKARBONIZACE NA KOMPRESNÍ TLAKY A KOREKČNÍ MNOŽSTVÍ

Válec	Studený motor před čištěním		Studený motor po čištění		Teplý motor před čištěním		Teplý motor po čištění		Kompresní tlaky před čištěním	Kompresní tlaky po čištění
	Úhlová rychlosť válce	Korekce vstřikované dávky (mm <sup>3</sup> /zdvih)	Úhlová rychlosť válce	Korekce vstřikované dávky (mm <sup>3</sup> /zdvih)	Úhlová rychlosť válce	Korekce vstřikované dávky (mm <sup>3</sup> /zdvih)	Úhlová rychlosť válce	Korekce vstřikované dávky (mm <sup>3</sup> /zdvih)		
1. min	535	-0.02	465	-0.04	780	0.02	880	-0.04		
2. min	480	-0.09	460	-0.05	790	-0.05	880	-0.02		
3. min	305	-0.02	445	-0.01	755	-0.06	875	0.00		
4. min	455	-0.03	490	-0.05	755	0.03	875	0.01		
1. max	1275	0.05	1155	0.04	965	0.05	935	-0.02	322	326
2. max	1265	-0.01	1205	0.02	985	-0.03	940	0.00	325	342
3. max	1275	0.05	1180	0.07	1040	-0.03	965	0.01	305	310
4. max	1275	0.07	1070	0.03	990	0.07	950	0.03	340	340
1. průměr	905	0.01	865	0.01	875	0.03	910	-0.04		
2. průměr	900	-0.05	855	-0.03	865	-0.04	910	-0.02		
3. průměr	890	0.01	855	0.02	860	-0.05	910	0.00		
4. průměr	905	-0.02	860	-0.01	875	0.05	915	0.02		