

## Što nam donosi smanjenje sadržaja sumpora u gorivima?

Zahtjevi zaštite okoliša i čistog zraka nalažu smanjenje sadržaja sumpora u gorivima – pogonskom gorivu za motore kao i energetske gorivima za proizvodnju električne energije. Razina sadržaja sumpora u specifikacijama dizelskih goriva dramatično je smanjena u posljednjih dvadeset godina. Sada već vrlo niski sadržaj sumpora u motornim gorivima očekivano će se i nadalje smanjivati. Zahtjevi očuvanja čistog zraka nameću rafinerijama razmišljanja o odgovarajućim tehnološkim postupcima i rješenjima koja mogu u granicama prihvatljivosti troškova sirovina i njihove prerade ponuditi tržištu goriva traženih karakteristika i svojstava.

Sniženje sadržaja sumpora važno je osim direktnog utjecaja na kvalitetu zraka koji nas okružuje možda još znatno više zbog toga što se uz primjenu motornih goriva s vrlo malo ili praktički bez sumpora mogu uspješno primjenjivati visoko razvijeni i sofisticirani sustavi naknadne obradbe ispušnih plinova motora. Uz to se produžuje i korisni vijek trajanja zadovoljavanja učinkovitosti naknadne obradbe ispušnih plinova spomenutih motora.

U nekim se razvijenim zemljama uvode dizelska goriva s ultraniskim sadržajem sumpora već i prije rokova utvrđenih tamošnjim zakonskim propisima. Motivaciju za rafinerije predstavljaju porezne olakšice koje stimuliraju proizvodnju takvih goriva. Primjera radi, na tržištu V. Britanije već je prije tri godine uvedeno dizelsko gorivo razine sadržaja sumpora od 50 ppm, a u Njemačkoj pripremaju prelazak na gorivo sa samo 10 ppm sumpora već iduće 2003. godine.

Ipak se moramo podsjetiti da je sniženje sadržaja sumpora mač s dvije oštrice. S jedne je strane to korist za očuvanje okoliša i čistog zraka, ali s druge strane može promijeniti druga, inače korisna svojstva goriva. Sumpor kao prirodni sastojak sirove nafte nalazi se kemijski vezan u bezbrojnom mnoštvu različitih kemijskih spojeva prisutnih u nafti. Količine i tipovi spojeva sumpora u naftama ovise o njezinom porijeklu, odnosno nalazištima. Općenito, u najširem smislu razlikujemo tzv. niskosumporne nafte koje ponekad nazivamo i slatke, te one koje sadrže više sumpora, tzv. kisele nafte. Razina sadržaja sumpora reda veličine od 50 ppm ili čak i niže koje su dopuštene u danas važećim specifikacijama dizelskih goriva u razvijenijim zemljama su tako niske da u svakom slučaju traže oštriju obradbu vodikom s ciljem uklanjanja dijela viška prisutnog sumpora u frakcijama srednjih destilata nafte. Tehnološki postupci desulfurizacije, uklanjanja sumpora ne rješavaju nas samo prisutnog sumpora, već nas lišavaju i do tog trenutka

prisutnih polarnih spojeva koji su nam korisni zbog svojih mazivih svojstava. Tako smo bili grubo poučeni saznanjem od prije gotovo 10 godina, kada su u Švedskoj uvedena kvalitetna dizelska goriva s 10 ppm sumpora, kako su se odmah javili negativni efekti u praktičnoj primjeni s brojnim štetama i propadanjem visokovrijednih pumpi za ubrizgavanje dizelskog goriva na motorima. Od tada postaje neizbježna potreba dodavanja posebnih aditiva za smanjenje trošenja. S tim u vezi opsežna su istraživanja i neposredni pokusi doveli do razvoja uređaja za ocjenu razine zaštite od trošenja potrebne za osiguranje rada i trajnosti sustava za ubrizgavanje goriva dizelovog motora. HFRR ili High Frequency Reciprocating Rig uređaj omogućio je utvrđivanje specifikacije za najnižu potrebnu mazivost dizelskog goriva za zaštitu sustava ubrizgavanja. Aditivi za zaštitu od trošenja moraju se uskladiti s karakteristikama sastojaka i frakcija koje ulaze u gorivo kako bi se osiguralo optimalno i sinergijsko djelovanje. Vijesti koje nam stižu iz razvojno istraživačkih centara vodećih svjetskih proizvođača aditiva za maziva i goriva spominju nove generacije visoko učinkovitih dodataka koji već u vrlo malim koncentracijama od znatno ispod 1% osjetno poboljšavaju premalo izražena ili čak potpuno odsutna svojstva podmazivanja i zaštite od trošenja.

### **What do we Gain by the Fuel Sulphur Content Reduction?**

Environmental protection and clean air requirements require sulphur content reduction in the fuel – automotive drive fuel, as well as in power supply fuels for generating electricity. The sulphur content level in diesel fuel specifications has been dramatically reduced over the past twenty years. It is expected that the already quite low motor fuel sulphur content shall keep on reducing. Clean air protection requirements make the refiners consider adequate technological procedures and solutions capable of offering to the market the fuels with the set properties, within the limits of reasonable feed and processing costs.

Sulphur content lowering is not important only due to its direct impact on the quality of air surrounding us, but perhaps even more so due to the fact that the application of motor fuels with little or practically no sulphur enables successful application of highly sophisticated exhaust gas treatment systems. At the same time, their service life is also being extended.

Some developed countries have introduced diesel fuels with ultra low sulphur content even before the deadlines set by the local legal regulations. Refiners are motivated by tax relaxations stimulating the production of such

fuels. For example, three years ago, diesel fuel with sulphur content of 50 ppm has been introduced on the British market, while Germany is preparing for the passage to the fuel with only 10 ppm of sulphur already next year (2003).

We must, however, not forget that lowering of the sulphur content is a two-edged sword. On the one hand, it is beneficial for environmental and clean air protection, but, on the other, it may alter other, otherwise useful fuel properties. Sulphur, being a natural naphtha ingredient, is found chemically bonded in a limitless number of various chemical compounds present in oil. The volumes and types of sulphur compounds in stocks are of course dependent on its origin i.e. reservoirs. Generally speaking, we may differentiate between the so called low-sulphur stocks, sometimes also referred to as sweet, and those containing more sulphur, the so called sour stocks. The sulphur content level in the order of magnitude of 50 ppm or even lower, permitted in diesel oil specifications today valid in developed countries, is so low as to inevitably require a more aggressive hydrogen treatment, in order to remove a part of the excessive sulphur present in medium oil distillate fractions. Technological procedures of desulphurization – sulphur removal – do not rid us only of the sulphur present, but also of the polar compounds present up until that moment, beneficial for the lubricating properties. That was the hard lesson we learned almost 10 years ago when Sweden introduced high quality diesel fuels with 10 ppm of sulphur. This was immediately followed by negative effects in practical application, with a lot of damage done to the highly valuable diesel fuel injection pumps. Ever since, it has become mandatory to use antiwear additives. Extensive research and tests have since lead to the development of devices for evaluating the antiwear level necessary for ensuring the operation and durability of diesel engine injection systems. The HFRR – High Frequency Reciprocating Rig device has enabled the definition of a specification for the lowest diesel fuel lubricity necessary for protecting the injection system. Antiwear additives must be co-ordinated with the properties of crude oil components and fractions entering the fuel in order to ensure optimal and synergistic effect. The news coming from research centres of the world's leading fuel and lubricant additive manufacturers are mentioning new generations of highly efficient additives capable of considerably improving the poorly expressed or even completely non-existent lubricating and antiwear properties already in very low concentrations of much below 1%.

Ivo Legiša

## Posjedujemo li dovojno straha?

Prateći dnevna zbivanja vjerujem da ste uočili da se u nedavnoj prošlosti dogodilo iznimno mnogo slučajeva onesnaženja okoliša. Mediji se nisu ustručavali koristiti izraz ekološke katastrofe ukazivanjem na naftu kao uzročnika. Podsjetimo se. Neka je tvrtka u Istri izlila loživo ulje u turistički atraktivnu rječicu, jedna je druga tvrtka pokraj Splita zbog nemara onečistila jedinstvenu rječicu Jadro, prevrtanjem cisterne i izlivanjem njezinog sadržaja rječica Dobra pokraj Karlovca za neko je vrijeme biološki upropaštena, sličan se slučaj dogodio i u Slunju pokraj Plitvičkih jezera, zbog kvara na kotlovnici u jednoj stambenoj zgradi u Zadru loživo ulje oteklo je u more, a Kupa pokraj Siska nosi na površini crnu naftnu mrlju, iz spremnika jedne škole isteklo je 22000 litara loživog ulja u rijeku Mirnu ... Prometne nezgode s prevrtanjima cisterni koje prevoze opasne terete prečesto nam se i dalje događaju. Nabranjanju, naravno, nema kraja.

Gdje su uzroci nemilih događaja, koje možemo punim pravom nazvati ekološkom katastrofom? U raspravama oko toga redovito ćete čuti izraze o lošim cestama, oštrim zimama, umoru vozača, neznanju radnika i slične poluistine kao razlog. I ne odbacujući sasvim sve to, moramo, međutim, reći da je u tom slučaju ipak ponajviše kriv sam čovjek koji nije poštivao naučena pravila ponašanja odbacivši strah kao nužnu kategoriju sigurnosti. Prisutnost straha kao elementa sigurnosti u mnogo je slučajeva čak važnije od znanja. Prema definiciji Enciklopedije Leksikografskog zavoda, "strah je neugodna emocija, najčešće izazvana sviješću o nekoj opasnosti. I oprez kao naročit oblik ponašanja sadrži elemente prikrivenog i sublimiranog straha".

Tijekom razvoja u postupku osamostaljenja čovjek je izgubio ili svjesno napustio strah kao instinkt samoodržanja. Služeći se više razumom, emotivna mu je komponenta oslabila. Poznato je, štoviše, kako, na primjer, stanovnici naših gorskih područja odbacujući svjesno strah uvode junaštvo kao posebnu vrlinu. Skloni smo s udivljenjem popratiti takvu sklonost. Da u slučaju rukovanja naftom i derivatima junaštvo ipak nije uvijek vrlina, imao sam priliku i osobno se uvjeriti na nizu primjera iz prakse u rafinerijskoj operativi. Jedan je radnik, na primjer, jednom pokušao upaljačem provjeriti tok pražnjenja benzinske cisterne na punilištu. Eksplozija ga je odbacila zrakom 15 metara daleko. Neznanje o upaljivosti benzina ovdje ne dolazi u obzir. Bio je, dakle, "junačina". Ili, drugi slučaj. Postupak čišćenja velikih spremnika predviđa da nakon višednevnog propuhivanja parom, radnik vezan užetom oko pasa uđe u spremnik i drvenim strugalima izbaciti naftni talog. Na drugom kraju užeta, izvana, stoji drugi radnik koji prati ponašanje prvog da bi ga u slučaju opijanja ugljikovodicima brzo užetom izvukao na

zrak. Ponašanje opijenog u ovom je slučaju vrlo slično pijanstvu od alkohola što može nekad biti razlogom za obostranu neozbiljnost. U jednom konkretnom slučaju radnik nije prihvatio uže, jer ga je smetalo pa je bilo problema s njegovim spašavanjem. I još jedan primjer. Jednom je na punilište dopremljena cisterna kojom se prethodno prevezio metanol. Gotovo jednak miris te tekućine na rakiju, stimuliro je radnika da pije i, štoviše, napuni kanister radi podjele s drugovima. Kako je metanol, odnosno špirit, dobro poznat otrov koji umrtvljuje očni živac, bilo je problema s liječenjem. Možemo li govoriti o neznanju? Neozbiljnost je preblaga riječ.

Istjecanje loživog ulja iz priručnih spremnika u industriji je, međutim, druga vrsta problema. Ovdje se radi o nebrizi osoblja za održavanje instalacija. U osnovi problema je voda koja se skuplja na dnu spremnika i koja se povremeno mora ispuštati korištenjem za tu svrhu ugrađenog ispusnog ventila. Kod temperatura na  $-10^{\circ}\text{C}$  i niže voda će se u ventilu smrznuti, a ventil dobiti veće ili manje napukline. Problem nastaje kad se led počne otapati, a loživo ulje nezadrživo istjecati, naravno, najčešće u prirodni okoliš. Ispusni ventili se zato zimi moraju grijati parnim zmijačama ili oblaganjem konjskom balegom koja će zbog procesa fermentacije razviti dovoljno topline da bi se spriječilo zamrzavanje. Izgleda da su rječice Jadro i Histria postale onesnažene zahvaljujući nebrizi ovakve vrste.

I još jedan detalj iz mog sjećanja. Kad sam kao inženjer početnik svojevremeno pristupio operativi sisačke rafinerije, susreo sam se s manjom grupom stručnjaka (inženjera, poslovođa, i majstora) koji su rafinerijsko znanje prethodno dobili u pogonu nizozemske tvrtke Shell i uz kod njih uvedenu metodu. Zadatku da odgoje našu ekipu sastavljenu od ljudi iz svih područja tadašnje države, a koja je u struci bila još potpuno neuka, prišli su na sasvim originalan način. Počeli bi s ukazivanjem na činjenicu da postupak prerade nafte, a i sama nafta, predstavlja opasnost koja tjera na oprez. Izriekom da svaka rafinerija jednom gori ili eksplodira ukazivali bi na posljedice više negoli na uzroke i time stvorili atmosferu ozbiljnosti pristupu stjecanja znanja o tehnologiji prerade, što je slijedilo nakon toga. Neki je pojedinac u tom slučaju i dobrovoljno otpao, ali uspjeh u znanju preostalih bio je nedvosmislen. Ta je ekipa kasnije preuzela operativu proizvodnje u tada najmodernijoj europskoj rafineriji. I kao zaključak, postavio bih pitanje današnjoj komercijaliziranoj generaciji koja se prilično nekontrolirano uključila u široki prostor rukovanja naftom i derivatima: posjeduje li osoblje za utovar, transport, distribuciju i skladištenje dovoljno straha?

Josip Širola