



NADSTANDARDNÍ VLASTNOSTI MOTOROVÝCH PALIV

Drive **Technology** Center Schwechat, Rakousko

8. prosince 2021

Ing. Ladislav Fuka

TESTING IS OUR PASSION



Řeč odborníků

- Zlepšené detergentní vlastnosti
- Zvýšená mazivost
- Účinná protikorozní ochrana
- Zvýšená oxidační / biologická stabilita
- Rychlé oddělování vody
- Vynikající nízkoteplotní vlastnosti
- Nízká pěnivost
- Účinné spalování paliva
- Vysoká čistota paliva

Řeč zákazníka

- „Vydrží mi vůz delší dobu bez závažnějších technických problémů?“
- „Prodlouží se mi životnost automobilu a jeho dílů?“
- „Zažiju větší jízdní komfort a/nebo výkon?“
- „Nastartuji za nepříznivého počasí?“
- „Projdu snáze technickou prohlídkou?“
- „Ujedu na jednu nádrž delší vzdálenost?“
- „Vyplatí se mi připlatit si za prémiové palivo?“
- „Není to vše jen marketing, netahají ze mě jen peníze navíc?“

Kvalita paliv pro spalovací motory

- Základní kvalita dle mezinárodních standardů
- Pro Českou republiku:
 - ČSN EN 228 – automobilový benzín
 - ČSN EN 590 – motorová nafta
- Nadstandardní vlastnosti charakterizovány:
 - vynikajícími výsledky ve standardních testech
 - prokazatelně nadstandardními vlastnostmi v dodatečných testech
- Jak dosahovat vyšší kvality:
 - ve výrobě úpravou složení
 - výrobní aditivací
 - povýrobní aditivací
 - spotřebitelskou aditivací
 - péčí o palivo na čerpací stanici

NADSTANDARDNÍ VLASTNOSTI PALIV

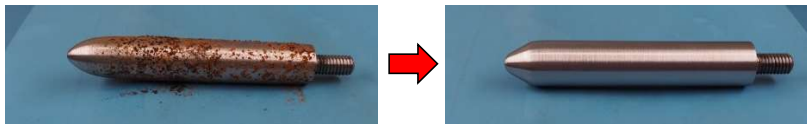
VLIVY A ZKOUŠENÍ

Vlastnost	Jak ovlivňujeme?		Kde zkoušíme?	
	výroba (distribuce)	aditivace	v laboratoři	na motorech ve vozidlech
Zážehové / vznětové vlastnosti	✓ / ✓	✗ / ✓	✓ / ✓	✗ / ✗
Nízkoteplotní vlastnosti	✓	✓	✓	✓
Pěnivost	✓	✓	✓	✗
Protikorozní ochrana	✓	✓	✓	✗
Oddělování vody	✓	✓	✓	✗
Oxidační / biologická stabilita	✓ / ✓	✓ (!) / ✓ (!)	✓ / ✓	✗ / ✗
Mazivost / ochrana proti opotřebení	✓ (!) / ✓ (!)	✓ / ✓	✓ / ✗	✗ / ✓
Čistota paliva / účinky kontaminace	✓ / ✗	✗ / ✓ (!)	✓	✗
Čistota motoru	✓	✓	✗	✓
Ekonomika provozu / emise	✓ / ✓	✓ / ✓	✗ / ✗	✓ / ✓

BIOSLOŽKY V MOTOROVÝCH PALIVECH Z POHLEDU PRÉMIOVÝCH PALIV

■ Bionafta – Methylestery mastných kyselin (MEMK, FAME)

- Špatná oxidační / biologická stabilita – riziko vzniku úsad a ucpávání palivového systému
- Vyšší rozpustnost vody (podpora růstu MIC, koroze)



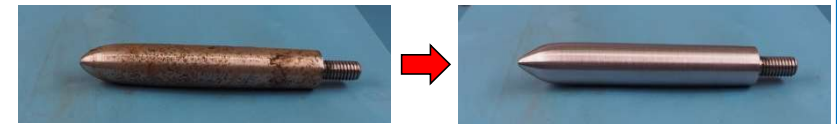
➔ Kvalitní úprava a důsledná aditivace

➔ Hydrogenovaný rostlinný olej (HVO)

- Dražší výroba
- Nedostatek surovin a výrobních kapacit

■ Ethanol – líh

- Potenciální riziko pro skladování a starší vozy
- Nižší energetická hodnota
- Neomezená rozpustnost ve vodě (podpora koroze)



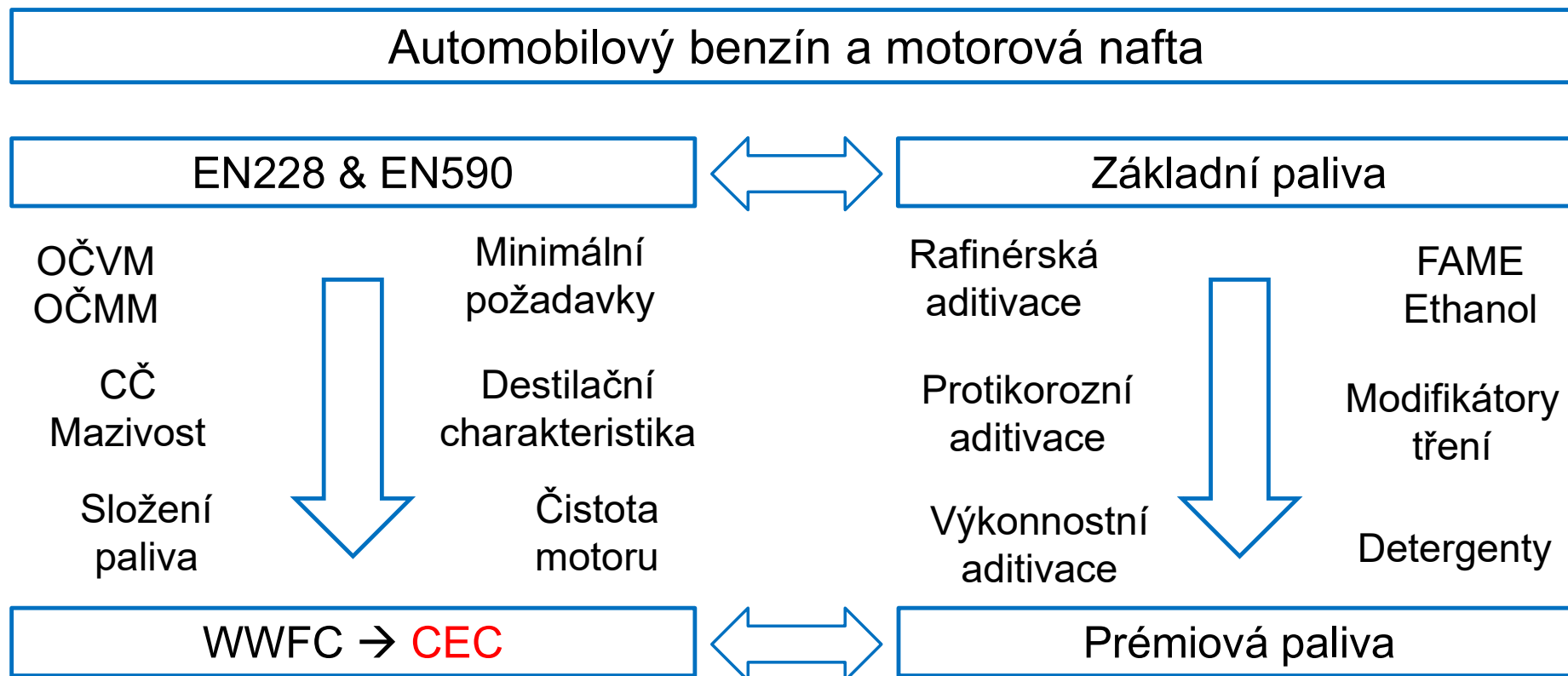
➔ Aditivace

➔ Ethery

- Dražší výroba
- Omezené výrobní kapacity



VLASTNOSTI PALIV – TEORIE A REALITA



ZKOUŠKY CEC PRO PALIVA (DETERGENCE)



The Coordinating European Council

For the Development of Performance Tests for Transportation Fuels, Lubricants and other Fluids

- Průmyslově orientovaná společnost pro vývoj zkušebních metod
- Monitoring a zajišťování kvality skrze mezilaboratorní porovnání a TMS
- Udržování zkušebních metod a vydávání publikací

■ CEC testy pro paliva:

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| ▪ CEC TDG-05 | MB M102E | Úsady na sacích ventilech |
| ▪ CEC M-11-91 | automobil | Nízkoteplotní provozuschopnost |
| ▪ CEC F-16-96 | VW Water Boxer | Váznutí ventilů |
| ▪ CEC F-20-98 | MB M111 | Úsady na sacích ventilech |
| ▪ CEC F-23-01 | PSA XUD9 | Zanášení trysek vstřikovačů |
| ▪ CEC F-98-08 | PSA DW10B | Zanášení trysek vstřikovačů |
| ▪ CEC TDG-F-110 | PSA DW10C | Vnitřní úsady ve vstřikovačích |
| ▪ CEC TDG-F-113 | VW EA 111 | Úsady ve vstřikovačích |

- Standardní procedury = “Keep Clean” („Udržení čistoty“)
 - Jednofázový běh zkoušky
 - Počátek zkoušky s čistým motorem (čistými ventily / vstřikovači)
 - Výsledek: Schopnost paliva udržet motor v čistotě
 - Standardizace v procedurách CEC

- Modifikované procedury = “Dirty-up & Clean-up” („Znečištění & Vyčištění“)
 - Dvoufázový běh zkoušky (většinou symetrické fáze)
 - Definované úsady jsou vyprodukovány během první fáze
 - Počátek druhé fáze se zaneseným motorem (zanesenými ventily / vstřikovači)
 - Výsledek: Schopnost paliva vyčistit zanesený motor (využití pro marketingová tvrzení)
 - Řetězený nebo modifikovaný test – variace podmínek v závislosti na požadavku

WORLDWIDE FUEL CHARTER (DETERGENCE)

Ethanol/Methanol	% v/v	Non-detectable ¹²
Total acid number (TAN)	mg KOH/g	0.08
Ferrous corrosion		Light rusting
Copper corrosion	rating	Class 1
Ash	% m/m	0.001
Particulate contaminant		10
Particulate contamination, size distribution	code rating	15/16/13 per ISO 4406
Appearance		Clear and bright; no free water or particulates
Injector cleanliness (Method 2) and	% power loss	2
Injector cleanliness (Method 3)	Rank (demerits scale)	9
Filter blocking tendency		1.6
Lubricity (HFRR wear scar dia. @ 60°C)	micron	400
Appearance		Clear and bright; no free water or particulates
Injector cleanliness (Method 1)	% air flow loss	85
Filter blocking tendency		1.6

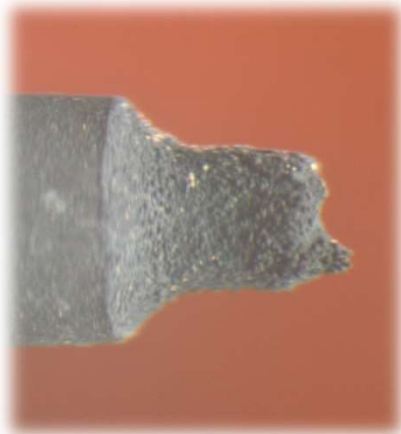
Požadavky na motorovou naftu

CEC-F-23-01 / PSA XUD9 PŘEHLED ZKUŠEBNÍ PROCEDURY



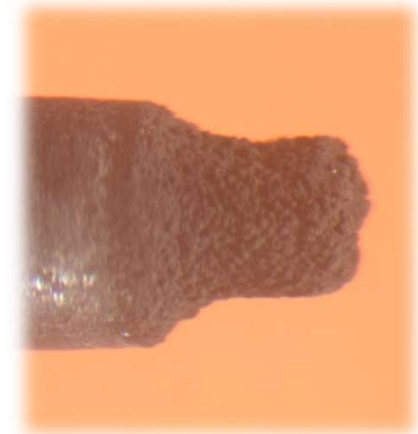
- Zkušební metoda
 - Hodnocení zanášení trysek vstřikovačů motorovou naftou na motoru PSA XUD9 o obsahu 1,9L
 - Motor se spalovací předkomorou, jednotvorové vstřikovače
 - Metoda uvolněna v roce 2001
- Podmínky zkoušky
 - Zkušební profil s nízkým zatížením – zaměřením na organické úsady
 - 10 hodin kontinuálně / spotřeba 50 litrů paliva
- Hodnotící kritéria
 - Měření průtoku vzduchu skrze trysky (na zkušební stolici) před a po zkoušce
- Statut testu
 - Aktivní
 - Nedostatek náhradních dílů (motory, palivová čerpadla a vstřikovače)

CEC-F-23-01 / PSA XUD9
PŘÍKLADY VÝSLEDKŮ (VIZUALIZACE)



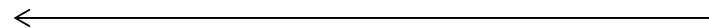
Průměrné zanesení: 72%
Neaditivovaná motorová nafta

rafinérské palivo B7, evropský standard

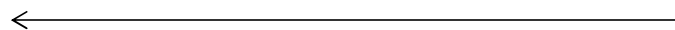


Průměrné zanesení: 43%
Standardní motorová nafta

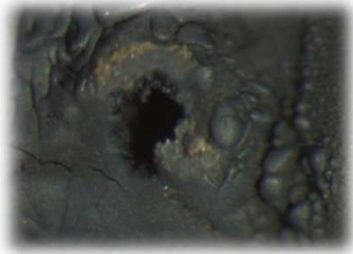
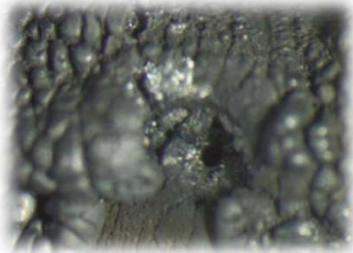
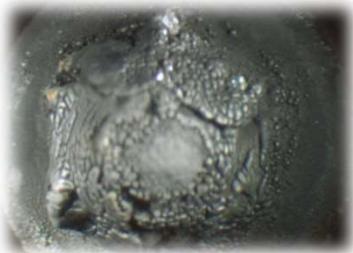
Motorová nafta se základní aditivací



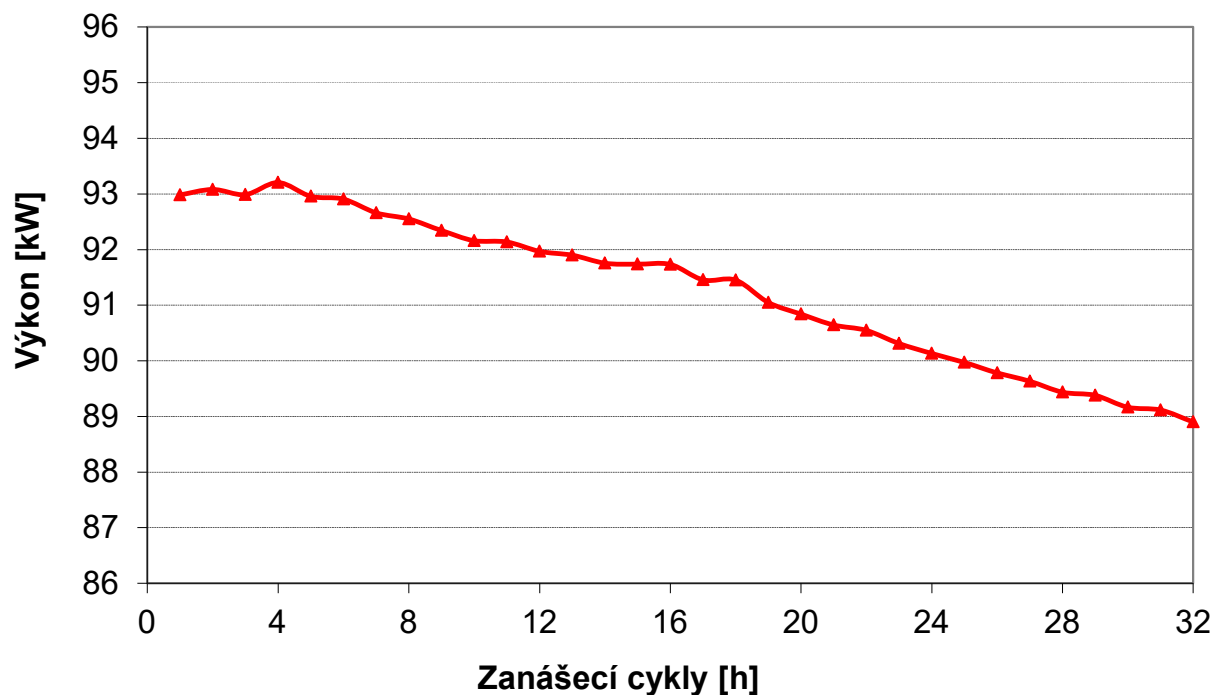
Průměrné zanesení: 15%
Prémiová motorová nafta



CEC-F-98-08 / PSA DW10B PŘEHLED ZKUŠEBNÍ PROCEDURY

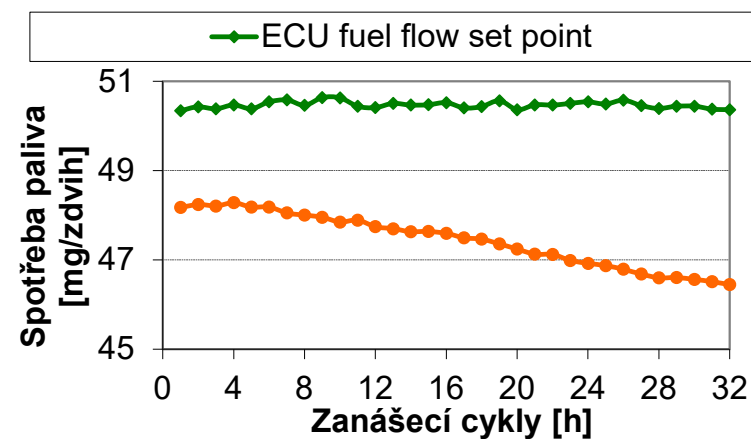


- Zkušební metoda
 - Hodnocení zanášení trysek vstřikovačů motorovou naftou na motoru PSA DW10B o obsahu 2,0L
 - Motor s přímým vstřikováním Common Rail
 - Metoda uvolněna v roce 2008
- Podmínky zkoušky
 - Zkušební profil s vysokým zatížením – zaměřením na anorganické úsady
 - 32 hodin kontinuálně / spotřeba 800 litrů paliva
- Hodnotící kritéria
 - Měření průběžné ztráty výkonu motoru během zkoušky
- Statut testu
 - Aktivní
 - Bez restrikcí

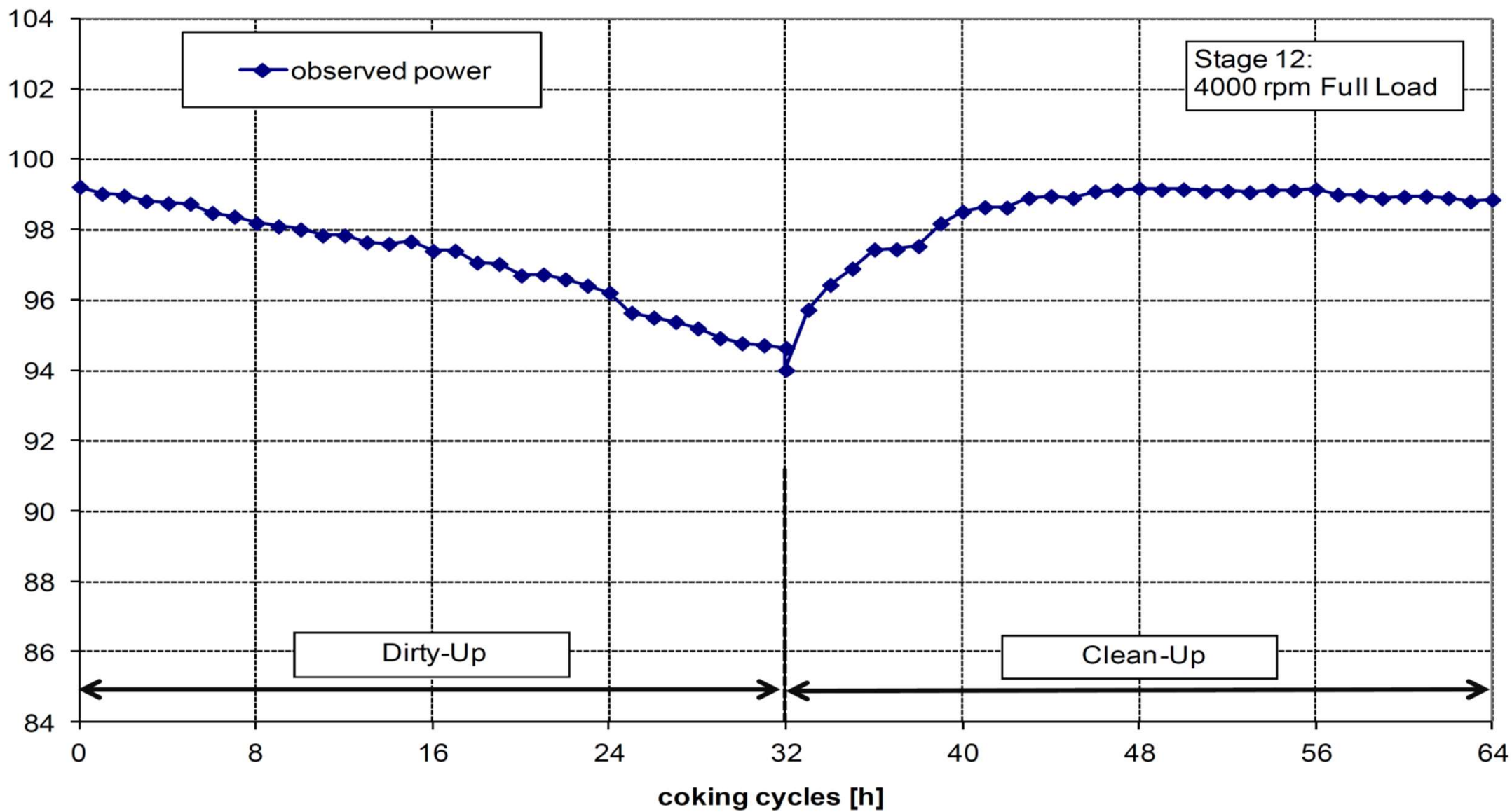


Ztráta výkonu způsobena omezením průtoku paliva, příčinou jsou metalické úsady ve vstřikovači

Hodnocení výsledků	Okamžitý výkon kW	Změna okamžitého výkonu %
SoT (0h)	93,02	0,00
8h	92,53	-0,52
16h	91,69	-1,43
24h	90,15	-3,09
EoT (32h)	88,93	-4,39



Observed Power



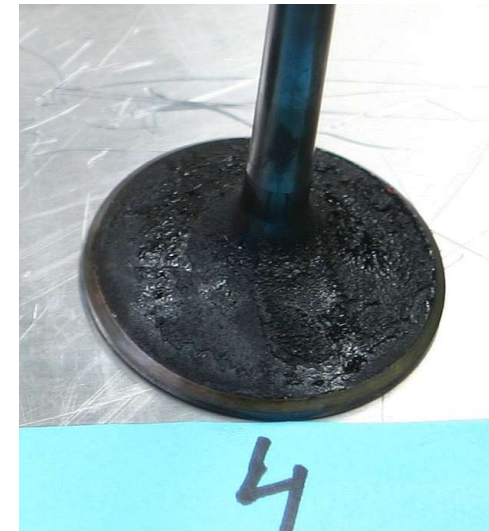
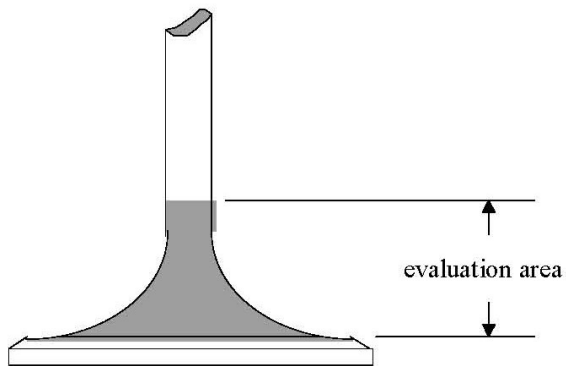
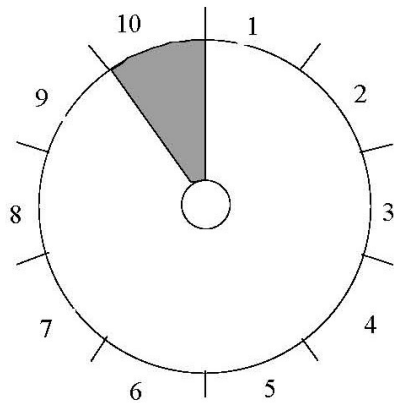
MOŽNÉ VARIACE TESTU NA DW10B

- Keep-Clean bez přídavku Zn: Reference v WWFC, nejnižší stupeň náročnosti zkušební metody pro jakékoli palivo z trhu
- Keep-Clean s 1 ppm Zn: Běžná kvalita paliva, palivo by nemělo tvořit úsady ve vstřikovačích
- Dirty-up s 1 ppm Zn a Clean-up bez přídavku Zn a s aditivem: Vysoká náročnost, zajímavé marketingové použití
- Dirty-up s 1 ppm Zn a Clean-up 1 ppm Zn a s aditivem: Nejvyšší náročnost, zejména pro vývoj aditivace

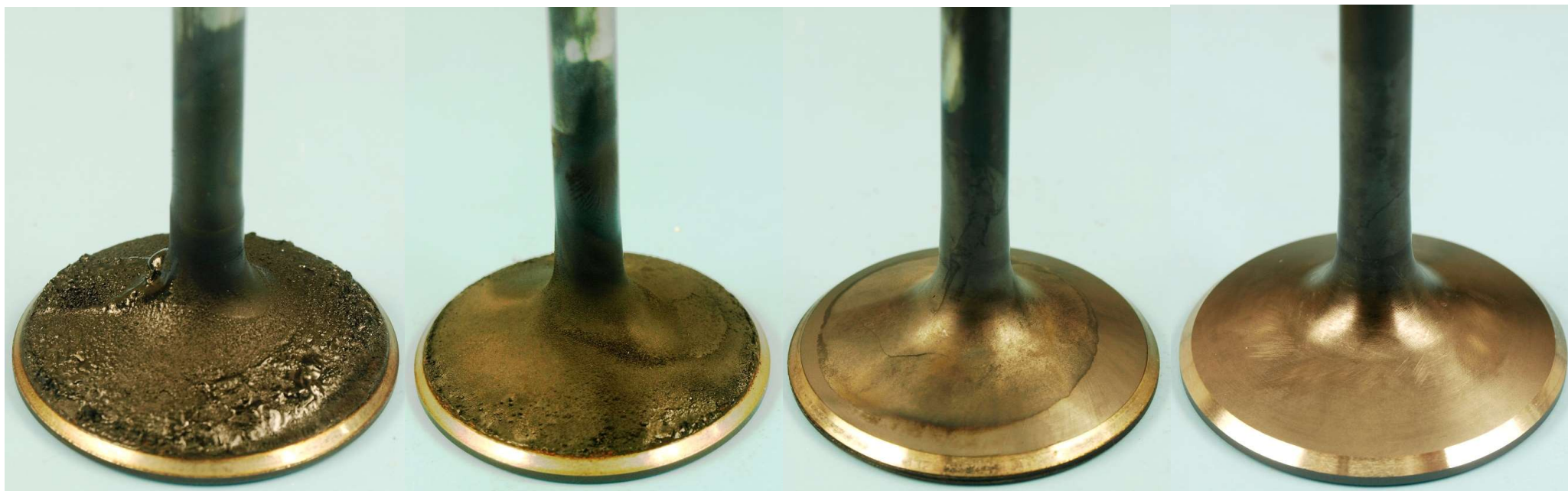
WORLDWIDE FUEL CHARTER

Unwashed gums	mg/100 ml		30
Washed gums	mg/100 ml		5
Density	kg/m ³	720	775
Copper corrosion	rating		Class 1
Silver corrosion			Class 1
Appearance	Požadavky na automobilový benzín		particulates
Fuel injector cleanliness, Method 1, or	% flow loss		5
Fuel injector cleanliness, Method 2	% flow loss		10
Particulate contamination, size distribution	Code rating		18/16/13 per ISO 4406
Intake-valve sticking	pass/fail	Pass	
Intake valve cleanliness II			
Method 1 (CEC F-05-93), or	avg. mg/valve		30
Method 2 (ASTM D6201)	avg. mg/valve		50
Combustion chamber deposits			
Method 1 (ASTM D6201), or	% of base fuel		140
Method 2 (TGA - FLTM BZ154-01)	% mass.@ 450°C		20
Method 3 (DISI) ⁷			

- Hmotnost úsad na ventilech
 - Průměrná hmotnost (4 ventily)
 - Fotodokumentace
 - Sací a výfukové ventily
 - Spalovací komora
 - Zapalovací svíčky
- Mechanismus vizuálního hodnocení



CEC F-05-93 / MB M102E
VIZUÁLNÍ POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ



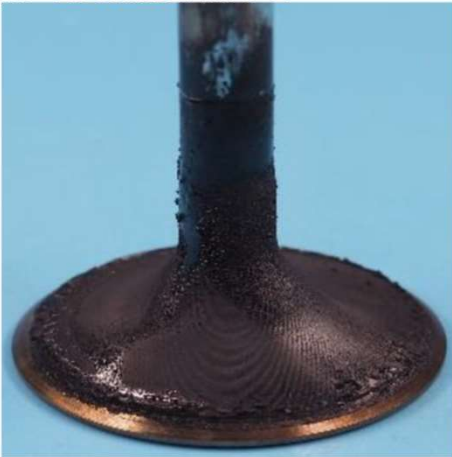
380 mg

126 mg

1 mg

Nový ventil

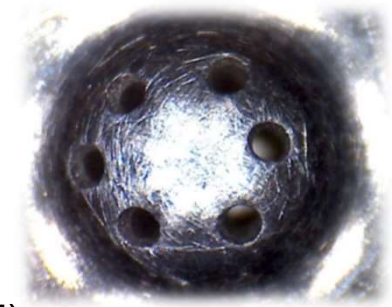
CEC F-20-98 / MB M111



Filter clean
Filter loaded
Deposits
Inlet Valve Deposits per Valve
Piston Top Deposits
Cylinderhead Combustion Deposits
Total Combustion Deposits

	Piston Top	Fire Land+ Head Gasket	Cylinder Head w/o V.	Inlet Valves Comb. Side	Outlet Valves Comb. Side	Inlet Valves Port Side	Outlet Valves Port Side	
[mg]	1652	1733	1599					
[mg]	5541	2918	4510					
[mg]	3889	1185	2911	143	41	1550	41	
[mg]							194	
[mg]	5074							
[mg]				3095				
[mg]				8169				

ZKOUŠKA VE VÝVOJI: CEC TDG-F-113 PŘEHLED



■ Zkušební zařízení

- Motor VW (Škoda) EA111 BLG (CAVE)
- 125kW (132kW) @ 6000 (6200) rpm; 220 (250) Nm
- Kompresor + Turbodmychadlo
- Vstřikovače Magneti Marelli

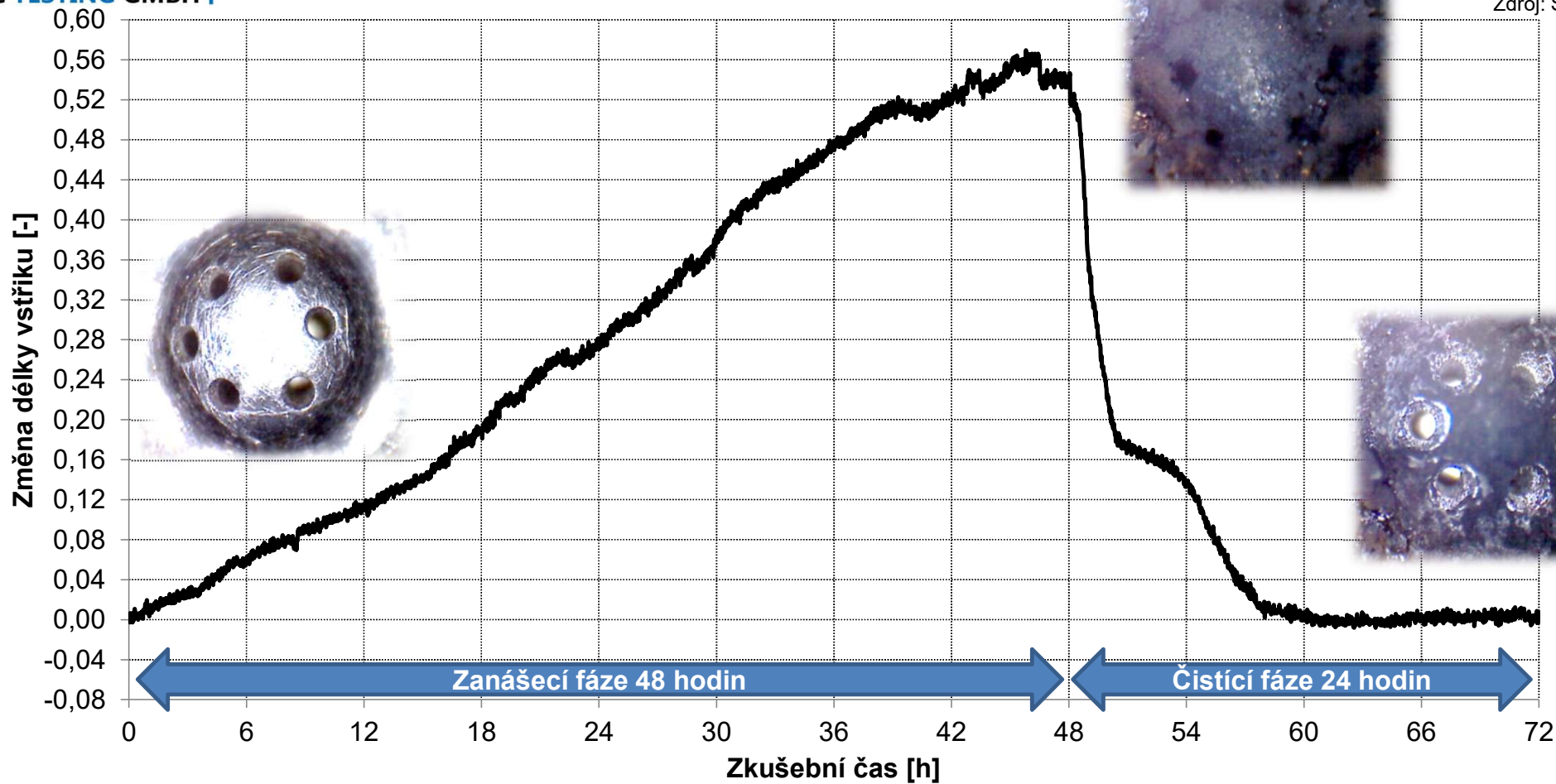
■ Zkušební postup

- Příprava motoru & čištění
- 4-hodinový záběh nových vstřikovačů
- 48 hodin zanášení @ 2000rpm / 56 Nm (čisté palivo)
- 24 hodin čištění @ 2000rpm / 56 Nm (s aditivem)
- Fotodokumentace vstřikovačů
- Měření spotřeby paliva přesným Coriolisovým průtokoměrem

Zdroj: SGS

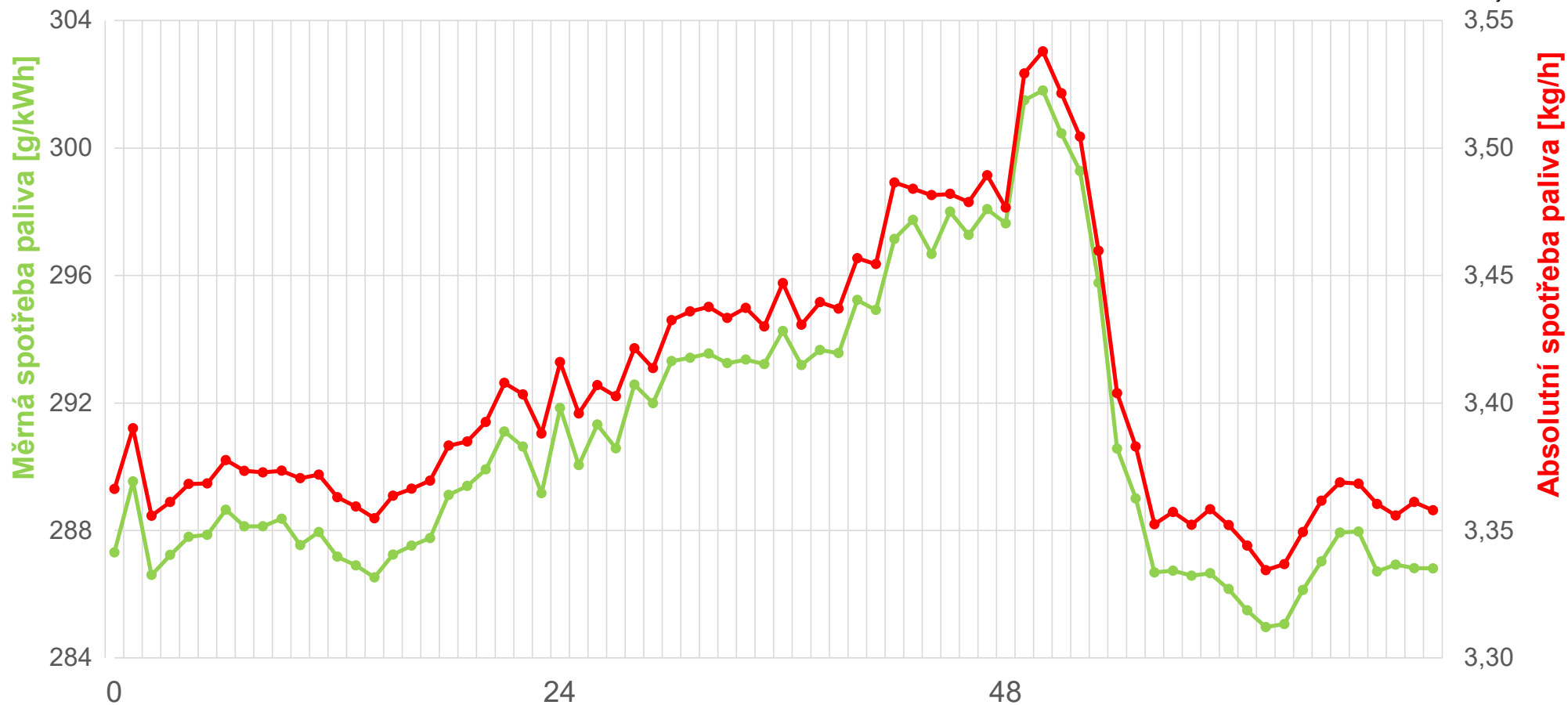
CEC TDG-F-113 MOD. PRŮBĚH DÉLKY VSTŘIKU

Zdroj: SGS



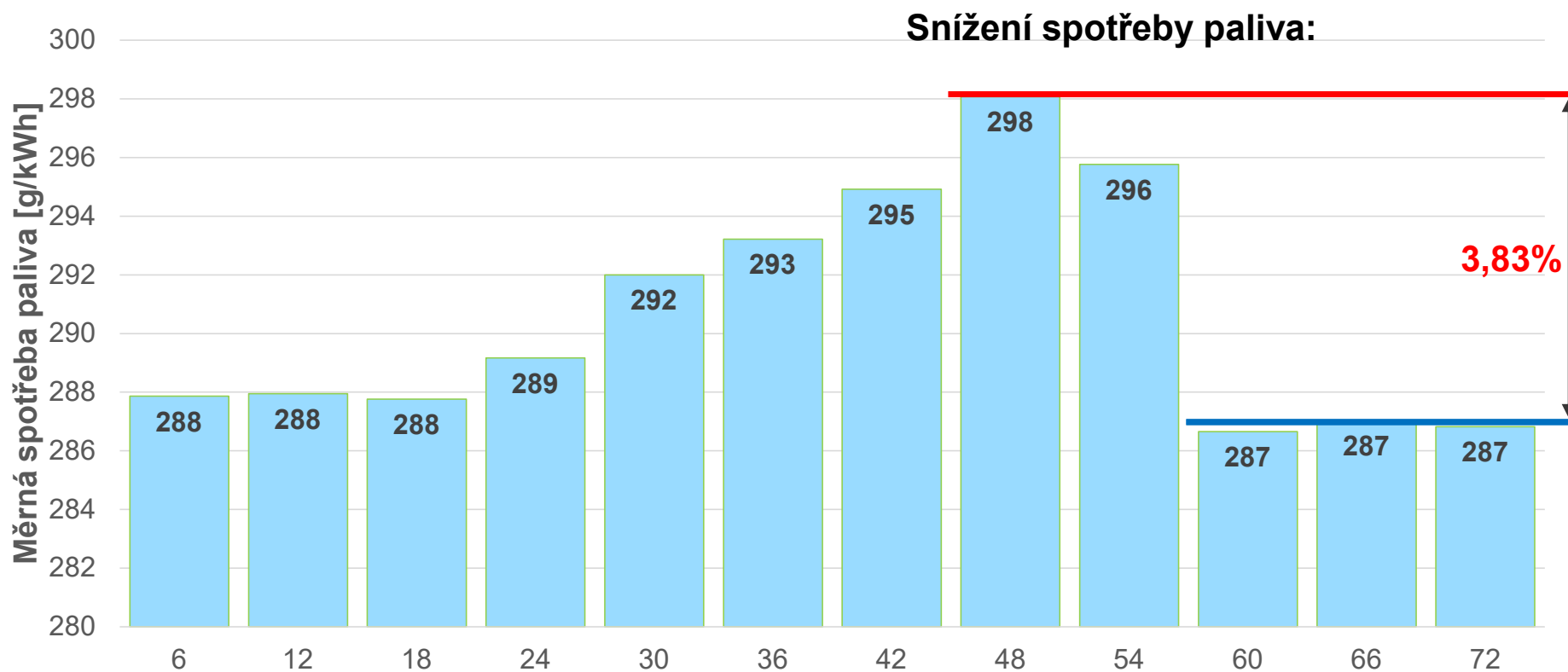
CEC TDG-F-113 MOD. SPOTŘEBA PALIVA (PRŮBĚH)

Zdroj: SGS



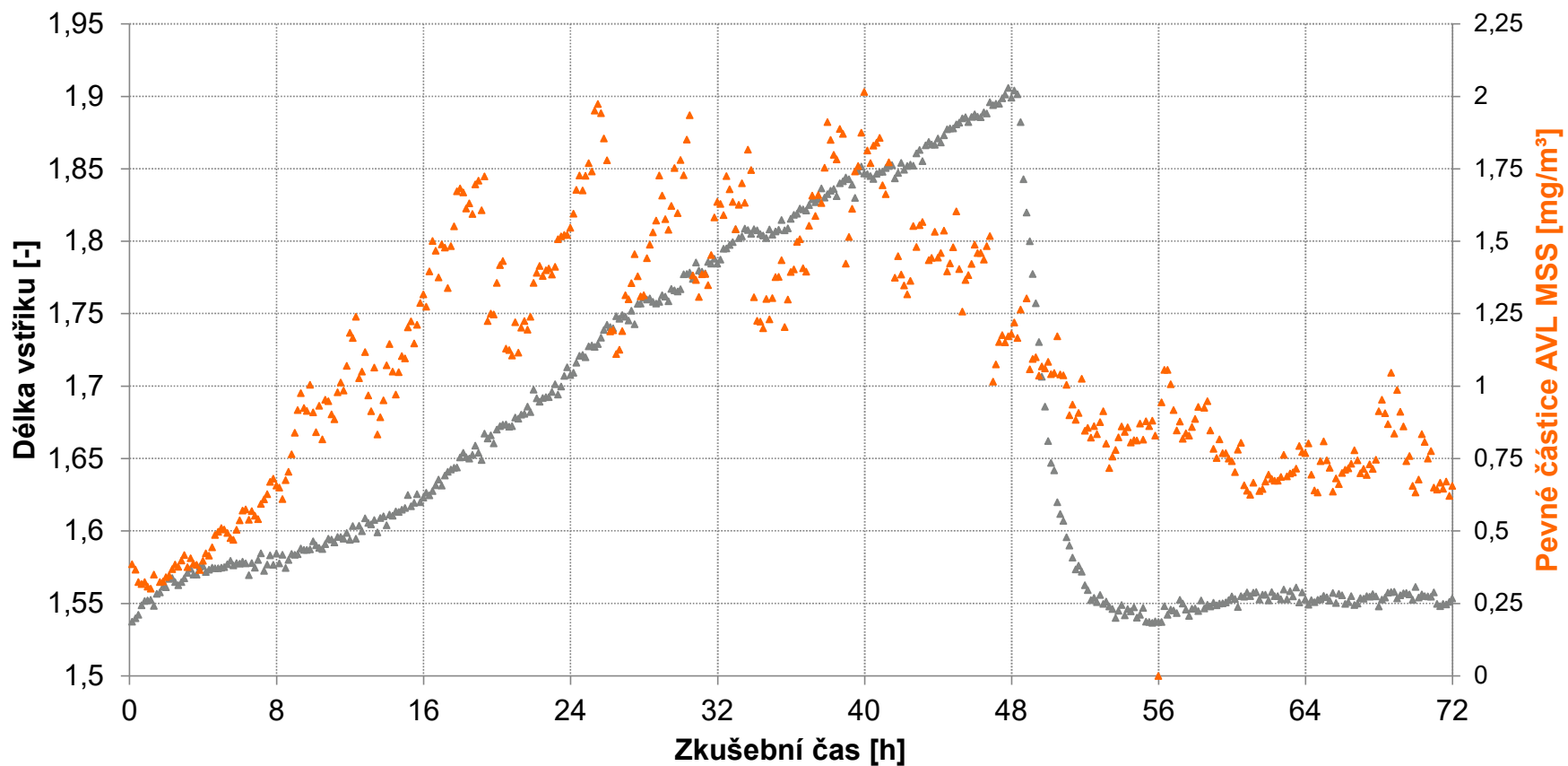
CEC TDG-F-113 MOD. MĚRNÁ SPOTŘEBA PALIVA (ZPRŮMĚROVÁNÍ)

Zdroj: SGS



OSTATNÍ POZOROVÁNÍ EMISE PEVNÝCH ČÁSTIC (MOTOR VW EA111 BLG):

Zdroj: DTC Testing GmbH



DĚKUJI ZA POZORNOST

WWW.DTCTESTS.COM

OFFICE@DTCTESTS.COM

LADISLAV.FUKA@DTCTESTS.COM

TESTING IS OUR PASSION

