



Co jsme měřili

Cetanové číslo

Tento údaj určuje schopnost nafty vznítit se kompresním teplem motoru. Čím nižší hodnota cetanového čísla je, tím déle naftě po vstříknutí do válce trvá, než se odpaří a začne hořet. Vyšší cetanové číslo je tím, co řidič nejvíce pocítí, neboť pozitivně ovlivňuje hned několik parametrů motoru.

Lepší expanzní poměr. Pokud začne nafta hořet dříve, působí expanzní tlak na píst po delší dobu jeho zdvihu. Z tepelné energie paliva se tak získá více mechanické práce. Motor pracuje s vyšší účinností, tedy s vyšším výkonem a menšími ztrátami.

Vyšší točivý moment i výkon. Důsledkem lepšího expanzního poměru roste točivý moment a tím i výkon motoru. Vyšší cetanové číslo také redukuje přirozený úbytek výkonu a nárůst emisí vznětového motoru ve vysokých otáčkách, kde se palivo po stále větší část pracovního zdvihu nestihá vznítit.



Cetanové číslo se měří na zkušebním jednoválcovém motoru s nastavitelným kompresním poměrem a časováním vstříku. Nejistota měření je +/- jedna jednotka.

Nižší hlučnost. Pokud se palivo vznítí se zpožděním, začne jej hořet obvykle větší množství najednou. Navíc ve větším prostoru, neboť píst již ustupuje. Tak vzniká charakteristické klepání vznětového motoru. Vyšší cetanové číslo jej citelně redukuje.

Snazší a tišší starty. Pokud má palivo lepší schopnost vznítit se kompresním teplem motoru, vznítí se i tehdy, když je tepla zrovna málo. Typický případ představuje start studeného vznětového motoru, který je rychlejší, a agregát je i ve fázi zahřívání tišší.

Nižší spotřeba. Lepší expanzní poměr znamená vyšší účinnost motoru. Při stejném zatížení tak agregát má nižší spotřebu paliva.

Čistší emise. Pokud palivo začne hořet pozdě či ve velkém množství najednou, nestihne za pracovního zdvihu prohořet dokonale. Do výfuku pak odchází v podobě sazí či nespálených uhlovodíků.

Kup si pár cetanů a trochu mazivosti

Před rokem jsme na tomto místě přinesli test prémiových motorových naft. Vylepšit parametry nafty nad požadavky normy však dokážou i přípravky k individuální aditivaci, na které jsme se zaměřili tentokrát.

Norma ČSN EN 590, určující vlastnosti motorové nafty, nikterak nereaguje na vývoj motorů a vstříkovačích zařízení. S plošným zavedením filtrů pevných částic se sice snížil obsah síry, ale jiné důležité parametry jako cetanové číslo a mazivost zůstávají léta stejné. Naopak zavedení povinného přídatku biosložek do motorové nafty jde proti jejím užitiým parametrům – do té doby má omezenou skladovatelnost

a při jejím překročení může zanášet palivová vedení a vstříkovač systém polymerními úsadami. Požadavky na vysoké výkony, tichý chod a čisté emise přitom zptisobily, že dnešní vstříkovač zařízení pracují s mnohem vyššími tlaky a přesnějším dávkováním než dříve. K tomu mají mnohem jemnější mechaniku, náchylnější k zablokování nečistotami či korozi. Sami výrobci vozidel specifikovali nové, přísnější požadavky

na motorová paliva v dokumentu Word Wide Fuel Charter, ale ničeho nedosáhli. Ekonomika chodu rafinerií je dost napnutá i bez toho, a tak se motorista musí starat sám. Kritiku zasluží i zmínění výrobci vozidel, kteří sice vyčítají rafineriím „lakotu“ při výrobě nafty, ale sami šetří každý cent na nejméně vhodných místech. Například nádrže přišly o odkalovací ventily už před časem, nyní mizí i z palivových filtrů. Takže

s nepříjemnou schopností MĚRO vázat a následně uvolňovat vodu nemá motorista vlastně jak bojovat.

Nejde jen o životnost

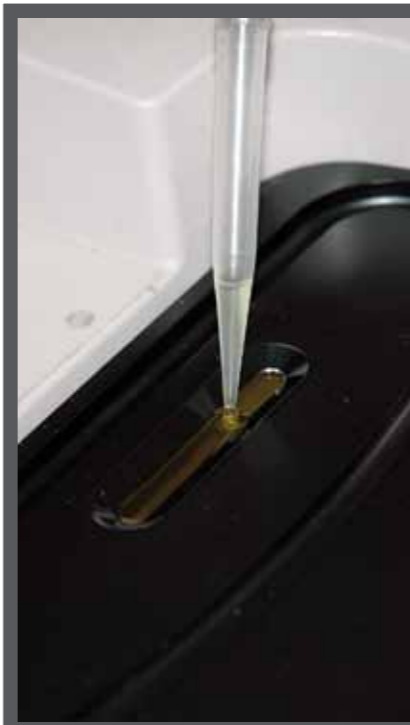
Vylepšovat parametry nafty má cenu i pro vozidla starších konstrukcí. Zde by sice robustní vstříkovač zařízení bez problémů zvládlo standardní naftu, ale vylepšená mazivost i jemu přináší delší životnost. A hlavně v možnostech aditivace je vylepšit i provozní parametry vozidla jako výkon, hlučnost, emise, spotřebu a startovatelnost.

Neexistuje žádná norma na aditivum do motorové nafty. Někteří výrobci (například BMW) proto jejich přidávání radši zakazují. Zatímco Benzina, OMV či Shell si dodavatele aditiv pro svá nadstandardní paliva vybírají na základě motorových zkoušek a laboratorních analýz, motorista, který si z nafty od supermarketu chce sám v nádrži vytvořit Vervu Diesel, Maxx Motion Diesel či V-Power Diesel, musí věřit proklamacím prodejců. A doufat, že vědí, co dělají, a ke zlepšení spalování nepoužili

třeba přísady na bázi kovů, které by zkrátily oxidační stabilitu, a hlavně jsou popelutvorné – také ohrožují vstříkovač trysky a zkracují životnost filtrů pevných částic.

Test za 130 000 Kč

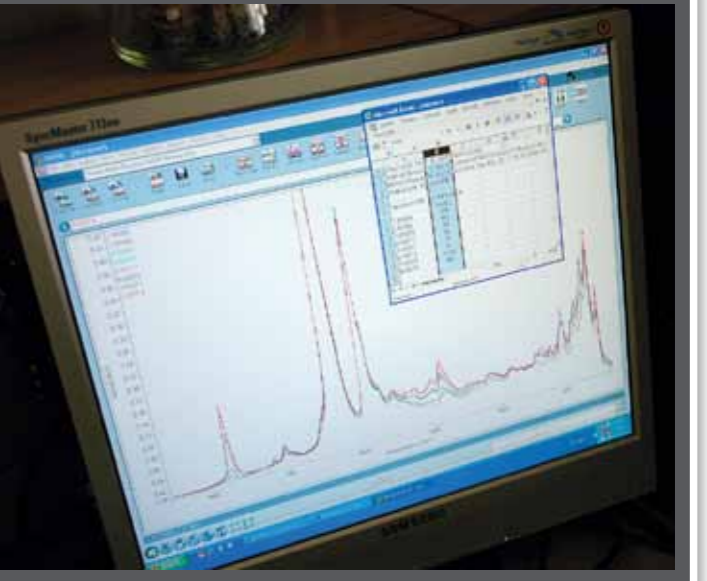
Z nepřeberné nabídky aditiv na českém trhu jsme vybrali pět značek, s nimiž se u čerpacích stanic či prodejců autodílů setkáváme nejčastěji. Zároveň jsme nakoupili palivo EuroOil Optimal Diesel, což je dnes neaditivovaná nafta standardní jakosti zaručeně bez biosložek. Pro měření oxidační stability jsme zároveň pořídili sto procentní bionaftu (B100) u čerpací stanice KM Prona (bude vysvětleno níže). Nadávkováním aditiv dle instrukcí na obalech jsme vytvořili vzorky s čísly 2 až 6. Vzorek číslo 1 představoval čistou naftu. Srovnáním s ní je dána účinnost jednotlivých aditiv. Měření na objednávku Světa motorů vykonaly akreditované laboratoře společnosti SGS (dříve Ústav paliv a maziv) a náklady na celou akci přesáhly 130 000 Kč.



Obsah zvyšovače cetanového čísla se stanovuje infračervenou spektrometrií – tedy charakteristickým odrazem jednotlivých látek v infračerveném spektru. Stačí k tomu velmi malý vzorek. Vyjadřuje se v mikrolitrech na litr (µl/l) nebo miliontinách (ppm), což je to samé.

Obsah 2-EHN

Cetanové číslo závisí na složení nafty. Zvýšit jej lze látkou 2-ethylhexylnitrát. Obsah 2-EHN tak vypovídá o průměrném vlivu daného aditiva na cetanové číslo. Nelze však stanovit nějakou konkrétní závislost (třeba že dávkování 500 µl/l 2-EHN stačí na cetanové číslo 54). Každá nafta je totiž vůči zvyšovači jinak vnímavá. Obecně pak platí, že v posledních letech roste množství aromatických uhlovodíků v naftách z produkce českých rafinerií, a ty cetanové číslo snižují. Proto je potřeba stále vyšších dávkování 2-EHN k dosažení stejného výsledku.



Pěnovost

S pěnovostí motorové nafty se potýkáme zejména při tankování. Jelikož aditiva přidáváme před ním (aby se proudem z pistole dobře promísila), mohou nám pomoci natankovat plnou nádrž, když zabrání, aby část objemu vyplnila pěna. V některých případech mohla nafta pěnit tak, že jsme od čerpací stanice odjžděli i s potřísněnými nohavicemi. Pěnovost má však i technický význam. Pro vzdušněná nafta má větší sklony k oxidaci, tedy může mít horší oxidační stabilitu. Pokud už je v nádrži málo nafty, může vysoká pěnovost vést i k dřívějšímu zavzdušnění palivového systému.



Pěnovost se měří jako čas v sekundách po silném zatřepání průhlednou vzorkovnicí. První číslo představuje čas, za který vznikne na hladině první lysinka, druhé ten, za nějž pěna zcela zmizí.

Mazivost

Většina vstřikovacích zařízení je mazána pouze naftou, která jimi prochází. Vzhledem ke stále vyšší přesnosti výroby, menšímu vůlím, vyšším tlakům a požadavkům na stejnoměrný přesný chod bez zadržování je to jedna z nejdůležitějších vlastností nafty. Asi jediným přínosem povinné příměsi biosložek (FAME, zejména MEŘO) je, že velice dobře mažou. Ale povinná příměs znamená povinný roční průměr. Pokud tak třeba Čepro prodává velké množství směsné motorové nafty s 30 procenty MEŘO, nemusí jej pak přidávat do standardní nafty. Mazivé FAME systémově neobsahují také paliva OMV Maxx Motion Diesel či Shell V-Power

Diesel. Nebývají též v arktické naftě, prodávané buď samostatně, nebo přidávané do standardní nafty v zimním období. Prostě se nelze nikdy spolehnout, že nafta MEŘO obsahuje a mazivost je žádoucí vylepšovat. Abychom ukázali, zda to aditiva činí, nakoupili jsme pro náš test naftu bez biosložek.



Mazivost se měří metodou HFRR, tedy kmitáním ocelové kuličky po destičce za současného mazání zkoušené nafty. Poté se v mikrometrech (µm) měří korigovaný průměr otěrové plochy. Čím nižší číslo, tím lepší mazací schopnost nafty.

Protikorozi vlastnosti

Samotná nafta, byť neaditivovaná, korozi ocelových částí vstřikovacího zařízení nepůsobuje. Za tou stojí vždy voda. Kvalitní přísady do nafty však vytvářejí na površích ochranný povlak, který je chrání před korozi při jednorázovém průchodu vody. Pokud si říkáte, že přece tankujete naftu, ne vodu, zadržte. Do nádrže vašeho vozidla se dostává s biosložkami a hlavně kondenzací vzdušné vlhkosti z odvětrání nádrže. A jelikož dnešní palivové systémy není jak odkalovat, nezbyvá než je před následky průchodu vody chránit.



Koroze se měří ponořením ocelových zkušebních tyčinek do směsi hodnocené nafty s destilovanou vodou za současného míchání při teplotě 20 °C po dobu 24 h



Oxidační stabilita se měří přístrojem Rancimat. Vzduch přečištěný přes molekulová síta probublává vzorkem, který je zahříván na 110 °C. Páry uvolněné během oxidačního procesu jsou vedeny společně se vzduchem do vodivostní cely obsahující demineralizovanou vodu. Do ní je ponořena elektroda pro měření vodivosti. Ta je nepřetržitě měřena během celého oxidačního procesu. Jakmile se začne vodivost rapidně zvyšovat, zkouška se automaticky ukončí a ze získaného grafu se vyhodnotí takzvaná indukční perioda – tedy čas, který uplynul od začátku měření až do doby, kdy začíná rychlý nárůst tvorby oxidačních produktů. V praxi platí, že hodina oxidační stability Rancimat rovná se týdnu v nádrži vozidla. V letním období to však může být citelně méně! Nejistota stanovení výsledku je +/- 0,1 hod.

Oxidační stabilita

V detailu vzorek nafty po ukončení oxidační zkoušky



Od doby, co jsou v naftě biosložky, znamená problém oxidační stabilita. S přispěním tepla, vzduchu a vlhkosti začínají biosložky polymerovat, tvoří usady a kaly podobné fermeži, které dokážou i zablokovat součásti vstřikovacích zařízení. Největší nebezpečí hrozí vozidlům, která mají jedno palivo v nádrži po delší čas přes léto, kdy panují vysoké teploty. Zlepšování oxidační stability je jedním z nejzásadnějších

úkolů povýrobní aditivace, který však vyvstal až v posledních letech. Výrobce aditiv, který neupravil svou recepturu, zaspal požadavky doby.

DALŠÍ VLASTNOSTI ADITIV

Důležité, ale neměřitelné

Důležitou vlastností aditiv do motorové nafty jsou čisticí schopnosti. Dobré aditivum udržuje čisté vstřikovací trysky, což je podmínkou kvalitního rozprachu a spalování. Čisticí přísady pak působí i ve výfukové větvi (při chodu studeného motoru či regeneraci filtru pevných částic se sem dostává nespálená nafta), kde zabraňují tvorbě usad v EGR ventilech či regulačních mechanismech turbodmychadel (závady obojího jsou velmi časté). Nejlepší aditiva obsahují též deaktivátory kovu. Pod pojmem kovy chemici rozumí například draslík, fosfor či vápník, které se do nafty dostávají s biosložkami. Právě ty se dokážou napékat v ústích vstřikovacích otvorů a tvořit zde velmi odolné usady.



Karbonové usady dokážou zablokovat EGR ventil a způsobit i nedobrovolnou odstávku vozidla, které se začne dusit vlastními výfukovými plyny.

Tyto vlastnosti se však měří dlouhodobými motorovými zkouškami a není v silách nezávislých recenzentů je ověřit. Zde tak musíte věřit zejména zkušenostem motoristů a autoservisů s daným produktem.

Výsledky a hodnocení

Značka (výrobce):	Nafta dle ČSN EN 590	Castrol	Liqui Moly	Millers Oils	VIF	Wynn's
Název	Optimal Diesel	TDA	Super Diesel Additiv	Diesel Power Ecomax	Super diesel aditiv	Dieselzusatz
Cena (Kč):	-	287	182	499	240	210
Balení (typ/ml):	-	plast/250	plech/250	plech/500	plech/500	plast/325
Prodejce:	EuroOil	Autoshop Vrbová Hořovice	Cimbu autosport	Escape 6	Autoshop Vrbová Hořovice	Autoshop Vrbová Hořovice
Doporučené dávkování:	-	1:1000	jedno balení pro 75l nafty	1:1000	1:1000	325 ml na 4000 km
Dávkování (ml na 5l vzorek):	-	5	16,7	5	5	6,8 ¹⁾

VÝSLEDKY	Nafta dle ČSN EN 590	Castrol	Liqui Moly	Millers Oils	VIF	Wynn's
Náklady na aditivaci 1 l (Kč):	-	1,15	2,43	1,00	0,48	0,88 ²⁾
Cetanové číslo (1):	52,6	54,5	55,3	55,9	55,0	53,5
Obsah zvyšovače CC 2-EHN (µl/l):	120	700	890	1040	980	380
Pěnovost (s/s):	19/61	20/61	14/57	6/14	7/17	10/27
Mazivost HFRR (µm):	418	426	418	424	389	408
Protikorozi vlastnosti:	silná koroze	nepřítomnost koroze	nepřítomnost koroze	nepřítomnost koroze	nepřítomnost koroze	nepřítomnost koroze
Oxidační stabilita Rancimat® (h):	40,4	43,2	41,6	36,4	61,9	40,0

HODNOCENÍ

Známka (jako ve škole)	5	3	3	3	1	4
------------------------	---	---	---	---	---	---

Hodnocení	Nafta dle ČSN EN 590	Castrol	Liqui Moly	Millers Oils	VIF	Wynn's
Nafta ve sledovaných parametrech vyhovuje jakostní normě ČSN EN 590, která stanovuje minimální cetanové číslo 51, minimální mazivost 460 µm, oxidační stabilitu minimálně 20 h. Aby ve směsi s vodou chránila kovové povrchy před rezavěním či nepěníla, to norma neřeší. Nelze předpokládat ani žádné čisticí účinky. Pokud bychom tuto naftu hodnotili z pohledu nadstandardních vlastností, zaslouží pětku. V rozporu s všefakajícím označením je to zcela standardní nafta.	Stálce na trhu aditiv do motorové nafty podala průměrný výkon. Zlepšuje cetanové číslo a chrání proti korozi. Oxidační stabilitu nafty zlepšuje jen nepodstatně – nelze říci, zda je to cílené. Má šikovné dávkování, s nímž se nepotřísnete.	Multifunkční naftové aditivum z široké řady německého specialisty Liqui Moly zvyšuje cetanové číslo a zabírá proti korozi. Pomohlo mu k tomu rekordní dávkování 1 : 300 (tedy celé balení na nádrž maximálně 75 l). Výrobce ovšem dále uvádí, že účinek aditiva vydrží na 2000 km. Neplatí to však o námi hodnocených parametrech – pokud nádrž s ním vyjedete a natankujete další, bude účinkovat maximálně zbylé množství úměrně velmi výraznému poklesu koncentrace. Spíš než technikou má takové dávkování marketingovou logiku: kdyby výrobce vešel přidávat tak drahé aditivum do každé nádrže, zákazníci by hledali jiné možnosti. Pěnovost zlepšuje jen nevýrazně, stejně jako oxidační stabilitu. V obou případech nelze říci, zda je to záměr (tyto vlastnosti totiž výrobce na obalu nedeclaruje).	Přípravek ve velmi praktickém obalu, z nějž se snadno dávkuje, a s rozumnou cenou za aditivaci jednoho litru nafty. Má ze všech nejvyšší dávkování 2-EHN, čemuž odpovídá vysoké cetanové číslo a dobře zabírá proti pěnovosti. Stejně jako ostatní chrání před korozi. Zhoršil však oxidační stabilitu, což může být vliv některých jiných přísad.	Design českého přípravku VIF vypadá jak z osmdesátých let, plechovka s odměrkou není moc praktickým balením a chce to umění se při aplikaci do nádrže nepotřísnit. Z pohledu zákazníka vybírajícího aditivum z regálu je určitě nejméně přitažlivý. Ale zákon schválnosti opět funguje dokonale. Jako jediný zabírá ve všech hodnocených škálách, a navíc v nákladech na aditivaci jednoho litru je suverénně nejlevnější. Překvapivý je především účinek na oxidační stabilitu, který eliminuje obavy z biosložek. To nepotřebuje žádný další komentář: Dáváme za 1. Zejména když výrobce konečně zapracuje na aplikaci – reklamní kampaní slibované jednorázové plastové balení nebylo při nákupu vzorků do testu k sehnání!	Dle vyobrazení na obalu slibuje tato přísada hlavně čisticí účinky, které nelze měřit. Dávkování (325 ml na 4000 km) jsme rozpočetli tak, jako by motorista při každém tankování přidal odpovídající díl balení. Pak vycházejí poměrně nízké náklady na aditivaci. Výrobce to však zamýšlel jinak: aby motorista přidal celou lahvičku do nádrže, což má stačit na 4000 km. To opět nemá žádnou technickou logiku – cetanové číslo, pěnovost a protikorozi vlastnosti může aditivum vylepšovat jen ve chvíli, kdy v naftě je. Při námi zvoleném rovnoměrném dávkování (tedy obal rozpočtený na 4000 km při spotřebě 6 l/100 km) se ukázal dobrý účinek proti korozi, částečný pak na cetanové číslo a pěnovost.	

1) Dávkování vypočítáno pro automobil se spotřebou 6 l/100 km
2) Při tomto dávkování dle instrukce výrobce však toto aditivum není v každé nádrži a účinnost je velmi omezená
3) Po přidávku 7 % MEŘO