



Benzíny a UL létání

Při diskuzích o benzínech pro naše létající miláčky se šíří mnoho hoaxů (mystifikací), doporučení pilotů a jejich empirické zkušenosti se v diskuzích u piva zásadně liší. Cílem textu je shromáždit klíčová fakta kolem benzínu, v pokud možno co nejkratší formě (*ta stručnost se moc nepovedla* 😊). Text původně vznikl se zaměřením na dvoutaktní paramotory, ale informace jsou využitelné i pro malé motorové létání obecně. Jaké kapitoly v textu najdeme:

- 1 - Co to je prémiový benzín? ([strana 1](#))
- 2 - Informace o palivu na stojanech – oktanové číslo a podíl biosložky ([strana 2](#))
- 3 - Jak je to s údajným zrušením přimíchávání biosložky do benzínu? ([strana 3](#))
- 4 - V čem se liší biolih (ethanol) od ETBE v benzínu? ([strana 4](#))
- 5 - Co vše se s délkou uskladnění děje s ethanolem v benzínu? ([strana 4](#))
- 6 - Změny parametrů benzínu v průběhu roku ([strana 5](#))
- 7 - Přinese prémiový benzín vyšší výkon? ([strana 6](#))
- 8 - Olej v benzínu u dvoutaktních motorů ([strana 6](#))
- 9 - Jak je to s odlišným značením benzínů v USA? ([strana 7](#))
- 10 - A co „Letecké benzíny“? ([strana 7](#))

1. Co to je prémiový benzín?

Termíny „běžný benzín“ a „**prémiový benzín**“ nestanovuje žádná norma. Tedy výrobci je mohou používat volně podle svého uvážení. Obecná definice dle ČAPPO (Česká Asociace Petrolejářského Průmyslu a Obchodu) je, že „*prémiové benzíny jsou takové, které jsou zásadně ve vyšší kvalitě, než předepisují normy*“. Kvalitativní parametry prodávaných benzínů stanovuje norma ČSN EN 228+A1. Tyto parametry jsou na čerpacích stanicích pravidelně hlídány kontrolními odběry ČOI. Tedy i ten nejlevnější benzín musí v okamžiku prodeje splňovat 23 definovaných parametrů. Pokud si projdeme výsledky inspekcí ČOI na kvalitu benzínu, je v ČR jeho kvalita na vysoké úrovni. Největším prohřeškem za poslední roky bylo v roce 2020 zjištění prodeje 95 oktanového benzínu u stojanu s 98 oktanovým benzínem u čerpací stanice OMV v Plzni. Za toto klamání zákazníků udělil ČOI rekordní pokutu 1.500.000 Kč. Zde však, spíše než o záměr, šlo o chybu obsluhy při plnění nádrží.

Termín **prémiový benzín** tak může (ale nemusí) naznačovat přidání nějakého aditiva/aditiv, které způsobí některou z možností:

- Palivo má výrazně lepší hodnoty v některém z 23 sledovaných parametrů;
- Palivo déle udržuje své parametry po prodeji při skladování;
- Palivo nabízí lepší ochranu proti korozi;
- Nabízí další benefity při spalování, jako jsou, snížení tření, snížení úrovně škodlivin, či velmi často je slibovaný nějaký „čistící“ efekt.

Jedná se však vždy o tvrzení výrobce, která nemusí nijak exaktně prokazovat. Výrobce nemá ani povinnost zveřejňovat spotřebitelům seznam použitých aditiv. **Pro účely tohoto textu však označujeme termínem „prémiový benzín“ pouze takové, které mají 98 a více oktanů,** byť jednotlivé značky mezi prémiové počítají i některá paliva 95 oktanů splňující výše uvedené podmínky.



2. Informace o palivu na stojanech – oktanové číslo a podíl biosložky

Na čerpacích stojanech najdeme hned několik informací. První z nich je komerční název daného paliva. Ten často obsahuje pro nás jeden důležitý údaj a to oktanové číslo stanovené výzkumnou metodou. Tedy například **Shell V-Power 95** je komerční název výrobce slibující určitá aditiva a číslo **95** je oktanové číslo (viz [obrázek 1](#)). Dle normy ČSN EN 228+A1 se benzíny dělí dle oktanového čísla měřeného výzkumnou metodou na kategorie: 91 = Normal, 95 = Super a 98+ = Super Plus. Číslo udává minimální oktanové číslo, tedy benzín v kategorii 95 může v realitě mít při testu například 96,5 oktanů, nesmí mít ale 94 oktanů, to by byla vada. Občas u stojanu můžeme narazit i na termín EuroBenzín. To je benzín kategorie Super, tedy 95 oktanů.



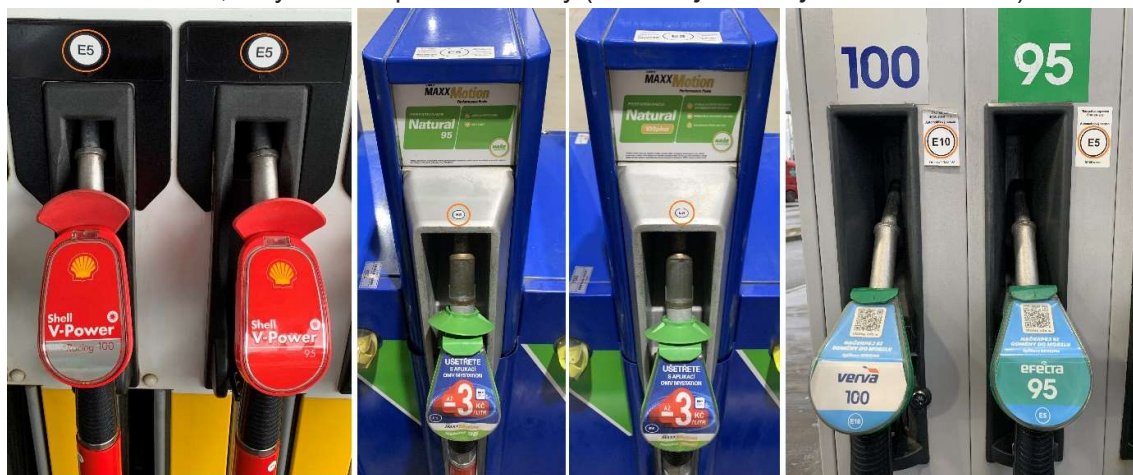
Obrázek 1 – komerční název benzínu na stojanu.

Oktanové číslo je důležité v tom, že popisuje teplotu, kdy dojde k samovznícení benzínu ve spalovacím prostoru bez zážehu jiskrou. Samovznícení s chaotickým šířením čela hoření charakterizuje „klepání“ a to vede k možnému poškození motoru, nejčastěji k rychlému propálení pístu. Platí, že vyšší oktanové číslo odpovídá vyšší teplotě samovznícení. Benzín s oktanovým číslem 100 má teplotu samovznícení o 120 až 150°C vyšší, než 95 oktanový za stejných podmínek. **Proto je nutné se vždy řídit doporučením výrobce motoru na minimální oktanové číslo benzínu! Vyšší oktanové číslo naopak ničemu neuškodí.**

Druhý klíčový údaj na stojanu je maximální % podíl biosložky v daném palivu, což se označuje jedním z těchto kódů: E5, E10, E85 (viz [obrázek 2](#)). Číslo znamená maximální % bio složky. E5 obsahuje do 5% biosložky, E85 je plně bio palivo, kde benzín může tvořit jen 15% obsahu. Pokud provedeme inspekci u stojanů, zjistíme, že minimálně kód E5 mají všechny benzíny, včetně těch „prémiových“ (viz [obrázek 3](#)). Prémiový benzín VERVA 100 má dokonce kód E10, tedy až 10% podíl biosložky (v realitě je to údajně těsně nad 7%).



Obrázek 2 – označení podílu biosložky u stojanu.



Obrázek 3 – Označení benzínů na stojanech u značek Shell, OMV a Benzina.



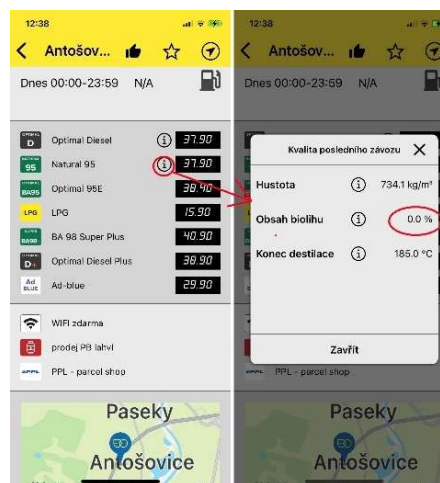
Podíl biosložky mají tedy i všechny prémiové benzíny. Rozdíl zde však často je v jejím složení. U benzínu do oktanového čísla 95 je nejčastěji přimíchanou biosložkou ethanol (biolíh). U benzínů s oktanovým číslem nad 98 je biosložka nejčastěji ETBE (ethyl terc butyl etér) vyráběný z biolíhu v rafinerii. Tak zřejmě vznikla „pověst“, že biosložka v prémiových benzínech není. Zcela jistě přítomná je, ale ETBE má pro motory „přátelštější“ vlastnosti, než biolíh. Opět ale platí, že výrobce nemá povinnost spotřebitelům oznamovat, kterou biosložku do konkrétní šarže přimíchal. S přidáním určitých aditiv lze i s ethanolem dosáhnout u vysokooktanových paliv normou stanovených parametrů. Můžeme tak spoléhat pouze na tvrzení na stránkách ČAPPO, že v palivech 98+ oktanů je biosložkou u všech členů tohoto sdružení ETBE místo ethanolu. Jsou to MOL, OMV, Shell, Orlen (Benzina), ČEPRO (EuroOil).

3. Jak je to s údajným zrušením povinnosti přimíchávání biosložky do benzínu?

Do léta 2022 biosložka ze zákona v každém (automobilovém) benzínu musela být. Povinnost mít v palivu biosložku a její minimální podíl v benzínu 4,1% ukládal *Zákon o ochraně ovzduší z roku 2007*. V létě 2022 však Parlament i Senát ČR schválili zrušení §19, kde byla povinnost přimíchávání biosložky do benzínu ustanovena a tím svitla naděje na minimálně prémiové benzíny bez biosložky. Bohužel hned za proškrtaným paragrafem zůstal v platnosti další §, který výrobcům pod hrozbou sankce ukládá povinnost snižovat v dopravě paliv emise CO₂ o 6% oproti roku 2010, čehož výrobce nedosáhne, bez přidání lokálně vyrobeného bio složky ve výši alespoň 4,1%. Fakticky, vše zůstalo a zůstane při starém a nějaká biosložka bude i nadále.

Přesto jsme již za platnosti paragrafu §19 mohli narazit na benzín bez biosložky. Jak je to možné? U benzínu kategorie E5 zákon do léta 2022 vyžadoval minimální **průměrný** podíl biosložky 4,1%, v praxi se přidává 4,9%. Jednoduchou matematikou tak zjistíme, že na 4 litry s biosložkou může výrobce poslat do prodeje jeden litr bez biosložky a v průměru dodrží požadované 4,1%. A skutečně se tak děje. Tedy i u běžného stojanu s 95ti oktanovým benzínem označeným nálepkou E5 můžete zakoupit benzín bez biosložky. Za dva dny může být u toho samého stojanu bez změny označení pro změnu šarže s biosložkou.

Například v síti EuroOil, která patří pod ČEPRO, můžete v jejich mobilní aplikaci zjistit, kde takový benzín najít. Bohužel je nutné klikat manuálně pumpu po pumpě a u položky Naturalu 95 ťuknout na „i“ a zobrazit si, kde je aktuálně podíl biosložky 0%. (*viz obrázek 4*). U ostatních značek se však k složení konkrétní prodávané šarže u stojanu spotřebitel nedostanete. ČEPRO spravuje hmotné rezervy státu, kde v 17ti lokalitách udržuje zásobu paliv v ČR na 90 dnů. Zde jsou paliva uskladněna bez biosložek. Při obnově zásob a následném prodeji v síti EuroOil je pak biosložkou „kontaminovaná“ pouze potřebná část pro dosažení 4,1%. Jen pro představu, o jak velký business v biolíhu jde, poslední kontrakt ČEPRO na nákup biolíhu dosáhl hodnoty 7,5mld Kč.



Obrázek 4 – Aplikace EuroOil a benzín bez biosložky.

Berme tedy jako obecně platný fakt, že v benzínu biosložka vždy je, u paliv do 95 oktanů je to ethanol, u paliv od 98 oktanů je to ETBE. Pouze v síti EuroOil je podle aplikace možné dohledat aktuální prodejní místo s benzínem 95 oktanů bez biosložky.



4. V čem se liší biolíh (ethanol) od ETBE v benzínu?

Než se podíváme na negativa, abychom ethanolu nekřivdili, má z pohledu provozu motorů dvě vlastnosti pozitivní:

- Má oktanové číslo nad 100 (udává se 104). Je tedy sám o sobě více odolný na samovznícení.
- Při jeho spalování vzniká až o 80% méně škodlivých látek. Tedy z pohledu ochrany ovzduší je skutečně lepší volba, než čistý benzín.

Bohužel má také dvě vlastnosti méně pozitivní:

- Stejný objem ethanolu obsahuje o cca 32% méně energie, než benzín. Tedy pokud byste chtěli získat stejné množství energie, je potřeba spálit větší objem. Pokud by navíc někdo výrazně zvětšil podíl biolíhu (*nelegálně ředěný benzín ethanolom*), začne se při stejném nastavení motoru chovat palivová směs jako výrazně chudší (*počet molekul hořlavé látky vůči molekulám kyslíku v palivové směsi klesne*) a opět hrozí překročení teploty samovznícení. To se například stalo na MS v motorovém paraglidingu v Brazílii 2022 jednomu z našich účastníků. Nákupem „výhodného“ benzínu (*výrazně šizeného vyšším objemem lihu*) došlo po 5 minutách běžného letu k propálení pístu. Natrefit v ČR na „pančovaný“ benzín by byla díky pečlivým kontrolám ČOI velká rarita. Za případným propálením pístu bychom tedy vyšší podíl ethanolu v benzínu hledat neměli.
- Výrazně omezená skladovatelnost. S následky změn ethanolu v čase se budeme potkávat jak u UL motorů, tak u paramotorů nejčastěji. Toto téma rozebereme v 5. kapitole podrobněji.

Oproti ethanolu má EBTE ještě vyšší oktanové číslo (údajně kolem 112), slouží tedy u vysoce oktanových benzínů jako oktanové aditivum, polský Orlen tak například navyšuje jeho podíl v benzínech VERVA 100 až přes 7%. EBTE má také vyšší výhřevnost než ethanol (nemá již zmíněný energetický pokles) a především umožňuje téměř neomezenou skladovatelnost bez degradace, či separace. Nemá také tendence vázat vodu. Benzín se složkou ETBE se z pohledu skladovatelnosti jeví, jako benzín bez biosložky. Nevýhodou je vyšší výrobní cena.

5. Co vše se s délkou uskladnění děje s ethanolom v benzínu?

Výrobci doporučují skladovat paliva s přidaným ethanolom maximálně 3 až 4 měsíce (*krajní údaje, ideálně spotřebovat do 2 měsíců*). To se samozřejmě počítá od jeho výroby! Tedy také záleží, jak starý benzín jste již koupily. Proto jsou například ve státních rezervách uskladněna paliva bez biolíhu. Prémiové benziny, které obsahují ETBE, můžete skladovat také několik let.

Biolíh v benzínu je v čase problematický z hlediska skladování z několika důvodů:

- 1) Složka lihu má tendenci vázat vodu ze vzdušné vlhkosti a tato azeotropní směs se potom odděluje od benzínové frakce, takže po čase v nádrži vznikají dvě vrstvy různých paliv. Výrobci se tento jev snaží potlačit pomocí přísad kosolventů, jejichž úkolem je obě složky paliva udržet ve směsi.
- 2) Vyloučeným lihem jsou „vysávána“ změkčovadla z těsnění, membrán a hadic, které pak ztrácí flexi, křehnou a mohou přestat ve spojích těsnit, či dokonce prasknout. U některých déle odstavených stojů jsou pak hadičky doslova jako z kamene.
- 3) V rámci biodegradace může docházet ke tvorbě pevných nebo lepivých nerozpustných úsad, které mohou ucpávat filtry a způsobovat tak poruchy chodu motoru. Zde je třeba



se pozastavit nad hoaxem, že moderní benzíny leptají palivové nádrže. Pokud je to od počátku vyrobena pro benzín, samozřejmě je nic neleptá. Nicméně lepivá bílá mlha vzniklá v nádrži je právě z degradace biosložky za přístupu vzduchu. Tato složka se může naopak na vnitřní povrch nádrže lepit a pak to vypadá, že něco z plastu odpadlo.

- 4) Dalším nebezpečím při používání paliv obsahujících etanol je koroze. V kontaktu se vzdušným kyslíkem a za tepla totiž alkoholy oxidují na aldehydy, a ty potom částečně na karboxylové kyseliny. Ve výsledku pak z etanolu vzniká kyselina mravenčí, která působí korozivně na kovové materiály palivového systému, spalovacího prostoru, výfuku a svařovaných spojů. Korozivní nebezpečí také představuje voda a vlhkost vázaná v lihu. Částečně lze tento problém odstranit přidáním dalších přísad do paliva, a sice inhibitorů koroze.

Všechny tyto problémy narůstají se zvětšujícím se podílem etanolu v palivu a délkou jeho skladování a za přístupu vzduchu. To je typické pro odstavený paramotor s povoleným víkem nádrže pro vyrovnávání změn atmosférického tlaku.

Výše uvedené nevýhody ethanolu uvádějí sami výrobci paliv, zejména když obhajují výrazně vyšší cenu prémiových paliv s ETBE. **Negativní jevy se však týkají déle skladovaného benzínu, tedy pokud benzín koupíme a obsah nádrže za letu propálíme do 14ti dnů, není třeba se těchto jevů bát s výjimkou zvýšeného „tuhnutí“ hadiček. Ty však stejně po určité době preventivně měníme.**

6. Změny parametrů benzínu v průběhu roku

To, že u čerpací stanice tankujete benzín pod tím samým obchodním názvem ještě neznamená, že se v průběhu kalendářního roku nemění. Již zmiňovaná norma ČSN EN 228+A1 totiž vyžaduje rozdílné hodnoty v parametru „tlaku par“ v návaznosti na klimatické období. Můžeme čerpat letní benzín (třída A), který má stanovený tlak par v rozmezí 45-60kPa a Zimní benzín (třída D), který má tlak par v rozmezí 60-90kPa. Zimní benzín se za studených dnů lépe odpařuje a zejména zážehové motorů s karburátorem lépe startují. Norma stanovuje, že v období od 1.5. do 30.9. musí být dostupné pouze *letní* benzíny a od 1.11. do 31.3. pouze *zimní*. Od 1.4. do 30.4 a od 1.10. do 31.10. jsou přechodová období, kdy se parametr tlak par může pohybovat v celém rozsahu od 50 do 80kPa. Těmto benzínům se také říká přechodové benzíny. Přechodové období je dány realitou čerpací stanice, kdy při závozu nového typu benzínu do nádrže, tato není zcela „do sucha“ a dojde tak k dočasnému míchání obou typů benzínu.

U UL a dvoutaktních paramotorů nepředstavuje změna parametru tlaku par z letního na zimní benzín zásadní problém, maximálně snížení ochoty nastartovat za mrazu s letním benzínem. U palivových soustav UL letadel však může natankování zimního benzínu za výjimečně teplých a slunečních dnů představovat riziko. Při vyšších teplotách může docházet díky vyšší těkavosti zimního benzínu k tvorbě bublin par v palivové soustavě a/nebo v sacím traktu palivového čerpadla, což může způsobit výpadky v dodávce paliva do motoru.



7. Přinese prémiový benzín vyšší výkon?

To záleží na typu motoru a jeho možnostech. Teoreticky lze z benzínu s vyšším oktanovým číslem získat vyšší výkon. Aby došlo k nárůstu výkonu, musí motor za chodu detekovat klepání, variabilně upravovat předstih, měnit nastavení bohatosti směsi a ideálně i variabilně měnit kompresní poměr, to vše spravované řídící elektronikou.

Takto vybavené motory využijí vlastnosti vysokooktanových paliv pracovat s vyšší teplotou, aniž by došlo k samovznícení, k dosažení většího výkonu. Realitou je, že při současném tlaku na ekologii řídící jednotka motoru spíše upřednostní spálení menšího objemu paliva a tím snížení obsahu škodlivin ve výfukových plynech.

Budme však realisté, většina běžných UL motorů žádnou z výše uvedených těchto technologií nemá a již vůbec ne dvoutaktní paramotory. Teoreticky mohu i na těchto motorech úpravami a laděním na zemi něco málo výkonu vyždímat, nicméně aby to bylo nějak měřitelné, znamená to zasahovat kromě bohatosti směsi i do předstihu, případně zvýšit kompresy.

U dvoutaktních motorů je situace ještě složitější díky rezonanční vlně ve výfuku. Zvýšením teploty výfukových plynů se zvýší i rychlost pohybu čela rázové vlny a ta se může dostat mimo „ladění“ délky výfuku k výkonu motoru. Nejenže pak nedojde k nárůstu výkonu, ale motor může výrazně vadnout. Pokud nějaký „kutil“ naladí paramotor ideálně na využití 100 oktanového benzínu, není možné pro změnu benzín 95 oktanů bez rizika propálení pístu použít.

Občas šířený hoax o dosažení vyššího výkonu s „prémiovým palivem“ u paramotoru vznikl zřejmě tak, že zejména u paramotorů s vyšším kompresním poměrem, které produkují obecně v poměru k objemu vyšší výkon (výkon 30HP+ na objemem do 200cc) je výhodné vysoce oktanové benzíny používat. Protože vyšší komprese sama směs více zahřívá, je vyšší odolnost benzínu vůči samovznícení výhodná. Není to však prémiový benzín, který poskytuje tento výkon, je to konstrukce motoru. Prémiový benzín jen snižuje riziko vzniku samovznícení a tím propálení pístu.

Používání prémiových benzínů s oktanovým čísle 98+ u UL motorů a paramotorů přesto dává smysl v těchto situacích:

- 1) Stoj delší dobu stojí (například zimní přestávka), nebo je četnost používání nízká.
- 2) Můj model motoru trpí na propalování pístu a chci částečně snížit riziko, že to nastane.
- 3) Seřizuji motor na minimální spotřebu s velmi chudou směsí, kde opět hrozí propálení pístu.
- 4) Pokouším se z motoru „laděním“ dostat maximální výkon.

8. Olej v benzínu u dvoutaktních motorů

U dvoutaktních paramotorů, ať koupíme jakýkoliv benzín, upravíme ještě jeho složení v rozsahu od 1,6% do 3,4% celkového objemu přimícháním oleje (*poměry od 1:60 do 1:30*). Při dlouhodobé odstávce častokrát páchá větší škody vyschnutí, než jakákoliv biosložka a její degradace. Benzín se odpaří a zbyde jen olej. Na filtrech a sítkách může vytvořit špatně prostupný film. Pokud má motor po třech měsících naskočit jako nový, je potřeba udržet kritická místa (filtry, sítko, membrány) zaplavená benzínovou směsí (*třeba jednou za měsíc motor na zemi nahodit*). Ze stejných důvodů je u dvoutaktních motorů nesmysl před zimní přestávkou vyprázdnit nádrž dosucha. Pokud mám obavy z degradace ethanolu u paliv 95 oktanů, poslední let před zimní přestávkou realizují s prémiovým benzínem s oktanovým číslem 98+, který nemění své vlastnosti při dlouhodobém skladování.



Z důvodu přimíchávání oleje je také v dvoutaktních paramotorech velmi diskutabilní působení „čistících“ aditiv. Tvorbu karbonu daleko více ovlivní ideální poměr oleje v palivu, bohatost směsi a jakou část letu se v motoru udržuje samočistící teplota, než jakékoliv „čistící“ aditiva. Špatné naladění výfuku (je krátký), kdy odražená vlna vtlačí zpět do spalovacího prostoru příliš mnoho spalin z předchozího cyklu, také zásadně přispěje ke tvorbě karbonu.

9. Jak je s odlišným značením benzínů v USA?

Zejména na americkém trhu jsou benzíny jinak komerčně značené. Jednotlivé prodávané druhy benzínů jsou označovány čísly 81, 87 a 89. V USA totiž v názvech deklarují oktanové číslo stanovené motorovou metodou, nikoliv výzkumnou jako v EU. Rozdíl výsledků těchto dvou metod je přibližně 8 až 10 jednotek. Takže benzíny prodávané v USA by podle evropského způsobu značení byly označovány oktanovými čísly přibližně takto: US81 = EU91, US87 = EU95 a US89 = EU98+.

Mezi parametry benzínu stanovené českou normou jakosti ČSN EN 228+A1 patří obě oktanová čísla, tedy stanovená motorovou i výzkumnou metodou, na rozdíl od USA však do pojmenování využíváme oktanové číslo stanovené výzkumnou metodou. Zkoušení obou čísel se provádí na jednoválcovém motoru CFR s posuvným válcem, ale za různých zkušebních podmínek. Podmínky pro motorovou zkoušku jsou výrazně přísnější.

10. A co „Letecké benzíny“?

Je důležité nezaměňovat letecké benzíny s leteckým petrolejem (též znám jako *kerosin*, či správně *Jet A-1*) pro proudové motory. Letecké benzíny jsou velmi blízké automobilovým a jsou určeny výhradně pro zážehové motory.

Od automobilových benzínů prodávaných v ČR se liší v několika parametrech:

- 1) Pokud nese název letecký, je jeho oktanové číslo udávané motorovou metodou, tedy stejně jako u benzínů v USA.
- 2) Nemají povětšinou biosložku.
- 3) Pokud mají 100 a více oktanů (to je 109 a více výzkumnou metodou), obsahují navíc v běžných benzínech zakázaná olovnatá aditiva.
- 4) Letecké benzíny mají také posunutý bod krystalizace na -58°C . Tedy musí vydržet větší podchlazení bez zahájení změny skupenství.
- 5) Jsou zpřísněny další parametry z pohledu čistoty, nižší těkavosti, nebo nižší destilačního rozmezí.

Příkladem leteckého benzínu je například AVGAS 100LL, tedy benzín s oktanovým číslem 100 určeným motorovou metodou, tedy více než 109 oktanů výzkumnou metodou, s přidaným nízkým obsahem olova.

Současné specifikace leteckých benzínů jsou stanoveny normou ASTM D 910. V současné době se v českých rafineriích tyto benzíny údajně nevyrábějí.

Ať se létání daří a motory kvůli benzínu nezlobí 😊