



Když hoří, funguje!

Nejsložitější věci bývají ve skutečnosti jednoduché. Na letošní konferenci Diagnostic Con jsme fascinovaně vyslechli přednášku Libora Fleischhansse o tom, že ucpaný je filtr, ale vinen bývá oxidační katalyzátor.

Libor Fleischhans je jednatelem firmy IHR Technika a českou diagnostickou kapacitou. Jednou ročně pořádá pro zájemce z oboru (zejména automobilové diagnostiky sdružené na serveru FCD.eu) konferenci Diagnostic Con, kde přednáší a zve

i další experty. Letošní přednáška o filtrech pevných částic nám utkvěla hluboko v paměti.

Teď trochu odbočíme. Víte, proč se vám třeba kazí zuby? Hlubavější povahy začnou mudrovat nad genetikou, složením stravy, kvalitou zubní pasty

a tak dále. Přitom špičkoví stomatologové mají dnes už jasno: zuby se kazí, když jsou špinavé. Kdybyste je po každém jídle dokonale vyčistili, nezkazí se nikdy.

S filtry pevných částic je to podobné. Filtr funguje, když v něm dokážou

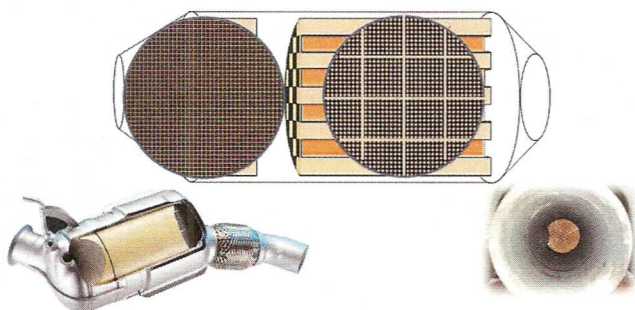
chytout saze. Pokud saze při regeneraci (vypalování) nehoří a z výfuku jde bílý kouř, můžete spouštět na diagnostice jednu regeneraci za druhou, zkoumat všechna čidla, nechávat opravovat prý špatně prašící vstřikovače, měřit kompresi motoru, měnit řídicí jednotky a bůhvíco ještě zoufalý mechanik vymyslí, a vaše auto fungovat stejně nebude.

Pojďme si ve zkratce ukázat, co Libor Fleischhans letos na Diagnostic Conu přednášel.

1

Oxidační katalyzátor jako „hořák“ před filtrem částic

Oxikat + DPF



Jak vypadá filtr uvnitř

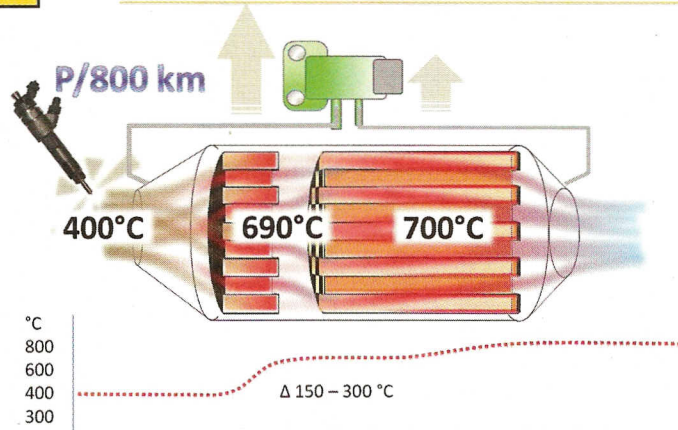
Nejobvyklejší filtr pevných částic se uvnitř skládá z dvou těles. Samotnému filtru, tedy bloku plnému čtyřhranných na konci uzavřených kanálků s prodyšnými stěnami, je předřazen oxidační katalyzátor. Ten na rozdíl od filtru tvoří kanálky průchozí, které dokážete třeba i prosvítit světlem. Některé automobilky celý povrch filtru nasatí kovy podporujícími hoření (třeba BMW). Ale převažující je skutečně řešení s těsně předřazeným oxidačním katalyzátorem.

Aktivní vypalování sazí

Že je potřeba spálit zachycené saze, usoudí řídicí jednotka buď na základě údajů z čidla diferenčních tlaků, nebo počtu kilometrů (či motohodin) od posledního vypalování. Zpožděním vstřiku a zvýšením zátěže motoru vzroste teplota výfukových plynů asi na 400 °C. Poté začne aplikace post-vstřiků, tedy vstřikování naftu na konci expanzní doby, která už nezačne hořet a je stržena s výfukovými plyny. Letí výfukovým potrubím, až narazí na rozpálený oxidační katalyzátor. Teprve na něm vzplane, čímž se teplota zvýší o 150 až 300 stupňů. Oxidační katalyzátor funguje jako hořák, který zapálí saze ve filtru za ním.

2

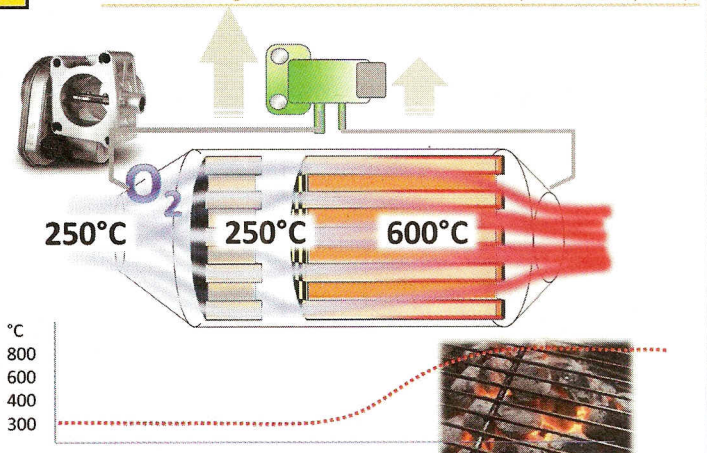
Spuštěna periodická automatická regenerace filtru částic





3

II. Fáze regenerace – „exotermické hoření“ (bez dostřiků paliva)

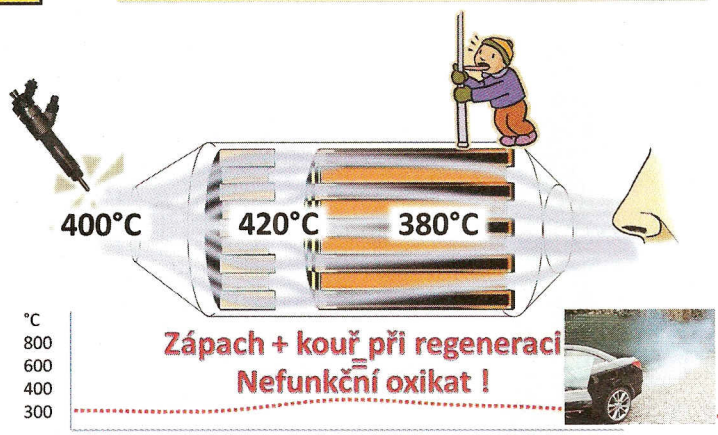


Samovolné dohořívání sazí

Když se saze podaří zapálit a použijete na ně dost kyslíku, hoří už samy. Řídicí jednotka tak záhy může ukončit post-vstřiky (což je dobře, protože zvyšují spotřebu paliva a ředí olej) a saze dohoří bez nich. Řídicí jednotka sleduje, jak klesá rozdíl mezi tlaky před filtrem a za ním.

5

Servisní regenerace spuštěna – diagnostika okolnostních podmínek

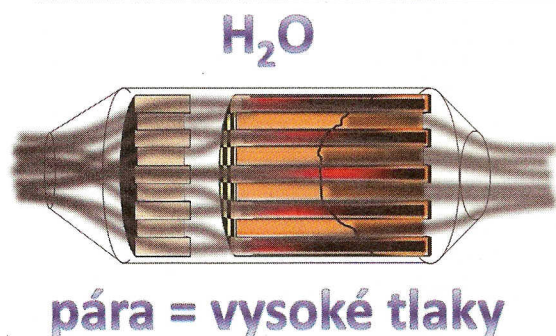


Když bíle kouří

Pokud je oxidační katalyzátor popraskaný, oloupala se z něj aktivní vrstva nebo je obalený úsadami, nafta z post-vstřiků se na něm nevznítí a k žádnému vypalování sazí nedojde. Auto pouze bíle kouří a zapáchá jak stará avia po studeném startu. Senzorická pozorování si můžete ověřit načtením teploty z čidla umístěného mezi oxidačním katalyzátorem a částicovým filtrem. Pokud oxidační katalyzátor funguje, vzroste teplota během dvaceti vteřin po zahájení post-vstřiků o 150 až 300 stupňů. Pokud ne, výsledkem je zobrazený stav a k úspěšné regeneraci nikdy nedojde. Bohužel jen u některých aut (například Mercedes-Benz Sprinter) je oxidační katalyzátor samostatně výměnným dílem. U ostatních nemá cenu filtr, v němž přestal vznikat plamen, už ani čistit.

7

Vývoj páry a teplotní rozdíly v tělese filtru – destrukce tělesa

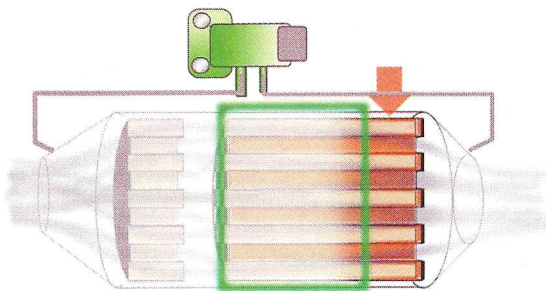


Bohužel ne všechno shoří

Ač motorová nafta musí být bezpopelná, takže i saze z ní by měly shořet úplně, jisté malé množství nespáleného popela zůstává i z ní. Větší tam, kde se místo nafty používá třeba nedokonale odsířený lehký topný olej. Popílek vzniká například i spalováním oleje, takže více ve filtru jej mají auta, u nichž už turbodmychadlo propouští či celý motor je opotřebovaný a mazivo musíte doplňovat. Popílek obsadí část kapacity filtru, takže zbytek se pak saze plní rychleji a regenerace jsou stále častější. Výsledkem bývá nárůst spotřeby paliva a vyšší ředění oleje. Přesně takový filtr je kandidátem na odborné čištění.

4

Nízký stav zanesení nespalitelným popílkem



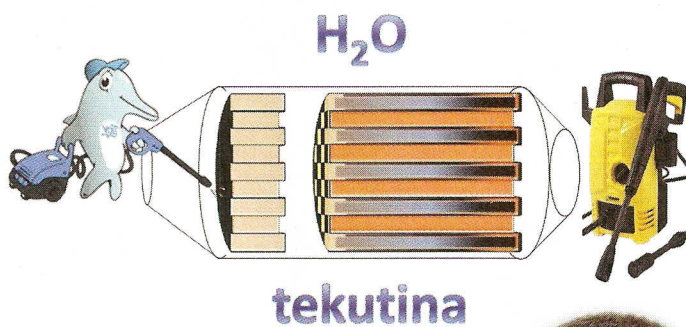
Mírně kratší periody regenerací cca 600 km

„Znalci“ to vyčistí

Bohužel mnohé servisy se v podobných případech uchylují k rozličným variantám mokrého čištění: vodou nebo speciálními přípravky, které slibují saze rozpustit. Myšlenka je to pomýlená už z principu. Kdyby totiž fungoval oxidační katalyzátor, saze by snadno shořely samy. A popílek je zase potřeba odstranit mechanicky, ten žádnými zázračnými vodičkami nerozpustíte. Kdyby náhodou ještě fungoval, podaří se oxidační katalyzátor velmi často při čištění zničit definitivně – buď mechanicky tlakem vody, nebo naleptáním povrchu agresivní chemií.

6

Sycení sazí chemickými přípravky nebo mytí párou/vodou

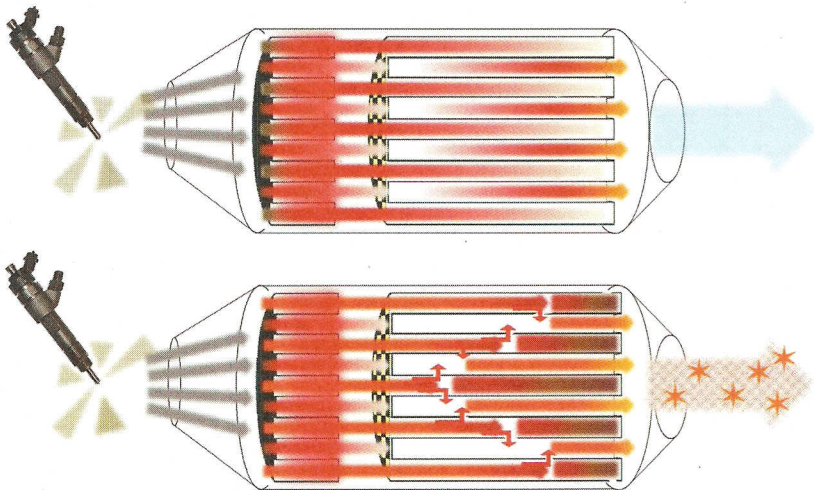


Mokré čištění trhá filtr

Tělo filtru je sice porézní, ale velice husté. A voda z něj vysychá pomalu. Většinou se po vyčištění vrací do auta ještě vlhký. Prudký nárůst tlaku páry při první jízdě nevydrží a praskne. Pak sice začnou saze proudit ven, ale paradoxně vůz funguje normálně (filtr se nadále neucpává). Majitelé aut tak mají pocit, že chemické čištění zafungovalo, jsou spokojeni. Jen proto je tato služba na trhu stále úspěšná.

8

Regenerace s funkčním oxikatem a funkčním a prasklým DPF



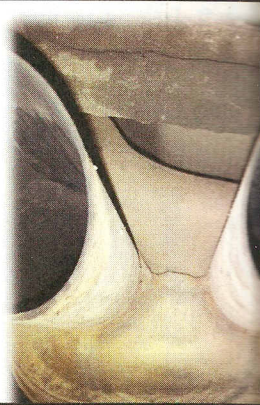
Vidíte jiskry? Pak je to váš případ!

Filtr praskne uvnitř napříč – ani z jednoho konce poškození viditelné není. Kanálky tak přestanou být uzavřené a saze mohou utíkat. Při regeneraci pak ještě horčíci vylétávají ven a v noci vidíte jiskry – to v případě, že oxidační katalyzátor funguje. Pokud ne, jdou ven vcelku dohromady s mlhou z dodatečně vstříkované nafty. Proto dnes na autě často míváme tak mastné čelní sklo. Na rozdíl od úplného „vybourání“ filtru však neztratí protitlak, takže řídicí jednotka si může myslet, že je vše v pořádku. Někdy se jí však naopak nezdá, že diferenční tlak při regeneraci neklesá – a regeneruje pořád.

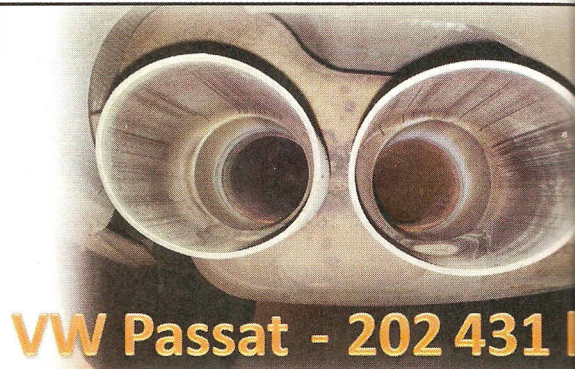
Výfuk zevnitř černý?

Na tomto snímku vidíte charakteristický vzhled výfuku, když je filtr pevných částic prasklý. Tedy černý a pokrytý bílým chemickým povlakem. Problém samozřejmě odhalí také měření kouřivosti, ovšem neskutečně velkorysími tolerancemi na českých STK i takové auto projde.

9



10



Protisměrně vyčistit!

Michael Kavena je jednatel německé firmy Baumont, která je jedním z největších výrobců filtrů pevných částic. Nyní vymyslel nový a velmi účinný způsob jejich čištění, s nímž přichází i na český trh.

Pan Kavena přiznává, že i při práci vrcholného manažera jej stále baví původní technická profese – ať jde o motory nebo třeba konstrukci zařízení na čištění filtru pevných částic. Svou novou technologií protisměrného čištění nazval Advanpure.

I na českém trhu je už několik firem na čištění filtru, každá svou technologií nějak vzorně označuje, ale nechce nám prozradit princip funkce. Proto o nich nic nepíšeme. Budete jiný? Naše zařízení pracuje na principu protisměrného čištění tlakovými rázy a vypalování plynovým hořákem.

Můžete být konkrétnější?

Základem je jednoválcový stabilní motor se záměrně netlumenými tlakovými rázy výfukového potrubí. Filtr připojíme opačně a zároveň se vypaluje hořákem, jehož výkon můžeme regulovat mezi dvěma až patnácti kilowatty. Obsluha přitom sleduje průběh teplot a vidí, zda saze hoří. Popel vyklepou rázy výfukových plynů – z běžného filtru osobního auta je ho 60 až 120g.

V čem je to lepší než třeba vypalování filtrů v pecích?

V peci spálíte jen saze, neznavíte se popela. A také zahrát celou pec je energeticky nesmírně náročné na to, kolik filtrů už je, a kolik jich ještě bude nutné čistit. Při naší metodě také nedochází k poškození obalu filtru.

Jak to myslíte?

Kdo čistí v pecích, většinou musí ocelový obal rozříznout jako konzervu, vyjmout, nechat vypálit a pak zase svařit. Přitom filtry dnes mají nesmírně složité tvary, neboť v autech není místa nazbyt. Nelze si takřka představit, že se při svaření vůbec nezdeformují. Takže pak třeba za jízdy tlučé výfuk o podlahu. Dále si asi umíte představit, jaký problém je vyšroubovat z filtru po letech provozu čidla. Při čištění na stanici mohou klidně zůstat na svém místě, tepelné namáhání není větší než na motoru.

Kolik takové čištění stojí?

Cena pro konečného zákazníka se pohybuje mezi 365 a 390 eury (7200 až 10 530 Kč).

To je poměrně dost peněz. Vždyť za takovou částku už v některých případech koupíte i nový filtr z druhovýroby.

Jejich kvalita je však všelijaká. Pokoutní výrobci koupí filtrační materiál z Číny, dají jej tam polovinu proti originálu, a ještě třeba úplně zapomenou na oxidační katalyzátor. U filtrů potažených aktivní vrstvou tam prostě žádnou nedají. Proto zastávám názor, že lepší je pořádně vyčistit svůj původní originální filtr. Navíc ucpat se umí i SCR katalyzátory – u nákladáků je to dnes docela problém, do osobních vozů to přijde za čas. A i ty jdou vyčistit na naší stanici.



V dobře fungujícím filtru zbývá jenom tento bílý a inertní popel. A ten už nevpálíte ničím, musíte jej nějak „vytřepat“.



Léta byly filtry pevných částic tak drahé, že majitelům starších ojetin nezbývalo než je různě marně zkusit čistit na dvorku wapem či ze zoufalství vytloukat. To se rychle mění.

Zavítali jsme do skladů prodejce náhradních dílů Elit, kde nás uvítal Jiří Příkrýl. Na starosti má podvozkové díly, kam v aftermarketové logice spadají i výfukové soustavy, a tedy také filtry pevných částic.

Odkdy nabííte druhovýrobní filtry pevných částic? Čeští automechanici je vždy nejradši vytloukali.

„První filtry pevných částic jsme na sklad objednávali v roce 2011. Chtěli jsme je mít pokud možno na všechna auta, která na našich silnicích jezdí, takže jsme vzali třeba i filtr na třílitrový Jeep Commander. A docela dlouho to vypadalo, že nám je tady s kolegou budou strhávat z platu – moc se totiž neprodávaly.

Dnes už je to lepší?

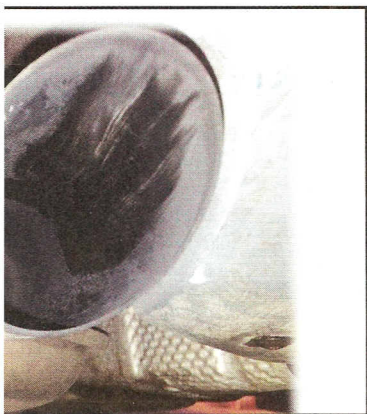
Trh se rozvíjí velmi prudce. Máme v nabídce 166 skladových položek od dvou výrobců a ceny startují už pod desetitisícovou hranicí.

Rozvoj aftermarketového trhu jistě přinese i výrobky, které se budou původnímu dílu podobat jenom vzhledově. Uvnitř budou úplně jiné, a hlavně tam toho budou mít méně. Jak si má zákazník vybrat?

Snažíme se to dělat za něj. Dražší variantou u nás jsou filtry italského výrobce MTS, kde samotná tělesa jsou z materiálu SiC od Pirelli – dodávaného i pro většinu nových aut v Evropě. Levnější verzí je slovinský Vector z materiálu Cordierit. Oba výrobci zaručují, že velikost filtračního tělesa, tedy i objem a hmotnost zachycených sazí, odpovídají originálu. Když to tak není, dochází k častějším regeneracím, vyšší spotřebě paliva a vyššímu ředění oleje – což asi víte.

Také víme, že některé filtry zlobí jenom proto, že selhal předřazený oxidační katalyzátor. A že tedy kvůli malé části člověk vyhazuje celý drahý díl...

V tomto chystáme ve spolupráci s výrobcem filtrů Vector důležitou novinku: profesionální čištění přímo v jeho závodě. Při něm se filtr nejen zbaví sazí a popílku, ale pokud je v jednom tělese oxidační katalyzátor, dostane při tom i novou aktivní vrstvu. Vráť se tak filtr, co bude fungovat skutečně jako nový.

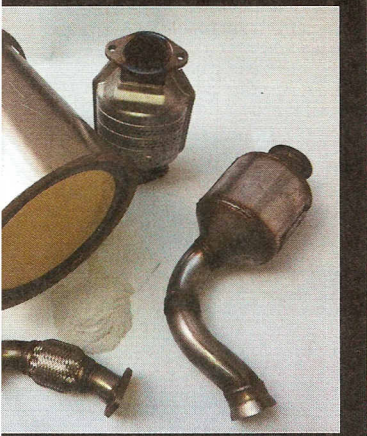


Takhle to má vypadat

Dokud funguje oxidační katalyzátor a nikdo se filtr nepokoušel chemicky čistit, zůstávají výfuky moderních aut uvnitř zcela bez povlaku. U tohoto Passatu 2.0 TDI-CR jsou po 200 000 km stále vidět stopy po lisování.



Lepší než automatizované programy čištění je dle pana Kaveny dohled zkušené obsluhy. Ta pozná, kdy ještě saze hoří.



Čistí se různé filtry. Ten největší je pouze „patronou“ z celého tělesa nákladního vozu, mohou být až čtyři v jednom tlumiči.



Filtry pevných částic mají velmi rozličné tvary. Některé jsou dodávány i s dlouhým potrubím či vlnovcem.

Foto IHR Technika, Baumont a Svět motorů

Aftermarketová nabídka filtrů pevných částic značek MTS a Vector – nejzajímavější položky

Elit obj. číslo	Automobilka	Model	Cena včetně DPH	TYP	Cena originálního dílu	Rozdíl
MTS 17.00002	Alfa Romeo	159 1.9 JTDM 8V 85/88 kW	15 351 Kč	KAT + FAP	51 909 Kč	70 %
VEX 990206	Audi	A3 2.0 TDI/125 kW	40 397 Kč	FAP	49 541 Kč	18 %
VEX 990402	BMW	5 E60 / X3 E83 / 7 E65 3.0d 130/160 kW	18 665 Kč	FAP	50 747 Kč	63 %
VEX 990405	BMW	3 E90 3.5d 210 kW	30 814 Kč	KAT + FAP	50 747 Kč	39 %
VEX 990406	BMW	3 E90 2.0d 130/135 kW	23 109 Kč	KAT + FAP	42 046 Kč	45 %
VEX 990509	Citroën	C5 / C6 407 2.7 HDi 150 kW	14 934 Kč	FAP	30 507 Kč	51 %
VEX 990510	Citroën	C5 2.2 HDi 98 kW	10 952 Kč	FAP	23 150 Kč	53 %
VEX 990511	Citroën	C5 / 407 2.0 HDi 100 kW	7 173 Kč	FAP	7 970 Kč	10 %
VEX 990706	Fiat	500 / Panda / Ford Ka 1.3 TDCi 55 kW	10 859 Kč	FAP	46 464 Kč	77 %
MTS 17.00039	Fiat	Grande Punto 1.3 / 1.9 D MultiJet 55/66/88/96 kW	12 131 Kč	FAP	46 464 Kč	74 %
VEX 990903	Ford	Focus II 2.0 TDCi 81/98/100 kW	9 956 Kč	FAP	16 133 Kč	38 %
VEX 990906	Ford	Focus 1.6 TDCi 80 kW	27 554 Kč	KAT + FAP	34 697 Kč	21 %
VEX 991001	Honda	CR-V III 2.2 i-CTDi 103 kW	30 157 Kč	FAP	82 401 Kč	63 %
VEX 991101	Hyundai	Tucson 2.0 CRDi 83 kW	33 473 Kč	FAP	94 292 Kč	65 %
VEX 991201	Chevrolet	Captiva 2.0 D 93/110 kW	33 599 Kč	FAP	59 956 Kč	44 %
VEX 991502	Kia	Sportage 2.0 CRDi 103 kW	33 473 Kč	KAT + FAP	98 275 Kč	66 %
VEX 991901	Mazda	6 2.0 Di 105 kW	17 932 Kč	FAP	60 611 Kč	70 %
VEX 991906	Mazda	6 2.2 MZR-CD 120 kW	25 036 Kč	FAP	109 061 Kč	77 %
VEX 992301	Mitsubishi	Pajero IV 3.2 TD 147 kW	29 434 Kč	FAP	67 484 Kč	56 %
VEX 992401	Nissan	Pathfinder 2.5 dCi 126 kW	17 455 Kč	FAP	57 903 Kč	70 %
VEX 992406	Nissan	Qashqai 1.5 dCi 81 kW	15 039 Kč	KAT + FAP	40 772 Kč	63 %
VEX 992501	Opel	Combo / Meriva 1.3 CDTi 51/55 kW	10 859 Kč	FAP	28 319 Kč	62 %
MTS 17.00017	Opel	Vectra C / Signum 1.9 CDTi 74/88/110 kW	17 666 Kč	KAT + FAP	49 126 Kč	64 %
VEX 992601	Peugeot	807 2.2 HDi 94 kW	7 682 Kč	FAP	22 524 Kč	66 %
VEX 992609	Peugeot	307 2.0 HDi 79 kW	9 840 Kč	FAP	23 180 Kč	58 %
MTS 17.00044	Peugeot	C5 / 407 2.0 HDi 100 kW	13 675 Kč	FAP	15 256 Kč	10 %
VEX 992701	Renault	Laguna II 1.9 dCi 81/88/96/102 kW	13 828 Kč	FAP	35 052 Kč	61 %
VEX 992702	Renault	Mégane II 1.9/2.0 dCi 88/96/110 kW	13 340 Kč	FAP	27 974 Kč	52 %
MTS 17.00019	Renault	Mégane II 1.9/2.0 dCi 88/96/110kW	13 280 Kč	FAP	26 543 Kč	50 %
VEX 993201	Škoda	Superb 2.0 TDI 125 kW	28 800 Kč	FAP	32 001 Kč	10 %
VEX 993701	Volvo	S60 2.4 D5 120 kW	18 252 Kč	FAP	23 564 Kč	23 %
VEX 993602	VW	Transporter V 2.5 TDI 96/128 kW	22 765 Kč	FAP	46 607 Kč	51 %
VEX 993604	VW	Crafter 30-50 2.5 TDI 65/80/100/120 kW	32 150 Kč	FAP	49 396 Kč	35 %

Všechny filtry pevných částic naleznete standardně v elektronickém katalogu ecet.elit.cz v sekci Výfukový systém -> Filtr částic/Sazí