

Kočevje, 10.08.2020

Opr. št: 01-08/2020-1

Društva in klubi ULN, lastniki ULN Obratovalci VPS

ZADEVA: VARNOSTNO PRIPOROČILO – povišane temperature v korelaciji gorivnega sistema

Veza: Delna odpoved motorja Rotax 912 na ULN motornem letalu v okolici Žalca

V povezavi z izrednim dogodkom (zasilni pristanež) ULN motornega letala dne 31.07.2020 v okolici naselja Žalec kjer je prišlo med VFR navigacijskim letom do delne odpovedi motorja Rotax 912 ULS Vam v imenu Komisije ULN pri LZS podajam naslednje

VARNOSTNO PRIPOROČILO

s katerim pozivam in apeliram, da v času povišanih zunanjih temperatur lastniki in uporabniki ULN motornih naprav pri načrtovanju leta dosledno upoštevajo tako navodila proizvajalca dotične ULN glede sposobnosti - specifikacij v primerih povišanih temperatur zraka kot tudi sposobnosti – zmogljivosti motorja (navodilo proizvajalca motorja).

Zaradi povišanih zunanjih temperatur zraka (padeč moči motorja) je ob določenih pogojih (npr. previsoka temperatura v motornem delu – pod pokrovom motorja ter pomanjkljiva termo zaščita gumijastih cevi gorivnega sistema in temperaturna zaščita izpušnega sistema v predelu uplinjačev) možen nastanek uparjanja goriva; še posebno v primerih uporabe 95 oktanskega bencina (nižja temp. uparjanja). Eden izmed ukrepov za zmanjševanje možnosti pojava uparjanja goriva je (poleg odprave morebitnih tehničnih pomanjkljivosti) tudi uporaba goriv z višjo oktansko vrednostjo (100 okt. in 100 LL – upoštevati omejitve uporabe). Uparjanje goriva v gorivnem sistemu lahko vodi do delne ali popolne izgube moči motorja.

Dotatne obrazložitve so razvidne iz prilog (priloga št. 1 – lastnosti goriv v povezavi z uparjanjem, priloga št. 2 – karakteristike motorja Rotax 912 v povezavi s padcem moči motorja zaradi odstopanja dejanske temp. od standardne temp. – posledično večja možnost pregrevanja motorja – višje temp.).

Dotatna vprašanja in pojasnila so na voljo preko GSM 041/430-745 ali e-pošte: robi.latin@gmail.com.

Robert LATIN, mag. geod.
Predsednik Komisije ULN pri LZS



Priloge:

- Priloga št. 1 (Osnovne značilnosti goriv);
- Priloga št. 2 (Rotax Operators Manual – izvleček).

Posredovano:

- Klubom / društvom (člani Komisije ULN v letu 2020);
- MZI – SPLPŽNI (g Toni Stojčevski);
- Arhiv (pisarna LZS / Komisija ULN), spletna objava (spletna stran in FB).

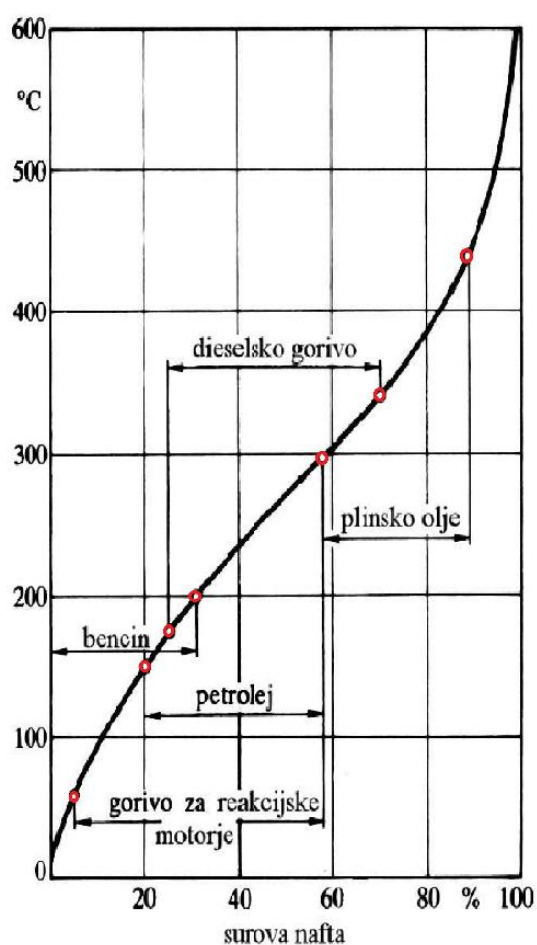
PRILOGE:

1. Osnovne značilnosti goriv (goriva in izgorevanje); UL – Fakulteta za strojništvo, doc. dr A. Senegačnik;
2. Rotax Operators Manual; BRP Rotax, November 01/2016 (Edition: 4 / Rev: 0).

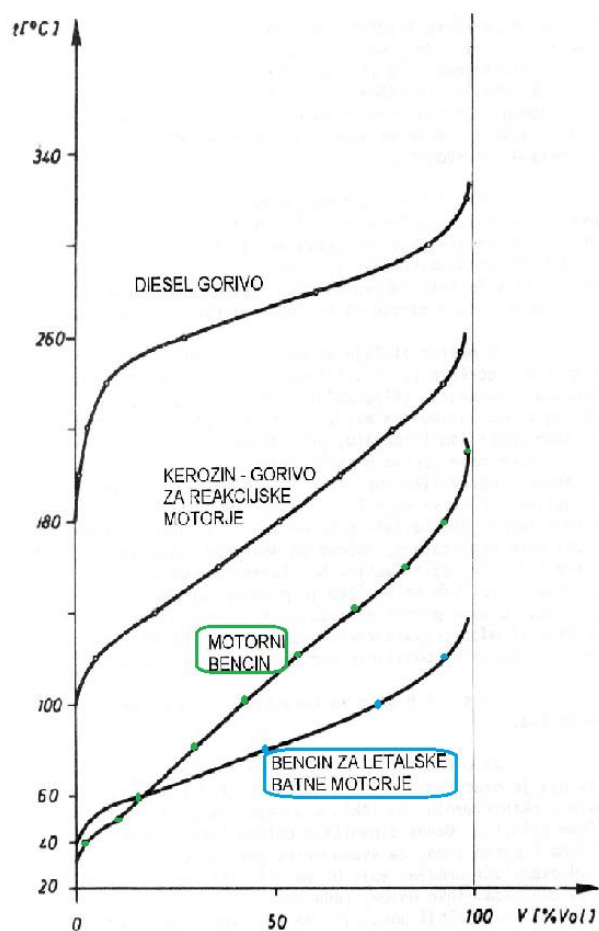
Priloga št. 1:

OSNOVNE ZNAČILNOSTI GORIV – goriva in zgorevanje

1.) DESTILACIJA IN UPARJANJE GORIV:



Slika 3.7: Primer destilacijske krivulje surove nafte.



Slika 3.8: Uparjalne krivulje goriv.

	temperaturna meja v $^{\circ}\text{C}$ za točko		
	10 %	50 %	90 %
poletni bencin	51	100	169
zimski bencin	42	92	166

Tabela 3.5: Uparljivost super bencina.

1.) GLAVNE KARAKTERISTIKE BENCINOV:

3.4.4 Motorni bencin

Motorni bencin je eden glavnih proizvodov predelave nafte. Glavne značilnosti lahko stremo v:

- destilira se med 35–200 °C,
- vsebuje pretežno ogljikovodike s 5 do 12 atomi ogljika,
- je mešanica \approx 150 različnih ogljikovodikov,
- njegova najvažnejša lastnost je *oktansko število* (odpornost proti klenkanju),
- pomembna je uparljivost bencina:
 - temperatura 10 % uparjanja (točka 10 %) je važna za zagon motorja. Pozimi mora biti ta temperatura nižja, ampak ne preveč, ker lahko bencin postane preveč hlapen in izgublja nizke frakcije že v rezervoarju,
 - točka 50 % vpliva na zmrzovanje uplinjača,
 - točki 50 % in 90 % vplivata na segrevanje motorja (uparjanje bencina porablja toploto)

Zaradi opisanih zahtev se motorni bencini proizvajajo z določenimi karakteristikami uparjanja glede na:

- letni čas,
- temperaturne razmere,
- nadmorsko višino.

3.4.5 Letalski bencin

Bistveni razliki med letaskim bencinom za pogon letalskih batnih motorjev in običajnim motornim bencinom sta:

- za povečanje kurilnosti (manjša masa goriva) letalski bencin vsebuje parafinske in naftenske ogljikovodike,
- nima frakcij, ki se uparjajo pri nizkih temperaturah zaradi preprečitve uparjanja teh frakcij na velikih višinah, kjer je nizek tlak okolice.

Priloga št. 2:

2.4) Operating media – Fuel

ATTENTION

Obey the latest edition of Service Instruction SI-912-016, for the selection of the correct coolant.

ATTENTION

Use only fuel suitable for the respective climatic zone.

NOTE

Risk of vapour formation if using winter fuel for summer operation.

The fuels with following specifications can be used.

Antiknock properties

	Usage/Description	
	912 A/F/UL	912 S/ULS
Anti knock properties	Min. RON 90 (min. AKI ⁴)	Min. RON 95 (min. AKI ⁴ 91)

NOTE

For fuels according to ASTM D4814 specifications following AKI (Anti Knock Index) value has to be observed: min. AKI 91.

MOGAS

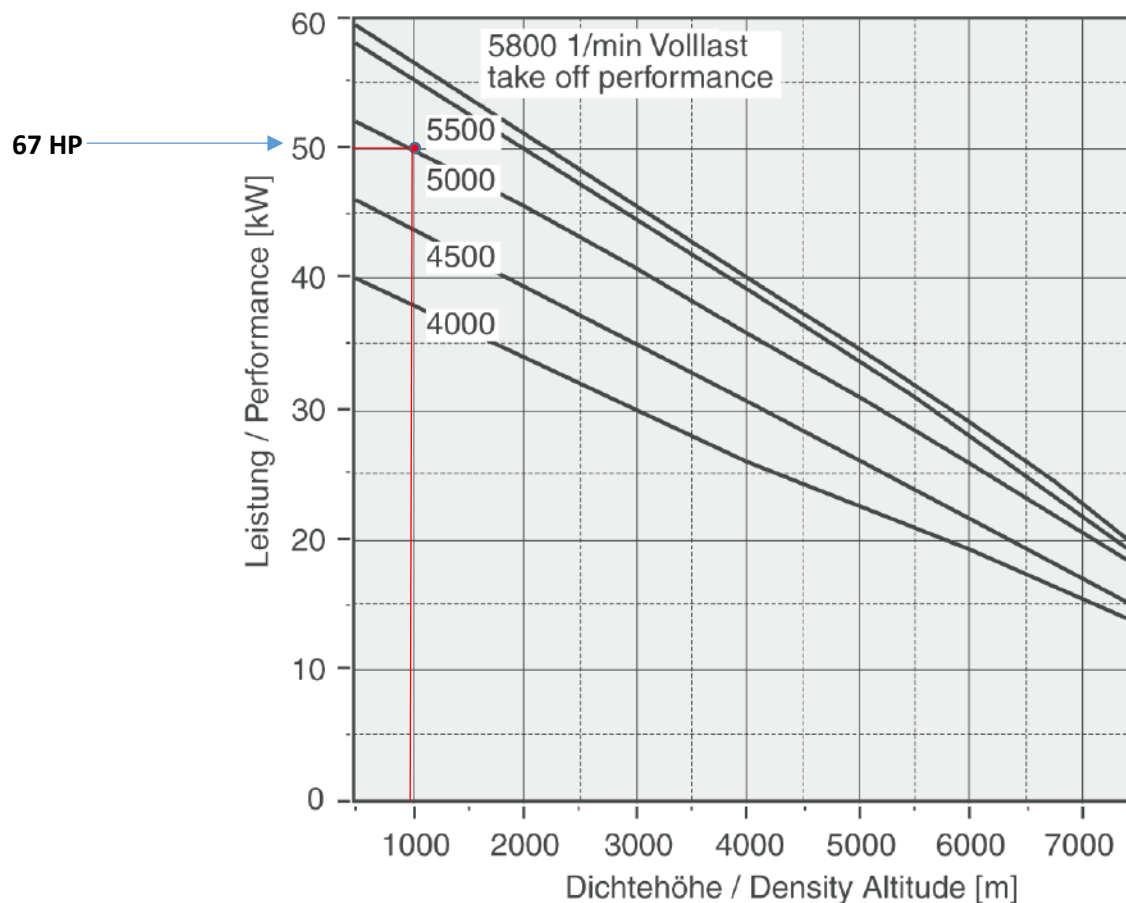
MOGAS	Usage/Description	
	912 A/F/UL	912 S/ULS
European standard	EN 228 normal EN 228 super EN 228 super plus	EN 228 super EN 228 super plus

AVGAS

AVGAS 100LL places greater stress on the valve seats due to its high lead content and forms increased deposits in the combustion chamber and lead sediments in the oil system.

4. Anti Knock Index (RON+MON)/2

Padec moči motorja Rotax 912 z višino v korelaciji odstopanja temperature od standardne:



$$P_{\text{akt.}} = P_{\text{stand.}} \frac{T_{\text{standard}}}{T_{\text{aktuell}}}$$

$$T \text{ [K]} = t \text{ [}^\circ\text{C]} + 273$$

Figure .3: Performance graphs 912 A/F/UL

Primer:

UL motorno letalo (motor Rotax 912) leti z 5000 RPM (moč: 50kW) na višini 1000 m QNH (nadmorska višina) pri zunanji temperaturi 25° C. Standardna temperatura je 15°C, višinski gradient je 0,65°/100m oz. 2°C/1000 ft.

Dejanska moč motorja Rotax 912 je v danem primeru (upoštevajoč dejstvo pogojev standardne atmosfere – ISA):

$$P_{\text{akt.}} = 50 \text{ kW} * (15^\circ\text{C} / 25^\circ\text{C}) = 50 \text{ kW} * 0,6 \quad \longrightarrow \quad \underline{P_{\text{akt.}} = 30 \text{ kW oz. 40 HP}}$$