

# Aditiva: naděje na delší a spokojenější život dieselu



TEST  
VLIVŮ  
ADITIV

## Odpověď přinese jedině test

JIŽ NĚKOLIKRÁT JSME V SOUVISLOSTI SE ŽIVOTNOSTÍ A SPOLEHLIVOSTÍ VSTŘIKOVACÍCH ZAŘÍZENÍ I VZNĚTOVÝCH MOTORŮ RADILI OBECNĚ ČTENÁŘŮM POUŽÍVAT ADITIVA ZLEPŠUJÍCÍ VLASTNOSTI MOTOROVÝCH NAFT. SLIBY JEJICH VÝROBCŮ TOTIŽ ZNĚJÍ DOBRĚ, VYŠŠÍ CETANOVÉ ČÍSLO ČI LEPŠÍ MAZIVOST MAJÍ NEPOPIRATELNĚ Kladné DOPADY NA CHOD A ŽIVOTNOST MOTORU.

**N**a vlastnosti aditiv však neexistují žádné normy, a tak zákazník musí věřit slibům uvedeným na jejich obalech. Důvěřuj, ale proveď, říká se. Ovšem v případě aditiv do motorových naft má sám

zákazník šanci pocítit nanejvýš zvýšené cetanové číslo na tišším chodu motoru či mírně vyšším výkonu, ale přínosy třeba v oblasti mazivosti, pěnovosti či ochrany vstřikovacího zařízení proti korozi mu zůstávají skryty.

**Multifunkční aditiva**  
Již poté, co jsme poprvé v souvislosti se závadami vstřikovacího systému Delphi upozornili na vhodnost aditiv zlepšujících mazivost nafty, začaly se nám v redakci kupit dotazy na vhodnost toho či kterého

produktu. A jelikož nám vadilo, že na ně nedokážeme odpovídat, rozhodli jsme se provést objektivní test. Vybrali jsme pět přípravků, na které se čtenáři nejčastěji ptali či jsme je nejčastěji viděli na čerpacích stanicích, v diesel servisech či

obchodech s autodíly, kde jsme je také nakoupili. Podmínkou při výběru také bylo, aby šlo o přípravky multifunkční čili zlepšující více parametrů nafty. Na trhu jsou rovněž přípravky určené třeba jen k čištění vstřikovacího systému a motoru (detergenty) či ke zlepšení filtrovatelnosti nafty v mrazu (depresanty). Co jednotliví výrobci slibují, najdete níže v představení pěti testovaných přípravků. Pouze jeden z výrobců (VIF) dělí své přípravky na zimní a letní, ostatní mají celoroční recepturu a depresanty si s nimi do nádrže přidáváte i v období, kdy to není potřeba. Na druhou stranu motorista nemusí odlišovat dva typy přípravků a používá jeden po celý rok.

### Výběr testů

Výběr testů zohledňoval význam jednotlivých parametrů, ekonomické a časové možnosti redakce a nadcházející roční období. Rozhodli jsme se proto hodnotit vliv aditiv na cetanové číslo, mazivost, pěnovost a protikorozní vlastnosti nafty.



Cetanové číslo se zjišťuje na speciálním zkušebním motoru s měnitelným kompresním poměrem

Vzhledem k nadcházejícímu letnímu období jsme nehodnotili nízkoteplotní vlastnosti (filtrovatelnost), na kterou se však zaměříme v podzimním čísle AutoDieselu. Dále jsme bohužel nehodnotili čisticí účinky přípravků, protože tyto zkoušky nelze laboratorně simulovat, nýbrž se provádějí na víceválcových zkušebních motorech, trvají stovky až tisíce hodin, a jsou tak mimořádně časově i ekonomicky náročné. Nicméně již v tuto chvíli tři dobrovolníci z řad našich čtenářů přidávají do

nádrže svých vozů pravidelně dva z testovaných přípravků a po najetí 200 tisíc km budou motory jejich vozů podrobeny částečné demontáži, kontrole čistoty a odzkoušení stavu vstřikovačů CR. Jelikož jde o profesionály najíždějící jeden z nich měl již s aditivu ujetu 130 tisíc km před začátkem naší spolupráce, můžete se na hodnocení čisticích vlastností některých aditiv těšit už počátkem příštího roku.

### Testováno pod čísly

Test, jež vám zde představujeme, pro nás uskutečnil Ústav paliv a maziv, a. s., který je v oblasti zkoušek motorových paliv nejzkoušenější a nejrenomovanější českou institucí. Jednotlivé přípravky jsme předávali v zapůjčených vzorkovnicích označených čísly, čili zhotovitel testu neznal výrobce přípravků. Vyhodnocení testu pro nás sepsal Ing. Vladimír Matějovský, někdejší dlouholetý vedoucí pracovník Ústavu paliv a maziv a uznávaný český odborník na tuto problematiku. Značky a marketingové názvy přípravků, respektive jejich přiřazení k číslům, mu byly známy až po dokončení testů Ústavem paliv a maziv. Redakce může doložit nákup aditiv účtenkami s razítky prodejců a původními obaly. ÚPM bude nyní vzorky aditivovaných naft skladovat pod svými evidenčními čísly (viz tabulka č. 1) po dobu jednoho měsíce.

**Martin Vaculík**

	TESTOVANÉ	PŘÍPRAVKY		
Přípravky jsme abecedně seřadili dle názvů, přelili do zapůjčených vzorkovnic, ty označili čísly a předali k testování Ústavu paliv a maziv a.s.				
<b>Vzorek číslo 1</b> <b>Castrol TDA</b> Objem: 500 ml Ošetřený objem nafty: 500 l Cena: 229 Kč <b>Deklarované vlastnosti hodnocené v testu:</b> zvýšení cetanového čísla, ochrana proti korozi <b>Další deklarované vlastnosti:</b> klidný chod motoru, snižuje klepání, čistí vstřikovací systém, zvyšuje výkon motoru, šetří životní prostředí, snižuje kouřivost.	<b>Vzorek číslo 2</b> <b>Ekolube Diesel Aditiv</b> Objem: 1000 ml Ošetřený objem nafty: 50 l Cena: 109 Kč <b>Deklarované vlastnosti hodnocené v testu:</b> zvýšení cetanového čísla, zlepšení mazivosti, ochrana proti korozi <b>Další deklarované vlastnosti:</b> snížení spotřeby paliva o 5 až 10 % a exhalací o 15 až 20 %, zvyšuje životnost a výkon motoru, dekarbonizuje, zabráňuje tvorbě kalů a laků – již usazené odstraňuje, zlepšuje zimní vlastnosti až o 8° C, zamezuje vrstvení paliva, eliminuje vlhkost a vodu v palivu, po dlouhou dobu udržuje v dobrém stavu vstřikovací elementy, redukuje černý kouř.	<b>Vzorek číslo 3</b> <b>Stanadyne Performance Formula</b> Objem: 470 ml Ošetřený objem nafty: 240 l Cena: 476 Kč <b>Deklarované vlastnosti hodnocené v testu:</b> zvýšení cetanového čísla, zlepšení mazivosti, ochrana proti korozi <b>Další deklarované vlastnosti:</b> zlepšuje zimní vlastnosti nafty, zlepšuje výkon a ekonomii, čistí vstřikovací soustavu, neobsahuje alkohol	<b>Vzorek číslo 4</b> <b>STP Diesel Treatment</b> Objem: 250 ml Ošetřený objem nafty: 45 l Cena: 179 Kč <b>Deklarované vlastnosti hodnocené v testu:</b> zvýšení cetanového čísla, ochrana proti korozi <b>Další deklarované vlastnosti:</b> speciálně určený k odstranění nečistot, usazenin uhlíku a vody z dieselových palivových systémů, k ochraně před slabým výkonem a ztrátám paliva	<b>Vzorek číslo 5</b> <b>VIF Super Diesel Aditiv</b> Objem: 650 ml Ošetřený objem nafty: 433 l Cena: 240 Kč <b>Deklarované vlastnosti hodnocené v testu:</b> zvýšení cetanového čísla, zlepšení mazivosti, ochrana proti korozi, potlačení pěnovosti <b>Další deklarované vlastnosti:</b> udržuje čistotu vstřikovacích trysek, stabilizuje naftu a prodlužuje její skladovací dobu, snižuje spotřebu paliva až o pět procent

# Test: sliby kontra realita

**ADITIVA DO NAFTY JSOU LÁTKY, JEJICHŽ PŘÍDAVKEM LZE ZLEPŠIT NĚKTERÉ JEJÍ VLASTNOSTI. MOHOU SE DO NAFTY PŘIDÁVAT UŽ V RAFINÉRII PŘI VÝROBĚ NEBO V POVÝROBNÍ ETAPĚ DO ZNAČKOVÝCH NAFT S NADSTANDARDNÍ KVALITOU. V NAŠEM TESTU JSME SE ZAMĚŘILI NA VOLNĚ PRODEJNÉ PŘÍPRAVKY K INDIVIDUÁLNÍ ADITIVACI NAFTY, JEJICHŽ APLIKACE DO NÁDRŽE SLIBUJE DOSAŽENÍ NADSTANDARDNÍCH VLASTNOSTÍ MOTOROVÉ NAFTY.**

účinky jsou často uváděny jen ve formě marketinkových sloganů, nikoliv technicky přesně a s garancí velikosti měřitelných účinků. Určitou jistotu účinků lze odvozovat z informace, že výrobce přípravku dodává aditivu i pro rafinérie a pro povýrobní aditivaci značkové nafty s nadstandardní kvalitou. Je totiž jasné, že jen příjmy z velkých kontraktů s petro-

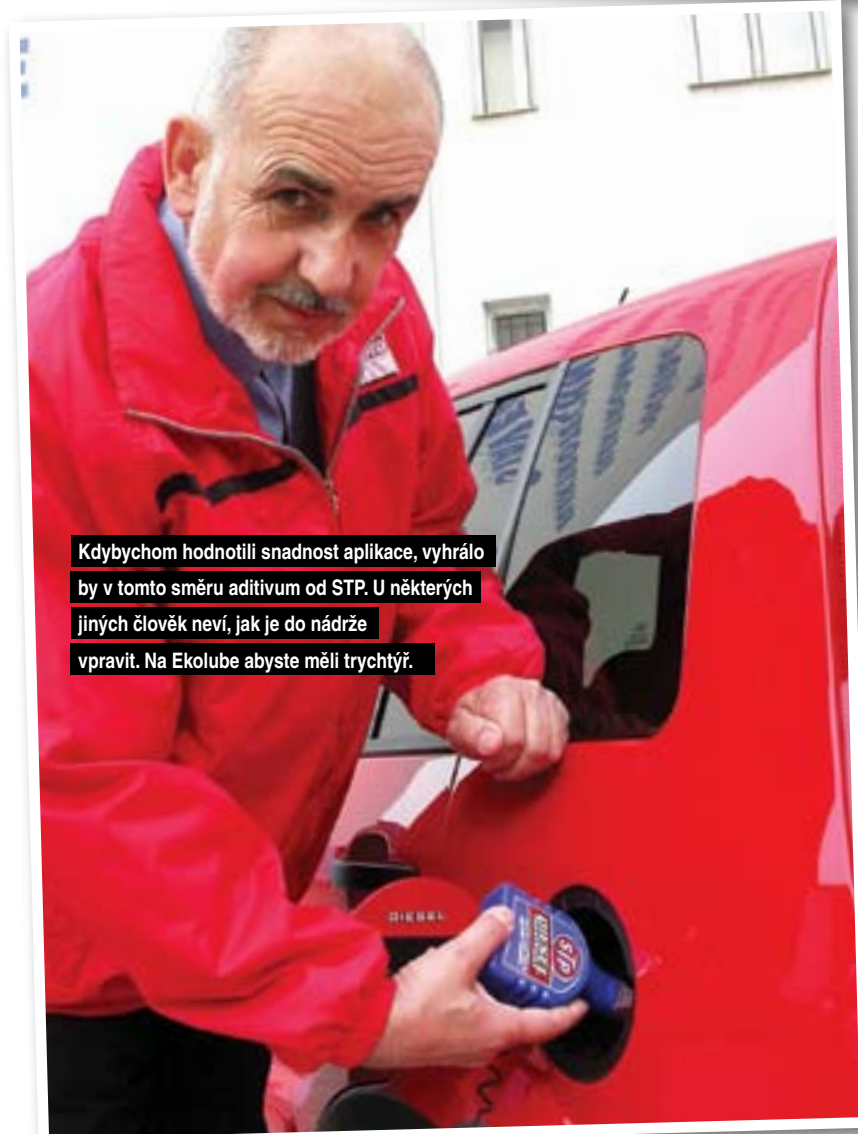
chemickými společnostmi umožní vývoj skutečně fungujícího produktu. Trh aditiv pro individuální aplikaci je proti tomu malý a dává výrobci menší potenciál pro kvalitní vývoj. Široký sortiment přípravků a často nejednoznačné formulace účinků způsobují, že se kupující v nabízeném sortimentu jen těžko orientuje a kromě toho nemá žádnou záruku,

**T**akové přípravky vyrábí celá řada firem domácích i zahraničních pod různými značkami a na obalu jsou deklarovány účinky přípravku. Takzvaných monofunkčních aditiv do nafty existuje podle jejich účinku více než 10 druhů, ale praxe je taková, že se až na výjimky nepřidává pouze jeden druh nebo každý druh zvlášť, ale přípravky jsou obvykle směsí několika druhů, aby se jednou dávkou dosáhlo zlepšení více vlastností nafty. Přidání přípravku do nafty není v rozporu s českým právním předpisem, protože norma pro motorovou naftu ČSN EN 590 povoluje přidat přísadu, ale s podmínkou, že se jedná o vhodné aditivu bez známých škodlivých vedlejších účinků v přiměřeném množství, aby pomohly zabránit zhoršení jízdních vlastností a dlouhodobě regulovat emise.

## Když chybějí normy

Na rozdíl od nafty, jejíž vlastnosti a minimální požadovaná úroveň kvality jsou přesně definovány normou ČSN EN 590 (česká verze normy Evropské unie EN 590, která je společná pro všechny země unie) a jsou ze zákona závazné, nemají přípravky žádnou závaznou normu jakosti. Jejich složení, vlastnosti a účinky formuluje jejich výrobce na základě vlastního uvážení. Ten pak na etiketě uvádí nabízené účinky přípravku a dávkování, složení zveřejňuje pouze na bezpečnostním listu, ale jen v minimálním rozsahu, jež předepisuje zákon o chemických látkách. Bohužel, deklarované

Kdybychom hodnotili snadnost aplikace, vyhrály by v tomto směru aditivum od STP. U některých jiných člověk neví, jak je do nádrže vpravit. Na Ekolube abyste měli trychtýř.



## 1. SLOŽENÍ ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Přípravek	Dávkování doporučené výrobcem přípravku	Použité dávkování přípravku	Přidaný objem přípravku do 4,0 l motorové nafty	Evidenční číslo vzorku
1 – Castrol TDA	10 ml na 10 litrů	podle doporučení	4 ml	41867
2 – Ekolube Diesel Aditiv	1 litr na 40-60 litrů	1 litr na 50 litrů	80 ml	41868
3 – Stanadyne Performance Formula	470 ml na 240 litrů	podle doporučení	7,8 ml	41869
4 – STP Diesel Treatment	250 ml na 40-50 litrů	250 ml na 45 litrů	22,2 ml	41870
5 – VIF Super Diesel Aditiv Letní	30 ml až na 30 litrů	30 ml na 20 litrů	6 ml	41871
6 – neaditivovaná nafta	–	–	–	41872

jak bude přípravek fungovat. To byl další důvod, proč se redakce rozhodla nechat přezkoušet skutečné účinky několika přípravků do nafty v akreditované laboratoři Ústavu paliv a maziv, a. s., který je renomovanou institucí v oblasti zkušebnictví ropných výrobků.

Testování bylo naplánováno tak, že redakce nakoupí podle vlastního výběru několik přípravků různých značek a objedná přezkoušení jejich účinku v laboratoři ÚPM. Byla zvolena forma anonymního předání vzorků laboratoři, což proběhlo tak, že redakce odlišila z nakoupených originálních obalů část obsahu do laboratorních vzorkovnic, které označila nikoliv značkami výrobků, ale pouze pořadovými čísly. Současně se vzorky předala redakce laboratoři údaj

## 2. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Zkouška	1 – Castrol TDA	2 – Ekolube Diesel Aditiv	3 – Stanadyne Performance Formula	4 – STP Diesel Treatment	5 – VIF Super Diesel Aditiv Letní	6 – neaditivovaná nafta
Cetanové číslo	56,8	58,5	56,5	56,1	57,9	53,5
Mazivost (wsd 1,4), μm	406	341	410	314	268	349
Pěnovost, s	14/34	34/125	24/63	10/28	14/39	37/129

o doporučeném dávkování každého přípravku, opsaný z originální láhve. Na základě těchto údajů pak byly s použitím očíslovaných vzorků připraveny jednotlivé zkušební vzorky aditivovaných naft.

ních vlastností. Výběr se pak omezil na přezkoušení vlivů přípravků na cetanové číslo, mazivost, protikorozní vlastnosti a pěnovost nafty. Příprava byla provedena v laboratoři

byl přesně odměřen kalibrovanou pipetou vypočtený objem přípravku podle údajů uvedených v tabulce č. 1.

Výpočty byly provedeny tak, že pokud v podkladech, respektive v doporučení výrobce aditivů, nebyl udán fixní poměr dávkování aditivu, byl aditiv dávkován v množství odpovídajícím středu doporučené oblasti. V případě vzorku 5, pro nějž byla udána pouze minimální koncentrace přísady, byl použit na doporučení redakce poměr uvedený v tabulce. Podrobnosti o složení jednotlivých vzorků jsou uvedeny v tabulce, v posledním sloupci je pak číslo identifikačního systému laboratoře ÚPM, a. s., pod nímž byl každý vzorek zaevidován a zkoušen.

pětí vzorků připravených aditivací této nafty podle tabulky č. 1. Výsledky zkoušek jsou v tabulce č. 2.

## Hodnocení výsledků zkoušek

Hodnocení je zpracováno podle těchto kritérií:

- míra zlepšení jednotlivých vlastností základní nafty dosaženého aplikací přípravku
- vliv aplikace přípravku na plnění požadavků ČSN EN 590
- vliv aplikace přípravku na plnění požadavků WWFC, pro kategorii 3 a kategorii 4
- plnění nejpřísnějších požadavků výrobců vstříkovacích soustav na mazivost nafty

Požadavky uvedených dokumentů na zkoušené vlastnosti jsou uspořádány do tabulky č. 3

WWFC je dokument společně vydaný evropskou, dvěma americkými a japonskou asociací výrobců automobilů, jehož účelem je podporovat porozumění pro požadavky výrobců automobilů zvyšovat úroveň kvality paliv, umožňující bezporuchový a ekologický provoz vozidel, a harmonizovat celosvětové normy na automobilová paliva. Kategorie 3 reprezentuje vysokou kvalitu paliv



Při zkoušce mazivosti kmitá naftou mazaná ocelová kulička po destičce a poté se vyhodnocuje průměr otěrové plochy

## Výběr zkoušek a příprava vzorků

Pro výběr zkoušek byla rozhodující dvě hlediska: jednak zjistit, zda nafta bude po přidání přípravku lépe chránit citlivé části vstříkovací soustavy proti opotřebení a korozi a zlepšovat chod motoru, jednak hledisko ceny zkoušek, tedy aby bylo možné zkoušky pořídit za přijatelnou cenu a také v přijatelné době. Z toho vyplývá, že nemohly být prováděny finančně i časově náročné motorové a jízdní zkoušky, potřebné pro hodnocení například detergent-

ÚPM přidáním přesně odměřeného množství přípravku podle výrobcem doporučeného dávkování do nafty známých vlastností. Prakticky to proběhlo tak, že základní nafta pro přípravu vzorků byla dodána v padesátilitrovém sudu, pro přípravu každého zkušebního vzorku byly ze sudu odebrány čtyři litry nafty a do tohoto objemu

## Požadavky moderních dieselů

Laboratoř Ústavu paliv a maziv provedla ve smluveném rozsahu zkoušky základní nafty a dalších

## 3. PŘEHLED POŽADAVKŮ NA HDNOCENÉ VLASTNOSTI ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Vlastnost (zkouška)	ČSN EN 590	WWFC kategorie 3	WWFC kategorie 4	Výrobci vstříkovacího zařízení
Cetanové číslo, min.	51	53	55	–
Mazivost (wsd 1,4), μm, max.	460	400	400	300
Protikorozní vlastnosti, max.	–	lehké rezavění	lehké rezavění	–
Pěnovost, ml/s	–	100/15	100/15	–

Poznámky: pěnovost v této tabulce je měřena jinou metodikou než v tabulce č. 2, hodnoty nelze srovnávat

potřebnou pro ekologický a spolehlivý provoz motorů, kategorie 4 představuje palivo pro nejpokrokovější technologie motorů a vozidel s minimálními škodlivými vlivy pro životní prostředí, vybavené zařízením pro úpravu složení výfukových plynů.

Požadavky na kvalitu podle platné ČSN EN 590 v řadě parametrů nesplňují požadavky pro kategorii 3,

byl zjištěn u vzorku s přípravkem č. 2, šířka stopy byla pouze o osm mikronů menší než u základní nafty. Vzorky s ostatními přípravky vykázaly větší průměry stopy o 57 až 65 mikronů. To jsou hodnoty odpovídající opakovatelnosti zkoušky mazivosti ( $r = 63\mu$ ), takže se může jednat o pohyb výsledku v rozsahu chyb měření nebo se též může jednat o antagonis-

S tímto výsledkem se však redakce nespokojila a vyžádala si dodatečné provedení zkoušek vlivu přípravků na protikorozní vlastnosti přidaných do nafty, která protikorozní

4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK PROTIKOROZNÍCH VLASTNOSTÍ	
Přípravek	Protikorozní vlastnosti
1 – Castrol TDA	lehké rezavění
2 – Ekolube Diesel Aditiv	bez rezavění
3 – Stanadyne Performance Formula	lehké rezavění
4 – STP Diesel Treatment	bez rezavění
5 – VIF Super Diesel Aditiv Letní	bez rezavění
6 – neaditivovaná nafta	těžké rezavění

Při zkoušce s naftou bez přípravku (vzorek č. 6) došlo k těžkému rezavění, v případě vzorku č. 1 a 3 došlo k lehkému rezavění, u ostatních vzorků se rezavění nevyskytlo.

vlastnosti nemá. Pro tyto dodatečné zkoušky byla použita neaditivovaná arktická nafta třídy 2 a výsledky jsou v tabulce č. 4.

**Vliv na pěnovitost**  
Největšího potlačení pěnovitosti bylo dosaženo s přípravkem č. 4, dále v pořadí jsou téměř rovnocenné přípravky č. 1 a 5, zřetelně účinný je ještě přípravek

nesplnila příslušný požadavek normy. Problematický v tomto směru byl vzorek č. 2, z něhož se po určité době stání vyloučily světle hnědé úsady (viz foto).

**Poznámka:** Aby bylo vyloučeno, že k vylučování úsad dochází jen náhodně v použité základní naftě, byla přísada aplikována i do dalších dvou naft jiného původu a po několikadenním stání se i v těchto vzorcích vyloučily stejně zbarvené úsady.

**Plnění požadavků WWFC a výrobců vstřikovacího zařízení**  
Základní nafta bez přípravku splnila požadavek WWFC na cetanové číslo stanovený pro kategorii 3, po přidání přípravku došlo ve všech případech k takovému zvýšení cetanového čísla, že byly splněny i požadavky kategorie 4.

WWFC stanoví pro kategorie 3 a 4 požadavky na mazivost HFRR maximálně 400 mikronů. Tento požadavek s rezervou splňují vzorky základní nafty,



Následek nedostatečné mazivosti nafty – zadržovaný váleček radiálního vysokotlakého čerpadla

č. 3, s přípravkem č. 2 byla účinností jen nevýznamná.

**Plnění požadavků ČSN EN 590**  
Vzhledem k tomu, že už základní nafta před přidáním přípravku splňovala požadavky normy na cetanové číslo a na mazivost (norma požadavky na protikorozní vlastnosti a pěnovitost dosud nestanoví), splnily podle očekávání všechny vzorky s přidanými přípravky též požadavky na tyto vlastnosti. Ve většině případů došlo ke zlepšení vlastností, v žádném případě nebylo zjištěno takové zhoršení, aby nafta s přípravkem

mus (opačné působení na mazivost) přísad různých typů, z nichž se přípravek skládá.

**Vliv na protikorozní vlastnosti**  
Výsledky zkoušek nepřinesly očekávané rozlišení účinků jednotlivých přípravků, protože základní nafta, do které byly přidány, už sama chránila proti rezavění v přítomnosti vody. Výsledky lze také interpretovat tak, že žádný z přidaných přípravků nemá negativní vliv na protikorozní vlastnosti základní nafty. K tomu je třeba dodat, že není samozřejmé, aby vyrobená nafta měla protikorozní vlastnosti, ale že je to běžné u komerčních produktů, které dnes obligátně obsahují alespoň malé množství mazivostní přísady, jež funguje i jako protikorozní ochrana.

## Výsledky zkoušek

**Vliv jednotlivých přípravků na zvýšení cetanového čísla**  
Všechny přípravky vycházejí jako účinné, ale nikoliv stejnou měrou. Nejúčinnější byl přípravek č. 2 (Ekolube Diesel Aditiv), jenž zvýšil cetanové číslo základní nafty o pět jednotek, přípravek č. 5 (VIF Super Diesel Aditiv) o 4,4 jednotky, nejméně přípravek č. 4 (STP Diesel Treatment) o 2,6 jednotky.

## Vliv na zlepšení mazivosti

Výrazný účinek byl zjištěn pouze při aplikaci přípravku č. 5, průměr oděrové stopy se zmenšil o 84 mikronů. Určitý malý a nevýznamný účinek



Koroze v čerpadle bývá důvodem pro odmítnutí reklamace. Některá aditiva před ní dokáží ochránit.

ale jsou téměř srovnatelné, splnění kategorie 4 bude vyžadovat postupně další změny EN 590

vzorek č. 2, a zejména vzorek č. 5. Vzorky č. 1, 3 a 4 jen mírně překračují hranici požadavku. K zásadní kategorizaci podle účinku přípravků na mazivost dochází, teprve když je jako kritérium použit požadavek výrobců vstřikovacího zařízení maximálně 300 mikronů, jehož oprávněnost vyplývá

z obrázku č. 2. Toto kritérium splňuje pouze nafta s přípravkem č. 5, a to dokonce s významnou rezervou. S ostatními přípravky tento nejnáročnější požadavek nebyl splněn.

## Plní, co slibují?

Na etiketách lahví nakoupených

přípravků je uváděno až 17 účinků přípravku, ale jak už bylo zmíněno v úvodu, jsou často velmi nekonkrétní a těžko měřitelné. Výsledky provedených zkoušek dovolují alespoň částečně posoudit, zda přípravky vůbec plní to, co výrobci deklarují. Přehled je v tabulce č. 6.

Jen z tohoto stručného přehledu

je patrné, jak je obtížné si vybrat na trhu přípravek do nafty, který bude splňovat představy kupujícího, a jak málo se lze spolehnout na deklarované účinky. Jen u cetanového čísla vykázaly účinnost všechny přípravky a pouze jediný přípravek (VIF Super Diesel Aditiv) plnil z měřených parametrů vše, co je deklarováno.

Ing. Vladimír Matějovský

## KONEČNÉ POŘADÍ

**TECHNICKO - EKONOMICKÉ HODNOCENÍ APLIKACE PŘÍPRAVKŮ**  
V předchozích odstavcích byla hodnocena účinnost zkoušených přípravků na vlastnosti nafty, ale při nákupu přísady je vždy zvažována i ekonomická stránka, velmi často na prvním místě. V následujícím hodnocení jsou zahrnuty také náklady na aditivaci uvedené v tabulce č. 5.

Dále je sestaveno pořadí přípravků podle kvality a ceny, jež poslouží při nákupu.

### 1. Super Diesel Aditiv, VIF

Velmi účinně zlepšuje mazivost a cetanové číslo, chrání proti rezavění v přítomnosti vody a potlačuje pěnovitost nafty. Tyto vynikající účinky byly dosaženy s náklady 0,55 Kč na litr nafty. Při nejušpornějším dávkování (viz tabulka č. 1) by byly náklady pouze 0,37 Kč na litr, přičemž zlepšení mazivosti i cetanového čísla by mělo být ještě velmi účinné.

### 2. TDA, Castrol

Účinně zlepšuje cetanové číslo, není účinný na mazivost, jen minimálně chrání proti rezavění a účinně potlačuje

pěnovitost. Přitom náklady jsou pouze 0,46 Kč na litr nafty.

### 3. Diesel Aditiv, Ekolube

Je neúčinnější na zvýšení cetanového čísla, ale bez výrazného účinku na zlepšení mazivosti, chrání proti rezavění, ale je téměř neúčinný na potlačení pěnovitosti. Při použití doporučeného dávkování vychází náklady na 2,18 Kč na litr nafty, ale přidává se tak velké množství, že se tím nezanedbatelně zvětší objem paliva a je tedy možné z nákupní ceny jednoho litru přípravku odečíst cenu jednoho litru nafty, již přídavek nahradí. Pokud byla použita cena nafty 25 Kč/l, vychází náklady na aditivaci nižší, a to 1,68 Kč/l. Určitou vadou tohoto přípravku je, že po přidání do nafty došlo k vysražení tuhých částic, jež by jako mechanické nečistoty zachycoval palivový filtr a docházelo by k jeho zanášení. Kromě toho, pokud by po aditivaci obsah mechanických nečistot v naftě překročil požadovanou hodnotu 24 mg/kg, nebyl by splněn požadavek ČSN EN 590 a to by mohlo tento přípravek zcela diskvalifikovat.

### 4. Diesel Treatment, STP

Zvyšuje cetanové číslo, ale nezlepšuje

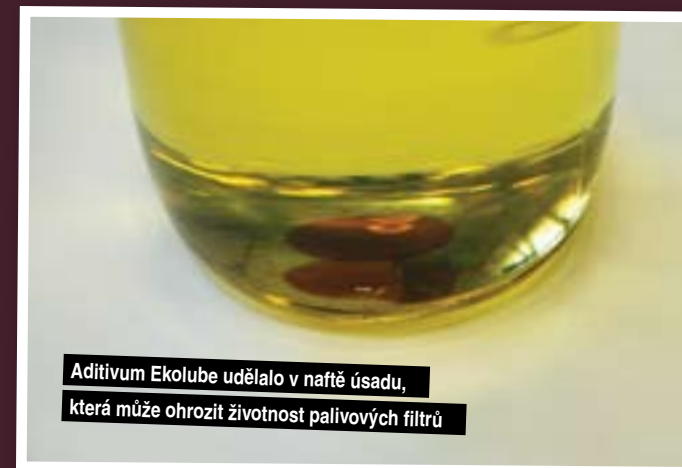
mazivost, chrání proti rezavění a velmi účinně potlačuje pěnění. Náklady při doporučeném dávkování vycházejí na 3,90 Kč/l, ale výrobce doporučuje přidávat přípravek jen po ujetí každých 2000 km. Spotřeba na tuto vzdálenost může být ale velmi rozdílná, u osobního auta třeba pouze 100 litrů, u těžkého nákladního až 800 litrů. Náklady pak vycházejí na 1,79 Kč, respektive na 0,22 Kč na litr celkově spotřebované nafty.

### 5. Performance Formula, Stanadyne

Účinně zvyšuje cetanové číslo, ale není

účinný na mazivost, nechrání proti rezavění v přítomnosti vody, pěnovitost snižuje pouze mírně. Náklady při doporučeném dávkování jsou 1,98 Kč na litr nafty.

Na závěr je třeba připomenout, že toto pořadí vychází pouze z velikosti účinků na čtyři hodnocené vlastnosti nafty. Pokud by se hodnotily i další vlastnosti, jako čistící schopnost a vliv na nízkoteplotní charakteristiky nafty, mohlo by pořadí vycházet jinak. Nicméně, pro letní období účinek na zlepšování zimních vlastností nemá význam a jen zbytečně zvyšuje náklady na aditivaci. Něco jiného je čistící schopnost, ta je žádoucí stále, ale její hodnocení je velmi nákladné.



Aditivum Ekolube udělalo v naftě úsadu, která může ohrozit životnost palivových filtrů

## 5. CENY, OBJEMY A DÁVKOVÁNÍ HODNOCENÝCH PŘÍPRAVKŮ

Přípravek	Objem přípravku v originální lahvi, ml	Cena jedné láhve přípravku, Kč	Nafta aditivovaná z jednoho balení, l	Náklady na aditivaci jednoho litru nafty, Kč	Poznámka
1 – Castrol TDA	500	229	500	0,46	
2 – Ekolube Diesel Aditiv	1000	109	50	2,18	přepočít v textu
3 – Stanadyne Performance Formula	470	476	240	1,98	
4 – STP Diesel Treatment	250	179	45	3,90	přepočít v textu
5 – VIF Super Diesel Aditiv Letní	650	240	433	0,55	

Poznámka: ve čtvrtém sloupci jsou uvedeny objemy nafty odpovídající dávkování jednotlivých přípravků, které bylo použito pro zkoušky viz tabulka č. 1.

# POUŽITÉ ZKUŠEBNÍ METODY A VÝZNAM VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK

## 1. Cetanové číslo

Zkouška se provádí metodou podle ČSN EN ISO 5165. Na zkušebním jednoválcovém motoru se vyhodnotí schopnost vznícení testovaného paliva porovnáním s palivem o známém cetanovém čísle.

Velikost cetanového čísla ovlivňuje studený start, výfukové emise a hluk motoru, protože ovlivňuje spalovací proces, může ovlivnit i výkon motoru a spotřebu paliva. Je však rozdíl mezi vlivem tzv. přírodní cetanové úrovně a umělé, tzn. dosažené přidávkem aditiv. Podle údajů WWFC zvýšením cetanového čísla z 50 na 58 jednotek se zkrátila doba studeného startu HD-motoru až o 40 %.

Emise NO<sub>x</sub> se snížily až o devět procent a emise uhlovdíků o 30 až 40 %. Pro LD-vozidla bylo zjištěno významné snížení uhlovdíků a oxidu uhelnatého o 26 %. Pokud měla nafta přirozené cetanové číslo 58, bylo dosaženo několika procentní úspory paliva, ale když bylo cetanové číslo umělé (zvýšené přísadou), vycházela spotřeba nižší jen v některé oblasti zatížení motoru.

Nedávno byly publikovány

výsledky vlivu nafty s cetanovým číslem 60 jednotek na spotřebu a výkon motoru LD-vozidla. Zvýšení

Pracovník laboratoře míchá etalony pro měření cetanového čísla s přesností na setinu gramu



cetanového čísla bylo provedeno nikoliv chemickou přísadou, ale přidávkem syntetické motorové nafty s oktanovým číslem kolem 80 jednotek, takže cetanové číslo výsledné směsi je považováno za přirozené. Výsledkem zkoušky bylo snížení spotřeby paliva až po 5,8 % a výrazný nárůst akcelerace vozidla ve srovnání s provozem na běžnou naftu. Kdyby palivo mělo umělé zvýšené cetanové číslo, dosáhlo by se pravděpodobně jen menších efektů. Pokud jde o vliv cetanového

čísla na hluk motoru, uvádí se stejný vliv cetanové čísla dosaženého jak přirozeným, tak umělým způsobem. Údaje o vlivu cetanového čísla na hluk motoru jsou v obrázku č. 1.

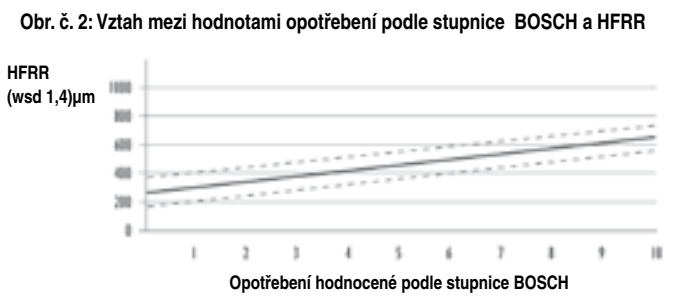
## 2. Mazivost

Zkouška se provádí metodou podle ČSN EN ISO 121 56-1 na přístroji známém pod názvem HFRR (High Frequency Reciprocating Rig). Při zkoušce se pohybuje ocelová kulička po ocelové destičce pod určitým zatížením v prostředí zkoušené nafty krátkým vratným pohybem s frekvencí 50 Hz.

Výsledek se vyjadřuje jako korigovaný průměr oděrové plochy (wsd 1,4) v mikronech.

Mazivost nafty zajišťují výše vroucí uhlovdíky s větší viskozitou a polární látky v naftě. Nafta, která z ekologické

noty důvodů nesmí dnes obsahovat vysoko vroucí uhlovdíky a sloučeniny síry, jež v minulosti byly z hlediska mazání tou žádoucí polární složkou, by měla zcela nedostatečnou mazivost a ohrožovala by funkci a životnost vstřikovacích čerpadel a trysek. Proto se už při výrobě aditivuje, aby měla alespoň normou požadovanou úroveň mazivosti. Názory na potřebnou úroveň mazivosti, vyjádřenou hodnotou HFRR, nejsou jednotné, ale pro objektivnější hodnocení může pomoci informace z WWFC uvádějící vztah (obrázek č. 2) mezi hodnotou HFRR a stupnicí Bosch, která vychází z dlouhodobých zkoušek vlivu mazivosti nafty na životnost vstřikovacího čerpadla. Podle této stupnice dochází k normálnímu opotřebení při mazivosti nafty hodnocené stupněm menším než 3,5, což koresponduje s hodnotami HFRR pod 400 mikronů, při stupni 4 už dochází ke snížení životnosti a stupně větší



Kmitáním kuličky po destičce mazané naftou vznikne otěrová plocha. Čím je menší, tím lepší je mazivost.



Laborantka vkládá vzorek do zkušebního stroje

notou HFRR, nejsou jednotné, ale pro objektivnější hodnocení může pomoci informace z WWFC uvádějící vztah (obrázek č. 2) mezi hodnotou HFRR a stupnicí Bosch, která vychází z dlouhodobých zkoušek vlivu mazivosti nafty na životnost vstřikovacího čerpadla. Podle této stupnice dochází k normálnímu opotřebení při mazivosti nafty hodnocené stupněm menším než 3,5, což koresponduje s hodnotami HFRR pod 400 mikronů, při stupni 4 už dochází ke snížení životnosti a stupně větší

než 7 znamenají potenciální riziko poškození nebo zničení čerpadla. Z obrázku vyplývá, že nejdelší životnosti se dosahuje s palivem s malými hodnotami HFRR.

## 3. Protikorozní vlastnosti

Zkouška se provádí metodou podle ČSN EN ISO 656249 a hodnotí, zda má nafta schopnost ochránit povrchy ocelových součástí proti rezivění, pokud je v naftě přítomna voda. Zkušební ocelové tělíčko (viz foto) se ponoří do skleněné kádinky obsahující 300 ml zkoušené nafty a 60 ml destilované vody a obsah kádinky se intenzivně míchá elektrickým míchadlem po dobu 24 hodin. Výsledek se vyjadřuje slovně, buď nepřítomnost koroze, nebo stopy koroze, nejvyšší stupeň je silná koroze. Podle nové normy ČSN EN ISO 7120, která vyjde v nejbližší době, se bude používat následující klasifikace stupňů rezavění:

**lehké rezavění** – při výskytu nejvýše šesti rezavých bodů, z nichž každý má průměr do jednoho mm

**průměrné rezavění** – pro rezavění méně než pěti procent povrchu zkušebního tělíčka

**těžké rezavění** – pro rezavění více než pěti procent povrchu

Schopnost nafty dokonale ochrání ocelové povrchy proti rezavění má zásadní význam pro životnost vstřikovacích čerpadel a trysek, protože přes všechna opatření jak na straně distribuce nafty, tak palivové soustavy motoru se nelze vyhnout mimořádným případům, že se do čerpadla nebo trysek nedostane voda, nebo alespoň vlhká nafta, dokonce nelze vyloučit ani případ, že se tam nedostane voda obsahující slanou břečku ze zimního ošetřování silnic. Jak vyplynulo z testu, tak účinně aditivovaná nafta zabrání korozi i v přítomnosti vody.

## 4. Pěnovost

Zkouška se provádí nenormovanou metodou, jejíž podstatou je protřepávání 100 ml nafty ve 250 ml skleněném válci při kterém se vytvoří pěna a měření času v sekundách, po němž se pěna rozpadne tak, aby se uprostřed hladiny objevila lysinka, a dalšího času, kdy pěna z hladiny úplně mizí. Pokud nafta silně pění, zpomaluje se proces tankování a je nebezpečí potřísnění pracovníků a rozlití nafty do půdy, odkud se může dostat do spodních vod. Je proto žádoucí co nejmenší pěnovost nafty s ohle-

dem na bezproblémové tankování a životní prostředí. Dále platí, že zpětným tokem palivové soustavy se do nádrže dostává horká nafta, která prošla vnitřkem motoru. Při přechodu na nižší tlak se z ní uvolňuje rozpuštěný vzduch a dochází jedntak ke vzniku bublinek pod hladinou, jednak k pění. Za situace, že je v nádrži málo paliva, se nestačí nafta znavit obou forem provzdušnění a do soustavy se pak dostává nafta s velkým obsahem vzduchu. Hodnota nad deset procent vzduchu se pro hydraulické systémy považuje za škodlivou pro mazání.

Ing. Vladimír Matějovský

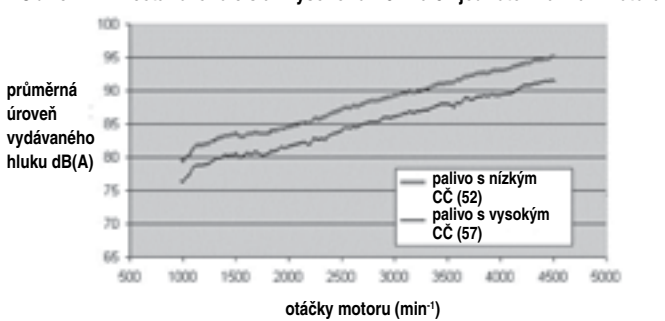


Snížená pěnovost usnadňuje tankování a prospívá i motoru

## Zkratky

WWFC: Worldwide Fuel Charter  
HD: Heavy Duty – označení nákladního vozidla  
LD: Light Duty – označení osobního nebo lehkého dodávkového vozidla  
AD: AutoDiesel

Obr. č. 1: Vliv cetanového čísla zvýšeného z 52 na 57 jednotek na hluk motoru



## 6. PLNĚNÍ DEKLAROVANÝCH ÚČINKŮ PŘÍPRAVKŮ

	1 – Castrol TDA	2 – Ekolube Diesel Aditiv	3 – Stanadyne Performance Formula	4 – STP Diesel Treatment	5 – VIF Super Diesel Aditiv Letní
Zkouška					
Zvýšení cetanového čísla	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje
Zlepšení mazivosti	nedeklaruje se	téměř nesplňuje	nesplňuje	nedeklaruje se	splňuje
Ochrana proti korozi	nedokonalá, splňuje jen částečně	splňuje	nedokonalá, splňuje jen částečně	splňuje	splňuje
Potlačení pěnovosti	nedeklaruje se	nedeklaruje se	nedeklaruje se	nedeklaruje se	splňuje