

Urząd Lotnictwa Cywilnego

Departament Techniki Lotniczej



SEMINARIUM

Ułatwienia dla Lotnictwa Ogólnego
(General Aviation – GA)

Temat: Załącznik do Wytycznych nr 9
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z 29 Sierpnia 2016r

Prowadzący: Jan Janson

Warszawa, 12-13.10.2016

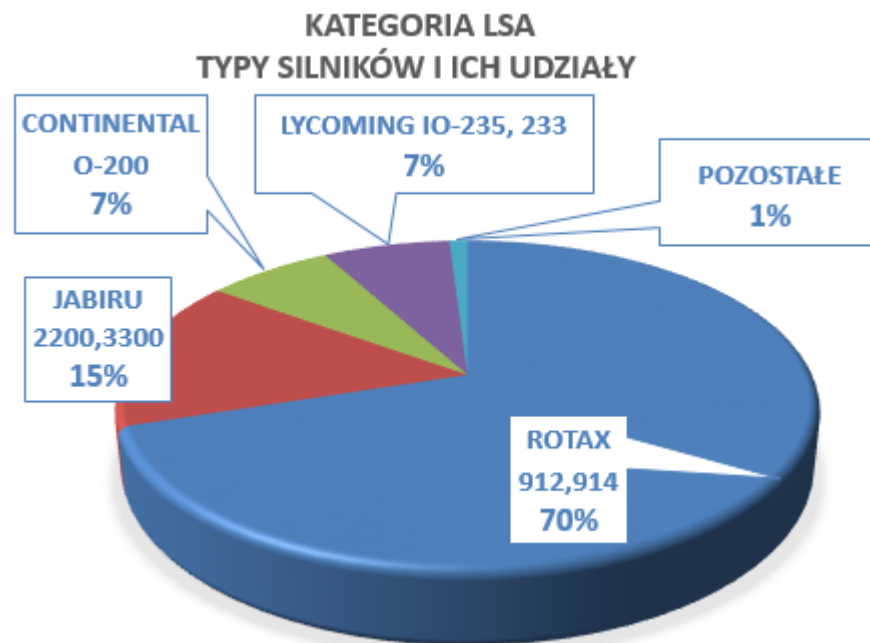
Załącznik do Wytycznych nr 9

1. Wprowadzenie
2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego
3. Program Obsługi Technicznej (POT)
4. System kontroli zużycia oleju

Załącznik do Wytycznych nr 9

1. Wprowadzenie

- Stosowalność załącznika - do silników tłokowych z zapłonem iskrowym o mocy do 400 KM, zabudowanych na SP o MTOM do 2730 kg



Załącznik do Wytycznych nr 9

1. Wprowadzenie

- Rekomendowane przez DAH okresy eksploatacji TBO:
 - Rotax 912A i 912 F – TBO =2000 h lub 15 lat (niektóre wcześniejsze serie: 1500h lub 12 lat)
 - Lycoming: IO-235, IO-360, IO-540, TBO=2000h lub 12Lat,
 - Continental O-200A, IO-360 ES, KB: TBO= 2000h lub 12 lat (1500h/12 lat)
- Ograniczenia Zdatości do Lotu w instrukcjach ICA
Np. Rozdział 4 „Ograniczenia Zdatości do Lotu” w Instrukcji Obsługi Technicznej.
- Czynniki wpływające na stan silnika:
 - a. skuteczność filtra powietrza
 - b. utrzymanie parametrów pracy silnika
 - c. jakość stosowanego paliwa i oleju
 - d. warunki przechowywania i konserwacji
 - e. warunki operacyjne (czas lotu, profil, warunki atm., loty specjalistyczne: holowanie, akrobacja, agro, itp.)
 - f. zgodność obsług tech. z wymaganiami instrukcji DAH, biuletynów: SB, SI, SL, MSB i AD

Załącznik do Wytycznych nr 9

1. Wprowadzenie cd.

- Ocena techniczna silnika po wypracowaniu TBO – tzw. przegląd weryfikacyjny z czynnościami wg Złącznika lub instrukcjami DAH (MM, OM, Katalog Części, Biuletyny: SL, SI, MSB, AD)
 - warunek konieczny dopuszczenia silnika do eksploatacji na 100 godzin lub 12 miesięcy
- Instrukcje w zakresie ciągłej zdatności (ICA), a przegląd weryfikacyjny wg Złącznika
- Akceptowalne techniki i standardowe praktyki opublikowane w FAA Advisory Circular AC 43.13-1B.
- Dodatkowe czynności obsługowe wynikające z wykrytych niezgodności lub zaleceń profilaktycznych.

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego

- Przegląd dokumentacji SP - możliwość objęcia silnika eksploatacją wg stanu tech. (prowadzi upoważniony personel AMO lub przez Właściciela SP) :
 - a. Zgodność z projektem typu
 - b. Zgodność z wymaganiami okresów przechowywania
 - c. Modyfikacje i naprawy zespołu napędowego
 - d. Zdarzenia lotnicze i podjęte czynności
 - e. Usterki zespołu napędowego
 - f. Zgodność stosowanego oleju i paliwa

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Dok. zdatności do lotu silnika określona jest:
 - Dok. ciągłej zdatności do lotu - w pkt. M.A.305 lit. b oraz d PART M lub w 8.2.6 PL-6 (zapis nie później jak 30 dni od daty obsługi)
 - Dane obsługowe - w pkt. M.A.401 lit. c, PART M, pkt. 145.A.55 lit. a PART 145 oraz pkt. 8.3.1.2 PL-6
- Obsługa techniczna silnika – planowa (w tym interwały obsług podzespołów)

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Zewnętrzna ocena stanu technicznego silnika:
 - a. Wady oraz usterki
 - b. Prawidłowość mocowania oraz stan przewodów elektrycznych
 - c. Prawidłowość mocowania oraz stan przewodów elastycznych, olejowych, paliwowych, powietrza
 - d. Stan układu chłodzenia, w tym deflektorów
 - e. Stan układu dolotowego i kolektorów wylotowych

Przegląd silnika należy wykonać krótko po zatrzymaniu silnika.

Zużyte lub uszkodzone części muszą zostać wymienione lub naprawione.

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Kontrola układu zapłonowego:
 - a. Stan świec zapłonowych
 - b. Stan przewodów wysokiego napięcia
 - c. Stan iskrowników, modułów zapłonowych
 - Np. Continental wymaga w dok. **MSB 94-4**, aby iskrowniki były naprawiane przy TBO silnika lub co 4 lata oraz dodatkowo poddane przeglądom specjalnym co 500 h.

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Kontrola występowania opiłków metali:
 - a. oględziny filtrów olejowych,
 - b. oględziny korków magnetycznych

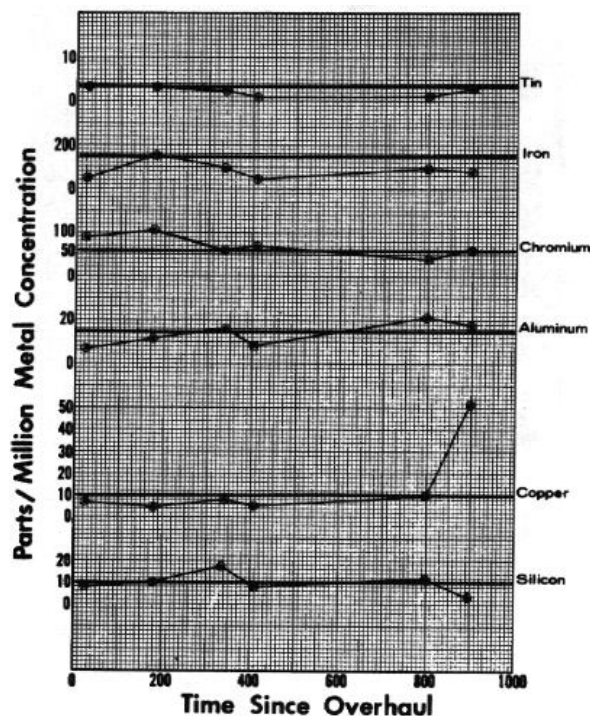
W przypadku wykrycia opiłków metalu lub innych cząstek stałych należy postępować zgodnie z instrukcjami DAH.

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Analiza spektrograficzna oleju:
 - a. Monitorowanie pierwiastków (Fe, Al, Si, Cr, Mo, Cu, Sn, Pb) - wartości śladowe w [ppm]
 - b. Metodyka pobierania próbek oraz kryteria oceny zawartości pierwiastków, częstotliwości badań wg danych DAH (np. Textron Lycoming SL No L171) lub wg danych laboratorium badającego próbkę.
 - c. Opracowanie wyników w formie graficznej z użyciem metod statystycznych
 - d. Zalecane pobieranie próbek - przy każdej wymianie oleju

Załącznik do Wytycznych nr 9

- Analiza spektrograficzna oleju:
 - a. Ocena zawartości pierwiastków wg danych Textron Lycoming SL No L171 (Fe, Sn, Cr, Al, Cu, Si)



Pierwiastek	Wartość w okresie do 25 godz. od TSO lub TSN [ppm]	Wartość po ustabilizowaniu [ppm]	Przekroczenie [ppm]
Fe	100- 250	50 -100	200
Sn	4 -12	2-5	10
Cr	10-20	5-10	20
Al	5-45	2-14	30
Cu	12-28	8-10	20
Si	5-27	4-8	20

Załącznik do Wytycznych nr 9

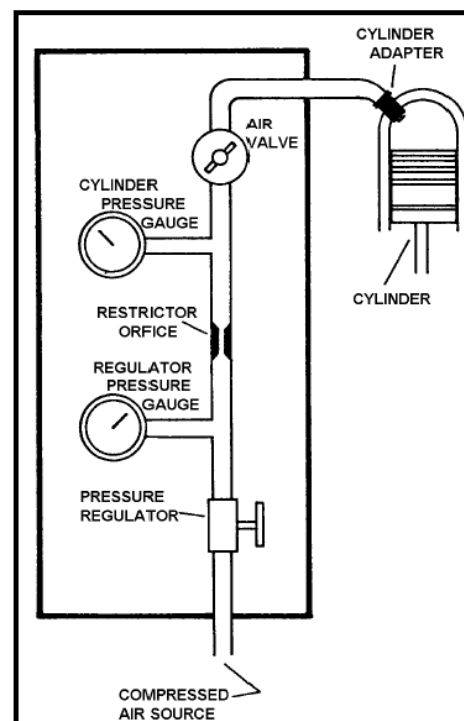
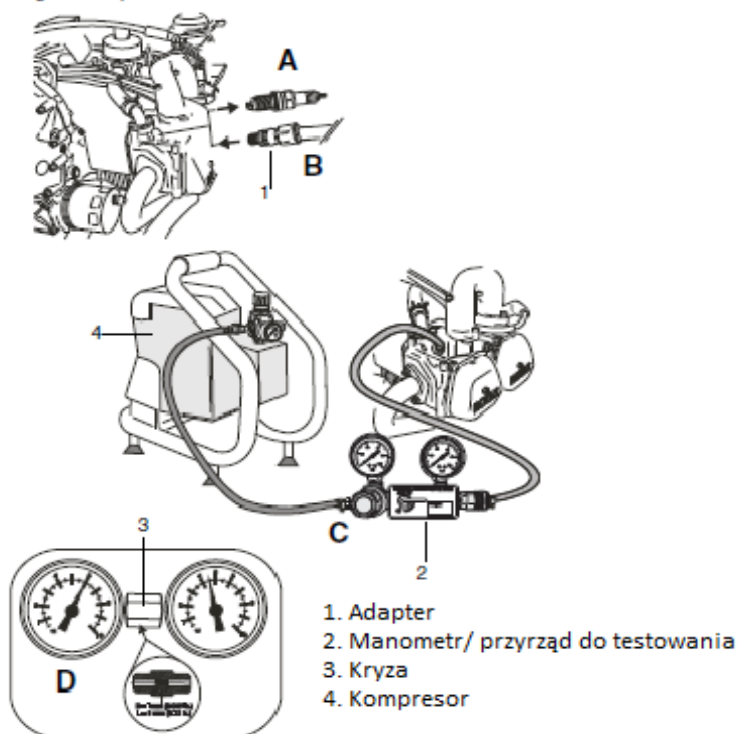
2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.
 - Kontrola zużycia oleju:
 - a. Maksymalne dopuszczalne normy zużycia oleju – wg danych instrukcji DAH,
 - Np. Textron Lycoming w Service Instruction No. 1427B podaje ogólny wzór:

$$.006 \times \text{BHP} \times 4 \div 7.4 = \text{Qt/Hr}$$
 - a. W przypadku braku danych o maksymalnym lub dopuszczalnym zużyciu oleju – należy monitorować trend zużycia oleju.

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Kontrola ciśnienia sprężania w cylindrach metodą różnicową:
 - a. Pomiar zgodnie z danymi w instrukcjach DAH, lub wg metodyki podanej w AC 43.13-1B , Rozdział 8



Załącznik do Wytycznych nr 9

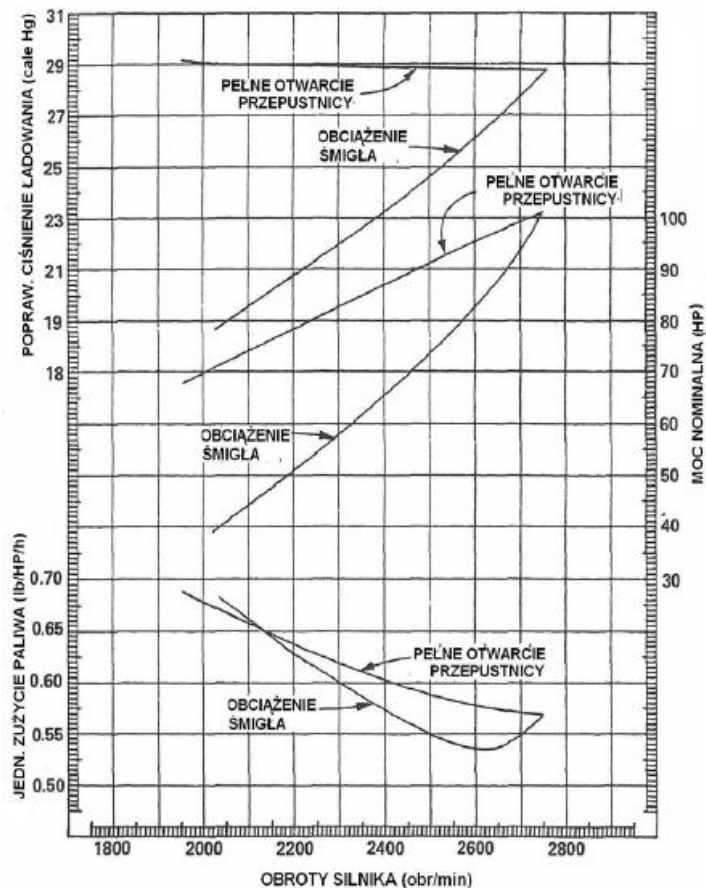
2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Kontrola mocy wyjściowej silnika:
 - a. W oparciu o pomiar prędkości obrotowej w próbie statycznej na statku powietrznym.
 - b. Pomiar ciśnienia ładowania (silniki z turbodoładowaniem i silniki ze śmigłami o stałych obrotach.
 - c. W przypadku braku metod pomiaru parametrów mocy w instrukcjach określonych przez DAH, należy postępować zgodnie z CAP 747 pkt. 4 „GR No 24 Light Aircraft Piston Engine Overhaul Periods”

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Kontrola mocy wyjściowej silnika – charakterystyka mocy



Rys. 5. Model O-200 – Krzywa osiągnięć na poziomie morza

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.
 - Kontrola video-boroskopowa cylindrów silnika:
 - a. Oględziny denka tłoka, zaworów, komory spalania i tulei cylindrowych.
 - b. Oględziny i ocenę stanu wykonać zgodnie z zaleceniami DAH podanymi w Instrukcjach ICA.

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

- Inne czynności:
 - a. Przegląd stanu gumowych uszczelnień, membran gaźników i pomp paliwowych – dotyczy w szczególności eksploatacji na benzynach (MOGAS)
 - b. Ocena stanu silnikowej pompy paliwa - sprawdzenie wydatku na stanowisku (charakterystyka pompy: $Q=Q(p)$, porównanie z danymi w Instrukcjach ICA).
 - c. Wpływ paliw na stan silnika
 - Np. Firma Lycoming dopuszcza wyłącznie paliwa określone w **Service Instruction No 1070T**

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

Aviation Fuel Specifications and Fuel Grades			
Fuel Specification		Fuel Grades	Color
LEADED	<u>ASTM D910:</u> <i>Standard Specification for Aviation Gasolines</i>	100	Green
		100LL	Blue
		100VLL	Blue
	<u>TU 38.5901481-96:</u> <i>High-Octane Gasoline for Gasoline Engines</i> Ukrainian National Standard	91	Yellow
UNLEADED	<u>GOST 1012-72:</u> <i>Aviation petrol</i> Russian National Standard	B91/115 B95/130	Green Amber
	<u>ASTM D7547:</u> <i>Standard Specification for Unleaded Aviation Gasolines</i>	UL 91	Clear to Yellow (no dye)
	<u>HJELMCO Oil, INC.:</u> HJELMCO 91/96 UL is the registered trade name for colorless unleaded fuel made by HJELMCO Oil, Inc. of Sollentuna, Sweden	HJELMCO 91/96 UL	Clear to Yellow (no dye)

Załącznik do Wytycznych nr 9

2. Przegląd weryfikacyjny silnika tłokowego cd.

Automotive Fuel Specifications and Fuel Grades	
FUEL SPECIFICATION	FUEL GRADES*
<u>ASTM D4814-09b:</u> <i>Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel</i> Ordering Requirements: Vapor Pressure: Class A-4 Oxygenate Content: For blends containing one or more oxygenates, oxygenate content shall not exceed 1.0 volume percent. Prohibited Oxygenates: Ethanol, Methanol	91 AKI 93 AKI
<u>EN 228:2014:</u> <i>Automotive fuels - Unleaded petrol - Requirements and test methods</i> Ordering Requirements: Vapor Pressure: Class A Oxygenate Content: For blends containing one or more oxygenates, oxygenate content shall not exceed 1.0 volume percent. Prohibited Oxygenates: Ethanol, Methanol	93AKI

3. Program Obsługi Technicznej (POT)

- Do POT wprowadza się tabelę „**Odstępstwa od zalecanych interwałów obsługowych**”, - zgodnie z AMC do Part-M, Decyzją nr 2015/029/R.
- Do wniosku o zatwierdzenie POT załącza się dodatkowo:
 - a) poświadczenie obsługi technicznej (CRS) oraz zapisy z obsługi podczas przeglądu weryfikacyjnego silnika zgodnie z pkt I. i II. załącznika;
 - b) status modyfikacji i napraw;
 - c) status zgodności z POT.

Załącznik do Wytycznych nr 9

- Wzór Tabeli w POT

„Odstępstwa od zalecanych interwałów obsługowych”,

Opis zadania	Interwał zalecany	Zaznacz: „zastosowane”; „niezastosowane” lub „zastosowane z odstępstwem”	Alternatywna inspekcja/zadanie (jeśli zastosowane z odstępstwem)	Interwał zmieniony (jeśli zastosowany z odstępstwem)
Remont silnika	1200 h / 12 lat (np. zgodnie z XX-12345)	Zastosowane z odstępstwem	Przegląd weryfikacyjny silnika zgodnie z pkt. II załącznika nr 1 do Wytycznych Nr 9 Prezesa ULC z dnia 29.08.2016 r.	12-cy / 100 h
Analiza spektrograficzna oleju	Wymiana oleju	Zastosowane	Nie dotyczy	Nie dotyczy

4. System kontroli zużycia oleju

➤ Obejmuje:

- a) sprawdzenie poziomu oleju podczas każdego przeglądu przedlotowego;
- b) odnotowanie dolanej ilości oleju w dok. ciągłej zdolności do lotu statku powietrznego (pkt M.A.305 lit. b Part-M);
- c) określenie zużycia oleju w funkcji wypracowanych godzin oraz jego kontrola na zgodność z danymi zawartymi w instrukcjach ICA wydanymi przez DAH (zalecana forma graficzna).

Załącznik do Wytycznych nr 9

Dziękuję za uwagę