

ROTAX[®]
AIRCRAFT ENGINES



INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

DLA WSZYSTKICH SILNIKÓW TYPU ROTAX[®] 912



OSTRZEŻENIE

Przed uruchomieniem silnika przeczytaj Instrukcję Użytkownika, bowiem zawiera ona ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa. Zaniechanie tego może być przyczyną obrażeń ciała ze śmiercią włącznie. Po dodatkowe instrukcje, zajrzyj do podręcznika producenta oryginalnego wyposażenia.

Dane techniczne i informacje zawarte w niniejszej publikacji są własnością BRP-ROTAX GmbH & Co. KG, Austria, zgodnie z B GBl 19 84 nr 4 48 i bez z uprzedniej pisemnej zgody BRP -ROTAX GmbH & Co. KG nie mogą być ujawniane w całości lub części stronom trzecim. Tekst ten musi być umieszczony na każdej kompletnej lub częściowej kopii tych danych. W przypadku sprzedaży, Instrukcja ta musi pozostawać wraz z silnikiem/statkiem powietrznym.

Copyright 2016 © - wszystkie prawa zastrzeżone

Prawa do przekładu - FASTON Sp. z o.o. Sp. k.

ROTAX® jest znakiem towarowym BRP -Rotax GmbH & Co. KG. W poniższym dokumencie używana jest skrócona forma BRP-Rotax GmbH & Co. KG = BRP-Rotax.

Nazwy innych produktów w tej dokumentacji używane są tylko w celu ich łatwej identyfikacji i mogą być znakami towarowymi odpowiedniej firmy lub właściciela.

Zatwierdzenia tłumaczenia wykonano według najlepszej wiedzy i osądu – w każdym razie obowiązujący jest oryginalny tekst w języku angielskim.

Spis Treści

Rozdział	INTRO	- Wprowadzenie
Rozdział	LEP	- Wykaz obowiązujących stron
Rozdział	TOA	- Wykaz zmian
Rozdział	1	- Wskazówki ogólne
Rozdział	2	- Warunki użytkowania
Rozdział	3	- Normalne użytkowanie
Rozdział	4	- Nienormalne przypadki eksploatacyjne
Rozdział	5	- Osiągi i zużycie paliwa
Rozdział	6	- Ciężary
Rozdział	7	- Opis układów
Rozdział	8	- Konserwacja i magazynowanie
Rozdział	9	- Uzupełnienie

UWAGI

INTRO) Wprowadzenie

Tematy poruszane w rozdziale

Struktura Instrukcji stosuje się, ilekroć to możliwe do struktury systemu „GAMA Specification #1 Podręcznik Użytkownika Pilota”.

Przedmowa

BRP-Rotax GmbH & Co KG (zwana dalej „BRP-Rotax”) dostarcza „Instrukcji Ciągłej Zdatości do Lotu”, które bazują na projekcie, próbach i certyfikacji silnika i jego podzespołów.

Instrukcje te mają zastosowanie tylko do silników i ich podzespołów dostarczonych przez BRP-Rotax. Niniejsza Instrukcja Użytkownika zawiera ważne informacje na temat bezpieczeństwa użytkownika silnika, wraz z opisem układów i ich rozmieszczeniem, dany mi technicznymi, opisem płynów eksploatacyjnych i ograniczeń użytkownika silnika.

Podane dane mają zastosowanie tylko do silnika a nie do określonych zastosowań w konkretnych statkach powietrznych. Dlatego też Instrukcja Użytkownika w Locie producenta statku powietrznego jest obowiązująca w odniesieniu do warunków użytkownika silnika, jako że zawiera wszystkie instrukcje w powiązaniu z określonym statkiem powietrznym.

UWAGI

LEP) Wykaz obowiązujących stron

rozdział	strona	data	rozdział	strona	data
	strona tytułowa			3	List 01 2016
INTRO	INTRO-1	List 01 2016		4	List 01 2016
	INTRO-2	List 01 2016		5	List 01 2016
LEP	LEP-1	List 01 2016		6	List 01 2016
	LEP-2	List 01 2016		7	List 01 2016
TOA	TOA-1	List 01 2016		8	List 01 2016
	TOA-2	List 01 2016		9	List 01 2016
1	1	List 01 2016		10	List 01 2016
	2	List 01 2016		11	List 01 2016
	3	List 01 2016		12	List 01 2016
	4	List 01 2016	3	1	List 01 2016
	5	List 01 2016		2	List 01 2016
	6	List 01 2016		3	List 01 2016
	7	List 01 2016		4	List 01 2016
	8	List 01 2016		5	List 01 2016
	9	List 01 2016		6	List 01 2016
	10	List 01 2016		7	List 01 2016
	11	List 01 2016		8	List 01 2016
	12	List 01 2016		9	List 01 2016
	13	List 01 2016		10	List 01 2016
	14	List 01 2016		11	List 01 2016
	15	List 01 2016		12	List 01 2016
	16	List 01 2016	4	1	List 01 2016
	17	List 01 2016		2	List 01 2016
	18	List 01 2016		3	List 01 2016
	19	List 01 2016		4	List 01 2016
	20	List 01 2016		5	List 01 2016
2	1	List 01 2016		6	List 01 2016
	2	List 01 2016		7	List 01 2016
				8	List 01 2016

rozdział	strona	data
5	1	List 01 2016
	2	List 01 2016
	3	List 01 2016
	4	List 01 2016
	5	List 01 2016
	6	List 01 2016
	7	List 01 2016
	8	List 01 2016
6	1	List 01 2016
	2	List 01 2016
7	1	List 01 2016
	2	List 01 2016
	3	List 01 2016

rozdział	strona	data
8	4	List 01 2016
	5	List 01 2016
	6	List 01 2016
	7	List 01 2016
	8	List 01 2016
	1	List 01 2016
	2	List 01 2016
	3	List 01 2016
9	4	List 01 2016
	1	List 01 2016
	2	List 01 2016
	ostatnia strona	

TOA) Wykaz zmian

***Zatwierdzenie**

Zawartość techniczna tego dokumentu została zatwierdzona przez nadzór DOA Nr. EASA.21J.048

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
0	INTRO	wszystkie	List 01 2016	DOA*			
0	LEP	wszystkie	List 01 2016	DOA*			
0	TOA	wszystkie	List 01 2016	DOA*			
0	1 do 9	wszystkie	List 01 2016	DOA*			

Podsumowanie zmian

Podsumowanie odnośnych poprawek, jednakże bez prawa roszczeń co do ich kompletności.

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Uwagi
0	1 do 9	wszystkie	List 01 2016	Nowy układ i zmiana nazwy firmy

1) Wskazówki ogólne

Tematy poruszane w rozdziale

1.1	Wskazówki ogólne	2
1.2	Skróty i terminy używane w Instrukcji	3
1.3	Bezpieczeństwo.....	7
1.4	Informacje na temat bezpieczeństwa	9
1.5	Dokumentacja techniczna.....	12
1.6	Wersja standardowa	14
1.6.1	Wyposażenie dodatkowe (opcjonalne)	14
1.7	Oznaczenie typu silnika.....	16
1.8	Podzespoły silnika, widoki silnika, numeracja cylindrów	17
1.9	Dane techniczne.....	18
1.10	Zużycie paliwa.....	18
1.11	Kierunek obrotów silnika	19

Przedmowa Przed rozpoczęciem użytkowania silnika, uważnie przeczytaj tę Instrukcję Użytkowania. Instrukcja dostarczy Ci podstawowych informacji, dotyczących bezpiecznego użytkowania silnika.

Jeżeli jakiegokolwiek ustępy Instrukcji nie są jasno zrozumiałe lub w przypadku jakichkolwiek pytań, skontaktuj się z autoryzowanym Dystrybutorem lub Centrum Serwisowym silników lotniczych ROTAX®.

BRP-Rotax życzy Ci wiele przyjemności i satysfakcji z latania twym statkiem powietrznym wyposażonym w silnik lotniczy ROTAX®.

1.1) Wskazówki ogólne

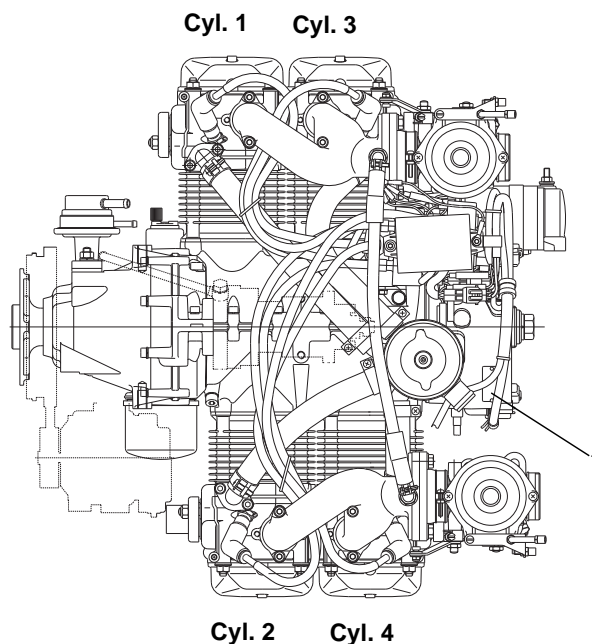
Przeznaczenie Przeznaczeniem niniejszej Instrukcji Użytkowania jest zainformowanie właściciela/użytkownika tego silnika lotniczego o podstawowych zaleceniach eksploatacyjnych oraz informacjach dotyczących bezpieczeństwa.

Dokumentacja W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji dotyczących zabudowy silnika, obsługi technicznej, bezpieczeństwa oraz wykonywania lotów, zapoznaj się z dokumentacją dostarczoną przez producenta statku powietrznego i/lub jego dealera.

Jeżeli chcesz uzyskać bardziej szczegółowe informacje dotyczące obsługi technicznej silnika oraz zaopatrzenia w części zamienne, skontaktuj się z najbliższym autoryzowanym dystrybutorem silników lotniczych ROTAX® lub jego niezależnym ośrodkiem serwisowym.

Numer seryjny silnika Przy zasięgnięciu informacji, lub zamawianiu części zamiennych, zawsze podawaj numer seryjny silnika, jako że producent wprowadza modyfikacje silnika, mające na celu udoskonalenie produktu.

Numer seryjny silnika znajduje się na górze karteru, po stronie magneto generatora.



Rysunek 1: Poz. 1: Numer seryjny silnika

1.2) Skróty i terminy używane w Instrukcji

Skrót	Opis
*	Odniesienie do innego rozdziału
	Środek ciężkości
	Kropelka oznacza użycie środka uszczelniającego, klejącego lub smarującego (tylko w Ilustrowanym Katalogu Części Zamiennych)
°C	Stopnie Celcjusza (skala stustopniowa)
°F	Stopnie Fahrenheit'a
rpm	Obroty na minutę
A	Amper
AAPTS	Czujnik ciśnienia powietrza otoczenia
AC	Prąd zmienny
Ah	Amperogodzina
A/C	Statek powietrzny
AR	wg wymagań (tylko Katalog Części Zamiennych)
assy.	zespół
ASB	Biuletyn Serwisowy Alarmowy
ACG	Austro Control GmbH
ACL	Światła antykolizyjne
API	Amerykański Instytut Paliw
ASTM	Amerykańskie Stowarzyszenie Pomiarów i Materiałów
ATA	Stowarzyszenie Transportu Lotniczego
AWG	Amerykańska tabela grubości przewodów
CAN	Sieć obszarów kontrolowanych
Coil 1-4	Cewki zapłonowe 1-4
CPS 1+2	Czujnik położenia wału korbowego 1+2
CSA	Sterownik stałych obrotów
CTS	Czujnik temperatury cieczy chłodzącej
CS-E	Wymagania certyfikacyjne dla silników
CW	Kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara
CCW	Kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara

CGSB	Canadian General Standards Board
DCDI	Zapłon z podwójną cewką zapłonową
DC	Prąd stały
DOA	Organizacja zatwierdzona do projektowania
DOT	Departament transportu
EASA	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
IM	Instrukcja Zabudowy
ECU	Komputer sterujący silnikiem
EGT	Temperatura gazów wylotowych
INTRO	Wprowadzenie
EMS	System zarządzania silnikiem
EN	Norma Europejska
EFTE	Tetrafluoroetylen
FAA	Federalna Administracja Lotnicza
FAR	Federalne Przepisy Lotnicze
hr.	Godziny
HIC A	Złącze podłączeniowe A
HIC B	Złącze podłączeniowe B
IFR	Przepisy lotów według przyrządów
INJ 1-8	Wtryskiwacz 1-8
IPC	Ilustrowany Katalog Części Zamiennych
iRMT	Niezależny Mechanik Obsługi ROTAX
TOC	Spis Treści
ISA	Międzynarodowa Atmosfera Wzorcowa
kg	Kilogram
KNOCK	Czujnik spalania stukowego
MAPS 1+2	Czujnik ciśnienia powietrza dolotowego 1+2
MATS 1+2	Czujnik temperatury powietrza dolotowego 1+2
MS	Strona układu zapłonowego
MON	Liczba oktanowa motorowa

N	Niuton
n.a.	Nie dostępne
NDT	Badanie nie niszczące
Nm	Niutonometr
NVFR	Przepisy wykonywania lotów nocnych z widzialnością
OHM	Instrukcja Remontowa
OHV	Górnozaworowy
OM	Instrukcja Użytkowania
OPS	Czujnik ciśnienia oleju
OTS	Czujnik temperatury oleju
PCV	Zawór regulacji ciśnienia
POA	Zatwierdzona organizacja produkcyjna
PTFE	Politetrafluoroetylen
PTO	Strona odbioru mocy
Rev.	Zmiana
ROTAX®	znak towarowy BRP-Rotax GmbH & CO KG
RON	Liczba oktanowa badawcza
s.v.	ciągłe obowiązująca część (tylko w Ilustrowanym Katalogu Części Zamiennych)
S/N	Numer Seryjny
SAE	Stowarzyszenie Inżynierów Samochodowych
SB	Biuletyn Serwisowy
SI	Instrukcja Serwisowa
SL	List Serwisowy
SMD	Urządzenie montowane w celu obsługi
TBO	Czas pracy pomiędzy naprawami głównymi
TC	Certyfikat typu
part no.	Numer katalogowy części
TOA	Wykaz zmian
TSN	Czas pracy od nowości
TSNP	Czas pracy od zamontowania nowej części
TSO	czas pracy od naprawy głównej
V	Wolt

VFR	Przepisy wykonywania lotów z widzialnością
LEP	Wykaz obowiązujących stron
MM	Instrukcja Obsługi Technicznej
XXX	pokazuje numer seryjny podzespołu

1.3) Bezpieczeństwo

Wprawdzie samo czytanie tych instrukcji nie wyeliminuje ryzyka, to zrozumienie i informacji z awaryjnych w tym dokumentie będzie promować właściwe użytkowanie silnika. Zawsze przestrzegaj zasad bezpieczeństwa obowiązujących w warsztacie.

Informacje i opisy podzespołów i układów zawarte w tej Instrukcji, są poprawne w chwili publikacji. Jednakże BRP-Rotax prowadzi politykę ciągłego doskonalenia swojego produktu bez nakładania na siebie obowiązku instalowania ich na swoich produktach wytworzonych wcześniej.

Zmiany

BRP-Rotax zastrzega sobie prawo do usuwania, zmian, lub zaprzestania produkcji: konstrukcji, specyfikacji, wyposażenia, lub tym podobnych, w dowolnym czasie i bez ponoszenia zobowiązań.

Wymiary

Wymiary podane są w układzie metrycznym SI z odpowiednikami USA w nawiasach okrągłych. Tam, gdzie duża dokładność nie jest wymagana, przeliczniki zostały zaokrąglone dla łatwiejszego użycia.

Używane symbole

W celu zasygnalizowania szczególnych informacji w niniejszej Instrukcji używane są poniższe symbole. Informacje te są ważne i muszą być przestrzegane.

OSTRZEŻENIE

Oznacza instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne obrażenia, włączając możliwość śmierci.

PRZESTROGA

Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować mniejsze lub umiarkowane obrażenia.

UWAGA

Wskazuje instrukcję, której nieprzestrzeganie może spowodować poważne uszkodzenie silnika lub prowadzić do utraty gwarancji.

WSKAZÓWKA

Określa dodatkowe informacje, które mogą być potrzebne do uzupełnienia treści lub zrozumienia instrukcji

WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Wskazówka środowiskowa podaje porady i zachowania mające na celu ochronę środowiska naturalnego.

| Znacznik zmiany na marginesie strony wskazuje na zmianę w tekście lub grafice.

1.4) Informacje na temat bezpieczeństwa

Użycie w zamierzonym celu

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nigdy nie lataj statkiem powietrznym wyposażonym w ten silnik nad terenami, z prędkościami, na wysokościach lub w innych okolicznościach uniemożliwiających lądowanie bez napędu, po nagłym zatrzymaniu silnika.

- Silnik ten nie jest przeznaczony do wykonywania akrobacji (lotu odwróconego, itp.). Loty na pułapach wyższych od dopuszczalnych są niedozwolone.
- Silnik ten nie powinien być stosowany na wiroplatach z wirnikiem sterowanym w locie (np. śmigłowce).
- Szczególnego podkreślenia wymaga fakt, że wybór i zastosowanie tego typu silnika do napędu jakiegokolwiek statku powietrznego, jest dobrowolną decyzją, wytwórcy, montującego lub właściciela / użytkownika statku powietrznego i ponosi on za to całkowitą odpowiedzialność.
- Z uwagi na różnorodność projektów, wyposażenia i typów statków powietrznych, BRP-Rotax nie uznaje gwarancji lub zażaleń odnośnie przydatności jego silnika do użycia na jakimkolwiek konkretnym statku powietrznym. Co więcej, BRP-Rotax nie uznaje gwarancji lub zażaleń odnośnie przydatności tego silnika do współpracy z jakąkolwiek inną częścią, zespołem lub układem, który może zostać wybrany przez producenta statku powietrznego, montującego lub użytkownika do zastosowań lotniczych.

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przy każdym użytkowaniu w samolotach przy lotach DZIENNYCH VFR, NOCNYCH VFR, IFR muszą być przestrzegane odpowiednie wymagania przepisów prawa i nadzoru lotniczego.

- Pewne obszary, wysokości i warunki prezentują większe ryzyko od innych. Silnik może wymagać zmiany kalibracji gaźnika lub użycia wyposażenia zabezpieczającego przed wilgocią lub pyłem / piaskiem albo może być wymagana dodatkowa obsługa.
- Powinieneś być świadomy, że każdy silnik w dowolnej chwili może się zatrzeć lub przerwać pracę. Może to prowadzić do awaryjnego lądowania i w konsekwencji do poważnych obrażeń lub śmierci. Z tego powodu zalecamy ściśle przestrzeganie zasad obsługi, użytkowania i wszystkich dodatkowych informacji uzyskanych od twojego dystrybutora.
- Bez względu na to czy jesteś wykwalifikowanym pilotem czy nowicjuszem, przed samodzielnymi lotami niezbędne jest posiadanie pełnej znajomości statku powietrznego, jego układów sterowania i użytkowania.

Szkolenie

Latanie jakimkolwiek typem statku powietrznego z awiaryjnym elementem ryzyka. Bądź tego świadomy i przygotowany na każdą sytuację lub ryzyko związane z lataniem.

- Odpowiedni program szkolenia oraz ciągłe doskonalenie umiejętności pilotażu statku powietrznego jest absolutnie konieczne dla wszystkich pilotów. Upewnij się, że od twojego dystrybutora otrzymałeś tak dużo informacji jak to możliwe o obsłudze i użytkowaniu twojego statku powietrznego.
- Szkolenie na odpowiedni typ silnika zgodnie z wymaganiami producenta potwierdzone certyfikatem wydawanym przez dystrybutora (iRMT – niezależny mechanik obsługi ROTAX).

Przepisy

- Przestrzegaj wszystkich państwowych lub lokalnych przepisów właściwych dla twojego obszaru wykonywania lotów. Lataj tylko wtedy i tam gdzie warunki, topografia i prędkości lotu są najbardziej bezpieczne.
- Skonsultuj się z dystrybutorem lub producentem statku powietrznego, aby otrzymać potrzebne informacje, w szczególności przed lotami w nowych obszarach.

Opryżądowanie

- Wybierz i używaj właściwego opryżądowania statku powietrznego. Osprzęt ten nie jest zawarty w zestawie z silnikiem ROTAX®. Legalizacja do obowiązujących przepisów takich jak FAR czy EASA musi zostać przeprowadzona przez wytwórcę statku powietrznego.

Książka silnika

- Prowadź książkę silnika i przestrzegaj terminarza prac okresowych dla silnika i statku powietrznego. Przez cały czas utrzymuj silnik w jak najlepszym stanie technicznym. Nie używaj jakiegokolwiek statku powietrznego, który nie jest właściwie obsługiwany lub jest wyposażony w silnik, którego nieprawidłowości eksploatacyjne nie zostały usunięte.

Obsługa techniczna (iRMT)

- Jako że mogą być wymagane specjalistyczne narzędzia i wyposażenie, obsługa silnika powinna być wykonywana tylko przez autoryzowanego dystrybutora silników ROTAX® lub jego ośrodek serwisowy. B RP-Rotax wymaga aby jakkolwiek obsługa techniczna była wykonywana i weryfikowana przez mechanika legitymującego się aktualnym certyfikatem iRMT o odpowiednim poziomie adekwatnym do prac.
- Podczas magazynowania, zabezpiecz silnik i układ paliwowy przed zanieczyszczeniami i wpływem czynników zewnętrznych.

Praca silnika

- Nigdy nie używaj silnika bez odpowiedniej ilości płynów eksploatacyjnych (olej, płyn chłodzący, paliwo).
- Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dopuszczalnych ograniczeń użytkowania.
- Z uwagi na bezpieczeństwo, nigdy nie zostawiaj statku powietrznego z pracującym silnikiem bez opieki.
- Aby wyeliminować możliwe zranienia ciała lub uszkodzenia statku powietrznego, przed uruchomieniem silnika upewnij się czy luźne wyposażenie lub narzędzia zostały właściwie zabezpieczone.

- Przed wyłączeniem, pozwól, aby silnik się schłodził, utrzymując przez kilka minut obroty biegu jałowego.
- Pompa próżniowa**
- Silnik może być wyposażony w pompę próżniową. właścicielowi / użytkownikowi statku powietrznego, w którym została zainstalowana taka pompa, muszą zostać przekazane ostrzeżenia bezpieczeństwa.

1.5) Dokumentacja techniczna

Poniższe dokumenty tworzą instrukcje zapewniające utrzymanie ciągłej zdolności do lotu silników lotniczych ROTAX®.

Informacje podane w dokumentacji bazują na danych i doświadczeniu, które uważa się za odpowiednie dla wykwalifikowanych mechaników (iRMT, patrz IOT Liniowa) w normalnych warunkach.

Z powodu szybkiego postępu technicznego oraz spełnienia specyficznych wymagań odbiorców może się okazać, że obecne prawa, wymagania bezpieczeństwa, regulacje dotyczące konstrukcji i użytkowania nie mogą zostać w całości przeniesione na obiekt zakupu, w szczególności na konstrukcje specjalne lub mogą one być niewystarczające.

Dokumentacja

- Instrukcja Zabudowy
- Instrukcja Użytkowania
- Instrukcja Obsługi Technicznej (Obsługa Liniowa i Bazowa)
- Instrukcja Remontowa
- Ilustrowany Katalog Części Zamiennych
- Alarmowe Biuletyny Serwisowe
- Biuletyny Serwisowe
- Instrukcje Serwisowe
- Listy Serwisowe



Status

Status niniejszej Instrukcji może zostać określony z pomocą tabeli wykazu zmian. Pierwsza kolumna wskazuje numer zmiany. Porównaj tę cyfrę z numerem zmiany podanym na stronie internetowej ROTAX®: www.FLYROTAX.com.

Poprawki i aktualne zmiany są dostępne do pobrania bezpłatnie.

Strony do wymiany

Ponadto Instrukcja jest skonstruowana w taki sposób, by możliwa była wymiana pojedynczych stron, zamiast całego dokumentu. Wykaz obowiązujących stron podany jest w rozdziale LEP. Aktualny numer wydania i numer zmiany podane są w stopce na każdej stronie.

Odniesienie

O ile nie określono inaczej, każde odwołanie się do dokumentu odnosi się do jego aktualnego wydania, wyemitowanego przez BRP-Rotax.

Rysunki

Rysunki w tej Instrukcji są prostymi szkicami i pokazują typowe rozwiązania. Mogą one nie przedstawiać szczegółów lub dokładnego kształtu części o takich samych lub podobnych funkcjach. Dlatego wnioskowanie o wymiarach lub innych szczegółach na podstawie rysunków nie jest dozwolone.

TYPOWE oznacza widok ogólny, który może nie pokazywać dokładnych szczegółów.

WSKAZÓWKA

Rysunki i dokumenty w tej Instrukcji są przechowywane w plikach graficznych i przedstawiane z kolejnym, niezwiązanym z tematem numerem.

Numer ten (np. AE 5iS001) nie ma znaczenia dla treści.

1.6) Wersja standardowa

Wyposażenie podstawowe

- Silnik czterosuwowy, z czterema ustawionymi poziomo, naprzeciwlegle cylindrami, z zapłonem iskrowym, jeden centralny wałek rozrządu - popychacze - górnozaworowy
- Głowice cylindrów chłodzone cieczą
- Cylindry chłodzone powietrzem napływowym
- Smarowanie wymuszone z suchą miską olejową
- Zapłon podwójny, bezstykowy, kondensatorem wyładowczym.
- Dwa gaźniki stałego podciśnienia.
- Mechaniczna pompa paliwowa.
- Rozrusznik elektryczny (12V 0,7 kW), 912 S/ULS (12 V 0,9 kW).
- Zintegrowana prądnicą prądu zmiennego z zewnętrznym prostownikiem-regulatorem.
- Napęd śmigła przez reduktor obrotów śmigła ze zintegrowanym amortyzatorem i sprzęgłem przeciążeniowym.

WSKAZÓWKA:

Sprzęgło przeciążeniowe jest instalowane we wszystkich seryjnych certyfikowanych silnikach lotniczych oraz niecertyfikowanych silnikach lotniczych w konfiguracji 3.

Wyposażenie opcjonalne

- Rozrusznik elektryczny (12V 0,9 kW)
- Alternator zewnętrzny (12V 40A prądu stałego)
- Napęd pompy próżniowej
- Napęd hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego

1.6.1) Wyposażenie dodatkowe (opcjonalne)

Wyposażenie opcjonalne certyfikowane

Poniższe wyposażenie zostało opracowane i przebadane na tych silnikach.

- Airbox – komora doładowania
- Alternator zewnętrzny
- Rama zawieszenia silnika
- Pompa próżniowa (możliwa do zabudowy w konfiguracji 2)
- Napęd obrotomierza mechanicznego

**Wyposażenie
opcjonalne nie
certyfikowane**

- Chłodnica oleju z podłączeniami
- Chłodnica cieczy
- Butelka przelewowa

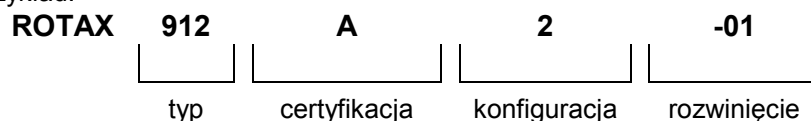
Poniższe wyposażenie nie zostało opracowane i przebadane na tych silnikach.

- Układ wydechowy
- Filtr powietrza
- Obrotomierz mechaniczny
- Zestaw amortyzatorów ramy silnika

1.7) Oznaczenie typu silnika

Oznaczenie typu silnika składa się z następujących elementów.

przykład:



Oznaczenie	Opis	Konfiguracja
Typ:	912	silnik o czterech cylindrach umieszczonych naprzeciwlegle – niedoładowany
Certyfikacja:	A	certyfikowany zgodnie z JAR 22 (TC No. EASA.E.121)
	F, S	certyfikowany zgodnie z FAR 33 (TC No. E00051 EN) JAR-E (TC No. EASA.E.121)
	UL, ULS	niecertyfikowane silniki lotnicze
Konfiguracja:	2	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła o stałym kącie nastawienia łopat
	3	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła stałobrotowego i napędem hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego.
Rozwińcie	-XX	Objaśnienie rozwińcia w oznaczeniu typu silnika patrz SB-912-068.

Opcje

Dostępne opcje (wyposażenie opcjonalne) dla silników wymienionych powyżej:

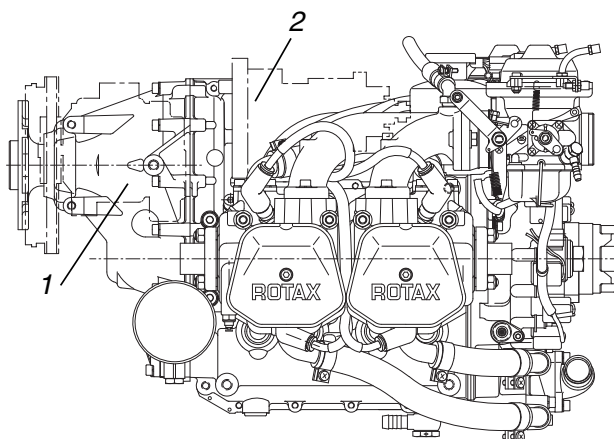
	Alternator zewnętrzny	Pompa próżniowa	Napęd obrotomierza mechanicznego	Hydr. regulator obrotów
konfiguracja 2	tak	tak	tak	nie
konfiguracja 3	tak	nie	tak	tak

WSKAZÓWKA:

Konwersja z konfiguracji 2 do konfiguracji 3 może być wykonywana przez autoryzowanego dystrybutora ROTAX® lub jego Centrum Serwisowe.

1.8) Oznaczenie cylindrów, Widoki silnika, części składowe

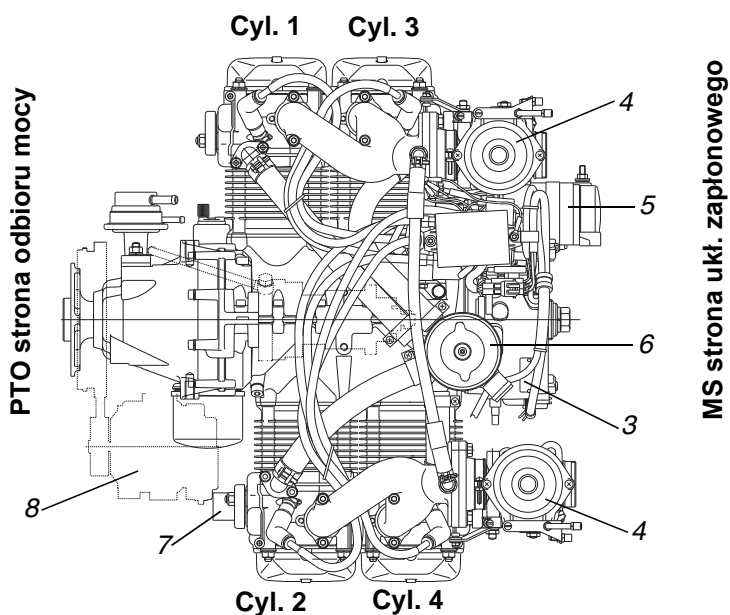
Widok z boku



Rysunek 2: Widok silnika z boku

- | | | | |
|---|-------------------------|---|--|
| 1 | Reduktor obrotów śmigła | 2 | Pompa próżniowa lub hydrauliczny regulator dla śmigła stałobrotowego |
|---|-------------------------|---|--|

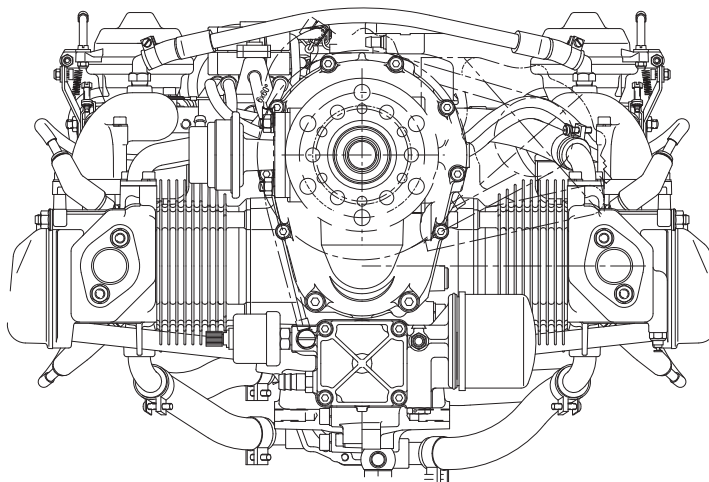
Widok z góry



Rysunek 3: Widok silnika z góry

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---|
| 3 | Numer seryjny silnika | 4 | Gaźnik stałego podciśnienia |
| 5 | Rozrusznik elektryczny | 6 | Zbiornik rozprężny cieczy z zaworem nadciśnieniowym |
| 7 | Kołnierz króćca wydechu | 8 | Alternator zewnętrzny |

Widok z przodu



Rysunek 4: Widok silnika z przodu

1.9) Dane techniczne

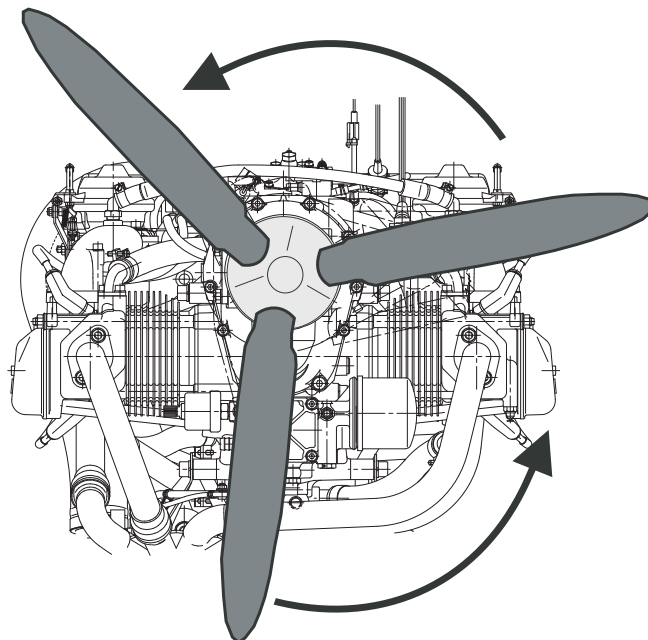
Opis	912 A/F/UL	912 S/ULS
Średnica cylindra	79,5 mm (3.13 in)	84 mm (3.31 in)
Skok tłoka	61 mm (2.40 in)	61 mm (2.40 in)
Pojemność skokowa	1211 cm ³ (73.9 in ³)	1352 cm ³ (82.5 in ³)
Stożek sprężania	9,0 : 1	10,8 : 1

1.10) Zużycie paliwa

Zużycie paliwa w l/h	912 A/F/UL	912 S/ULS
na mocy startowej	24,0 l/h (6.3 gal/h)	27,0 l/h (7.1 gal/h)
na max. mocy ciągłej	22,6 l/h (5.6 gal/h)	25,0 l/h (6.6 gal/h)
na 75% mocy ciągłej	16.2 l/h (4.3 gal/h)	18,5 l/h (4.9 gal/h)
jednostkowe zużycie na max. mocy ciągłej	285 g/kWh (0.47 lb/hph)	285 g/kWh (0.47 lb/hph)

1.11) Kierunek obrotów silnika

Kierunek obrotów wału śmigła Kierunek obrotów wału śmigła: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara patrząc na silnik od strony śmigła.



Rysunek 5: Normalny kierunek obrotów silnika

UWAGI

2) Warunki Użytkowania

Tematy poruszane w rozdziale

2.1	Ograniczenia użytkowania (912 A/F/UL)	2
2.2	Ograniczenia użytkowania (912 S/ULS)	5
2.3	Płyny eksploatacyjne - Płyn chłodzący	8
2.4	Płyny eksploatacyjne - Paliwo	9
2.5	Płyny eksploatacyjne – Środki smarujące	10

Wprowadzenie

Dane silników certyfikowanych oparte są na certyfikatach typu
912 A JAR 22 (TC No. EASA.E.121),
912F / S FAR 33 (TC No. E00051 EN), JAR-E (TC No. EASA.E.121).

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera ograniczenia użytkowania, które muszą być przestrzegane w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania silnika lotniczego ROTAX® i standardowych układów.

2.1) Ograniczenia użytkowania (912 A/F/UL)

Osiągi Osiągi odnoszą się do warunków ISA (Międzynarodowa Atmosfera Wzorcowa) bez regulatora obrotów śmigła, alternatora zewnętrznego, itp.

Moc startowa	59,6 kW przy 5800 obr/min
Max. moc ciągła	58,0 kW przy 5500 obr/min

Prędkość obrotowa

Prędkość obrotowa	
Obroty startowe	5800 obr/min (max. 5 min)
Max. obroty ciągłe	5500 obr/min
Obroty biegu jałowego	min. 1400 obr/min

Wielkość obciążenia Ograniczenie czasu pracy silnika przy współczynnikach obciążenia równych zero i **ujemnych**.

Max.: 5 sekund przy max. - 0,5 g

Ciśnienie oleju

Ciśnienie oleju	
Max.	7 bar (102 psi)
Min.	0,8 bar (12 psi) (poniżej 3500 obr/min) 1,5 bar (22 psi) ¹
Normalne	2,0 do 5,0 bar (27-73 psi) (powyżej 3500 obr/min) 1,5 do 5,0 bar (22-73 psi) ¹

UWAGA

Max. ciśnienie oleju dopuszczalne przez krótki okres podczas rozruchu zimnego silnika.

Temperatura oleju

Temperatura oleju	
Max.	140 °C (285 °F)
Min.	50 °C (120 °F)
normalna temp. eksploatacyjna ok. 90 do 110 °C (190-230 °F)	

1. 912 UL do s/n 4.402.387 / 912 A do s/n 4.410.266 / 912 F do s/n 4.412.764

EGT

Temperatura gazów wylotowych	
Max.	880 °C (1616 °F)

Płyn chłodzący konwencjonalny

Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego bez Rozwinięcia -01. Patrz również [Rozdział 2.3](#)).

Temperatura płynu chłodzącego: (mierzona na wylocie)	
Max.	120 °C (248 °F)

Temperatura głowic cylindrów	
Max.	150 °C (300 °F)
Konieczny jest stały monitoring temperatury płynu chłodzącego i temperatury głowic cylindrów.	

Płyn chłodzący bezwodny

Patrz również [Rozdział 2.3](#)).

Temperatura głowic cylindrów	
Max.	150 °C (300 °F)
Konieczny jest stały monitoring temperatury głowic cylindrów.	

Płyn chłodzący konwencjonalny

Patrz również [Rozdział 2.3](#)).

Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego z Rozwinięciem -01.

Temperatura płynu chłodzącego: mierzona na głowicy cylindra	Typ silnika
Max. 120 °C (248 °F)	912 A/F/UL
Konieczny jest stały monitoring temperatury płynu chłodzącego.	

Zakres temperatur do uruchamiania silnika

Max.	50 °C (120 °F) (temp. otoczenia)
Min.	-25 °C (-13 °F) (temp. oleju)

Ciśnienie paliwa

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przekroczenie max. dopuszczalnego ciśnienia paliwa spowoduje przelewanie gaźników na skutek nie domknięcia zaworów pływakowych, co może prowadzić do zatrzymania silnika.

Producent silników lotniczych ściśle zaleca zabudowanie dodatkowej pompy pomocniczej, jeżeli dotychczas nie jest to objęte zobowiązaniem ustawowym.

Ciśnienie paliwa	
Max	0,4 bar (5.8 psi) (0,5 bar (7.26 psi)) ²
Min.	0,15 bar (2.2 psi)

Hydrauliczny regulator obrotów śmigła

Pobór mocy przez regulator obrotów śmigła	
Max.	600 W

Pompa próżniowa

Pobór mocy przez pompę próżniową	
Max.	300 W

Alternator zewnętrzny

Pobór mocy przez alternator zewnętrzny	
Max.	1200 W

Kąt przechylenia

Kąt przechylenia	
Max.	40°

WSKAZÓWKA

Do tej wartości, układ smarowania z suchą miską olejową gwarantuje smarowanie w każdym położeniu w locie.

2. ma zastosowanie tylko do pomp paliwa o numerach od s/n 11.0036

2.2) Ograniczenia użytkowania (912 S/ULS)

Osiągi

Osiągi odnoszą się do warunków ISA (Międzynarodowa Atmosfera Wzorcowa) bez regulatora obrotów śmigła, alternatora zewnętrznego, itp.

Moc startowa	73,5 kW przy 5800 obr/min
Max. moc ciągła	69,0 kW przy 5500 obr/min

Prędkość obrotowa

Prędkość obrotowa	
Obroty startowe	5800 obr/min (max. 5 min)
Max. obroty ciągłe	5500 obr/min
Obroty biegu jałowego	min. 1400 obr/min

Wielkość obciążenia

Ograniczenie czasu pracy silnika przy współczynnikach obciążenia równych zero i **ujemnych**.

Max.: 5 sekund przy max. - 0,5 g

Ciśnienie oleju

Ciśnienie oleju	
Max.	7 bar (102 psi)
Min.	0,8 bar (12 psi) (poniżej 3500 obr/min) 1,5 bar (22 psi) ¹
Normalne	2,0 do 5,0 bar (27-73 psi) (powyżej 3500 obr/min)

UWAGA

Max. ciśnienie oleju dopuszczalne przez krótki okres podczas rozruchu zimnego silnika.

Temperatura oleju

Temperatura oleju	
Max.	130 °C (266 °F)
Min.	50 °C (120 °F)
normalna temp. eksploatacyjna ok. 90 do 110 °C (190-230 °F)	

EGT

Temperatura gazów wylotowych	
Max.	880 °C (1616 °F)

Płyn chłodzący konwencjonalny

Patrz również [Rozdział 2.3](#).
Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego bez Rozwinięcia -01

Temperatura płynu chłodzącego: (mierzona na wylocie)	
Max.	120 °C (248 °F)

Temperatura głowic cylindrów	
Max.	135 °C (275 °F)
Konieczny jest stały monitoring temperatury płynu chłodzącego i temperatury głowic cylindrów.	

Płyn chłodzący bezwodny

Temperatura głowic cylindrów	
Max.	135 °C (275 °F)
Konieczny jest stały monitoring temperatury głowic cylindrów.	

Płyn chłodzący konwencjonalny

Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego z Rozwinięciem -01.

Temperatura płynu chłodzącego: mierzona na głowicy cylindra	Typ silnika
Max. 120 °C (248 °F)	912 S/ULS
Konieczny jest stały monitoring temperatury płynu chłodzącego.	

Zakres temperatur do uruchamiania silnika

Max.	50 °C (120 °F) (temp. otoczenia)
Min.	-25 °C (-13 °F) (temp. oleju)

Ciśnienie paliwa

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przekroczenie max. dopuszczalnego ciśnienia paliwa spowoduje przelewanie gaźników na skutek nie domykania zaworów pływakowych, co może prowadzić do zatrzymania silnika.

Producent silników lotniczych ściśle zaleca zabudowanie dodatkowej pompy pomocniczej, jeżeli dotychczas nie jest to objęte zobowiązaniem ustawowym.

Ciśnienie paliwa

Max	0,4 bar (5.8 psi) (0,5 bar (7.26 psi)) ²
Min.	0,15 bar (2.2 psi)

Hydrauliczny regulator obrotów śmigła

Pobór mocy przez regulator obrotów śmigła

Max.	600 W
------	-------

Pompa próżniowa

Pobór mocy przez pompę próżniową

Max.	300 W
------	-------

Alternator zewnętrzny

Pobór mocy przez alternator zewnętrzny

Max.	1200 W
------	--------

Kąt przechylenia

Kąt przechylenia

Max.	40°
------	-----

WSKAZÓWKA

Do tej wartości, układ smarowania z suchą miską olejową gwarantuje smarowanie w każdym położeniu w locie.

2. ma zastosowanie tylko do pomp paliwa o numerach od s/n 11.0036

2.3) Materiały eksploatacyjne – Płyn chłodzący

UWAGA

Przy wyborze odpowiedniego płynu chłodzącego, przestrzegaj aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-912-016.

Płyn konwencjonalny

Płyn chłodzący konwencjonalny mieszany z wodą ma tą przewagę, iż posiada większą pojemność cieplną właściwą niż płyn bezwodny.

Zastosowanie

Prawidłowe zastosowanie, zapewnia w zakresie ograniczeń użytkowania, efektywną ochronę przed formowaniem się pęcherzyków oparów, zamarzaniem czy też zagęszczaniem się płynu.

Stosuj płyn chłodzący wskazany w dokumentacji producenta.

Mieszanka

UWAGA

Przestrzegaj instrukcji producenta odnośnie płynu chłodzącego.

Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego bez Rozwinięcia -01.

Oznaczenie	skład mieszanki %	
	Koncentrat	Woda
płyn konwencjonalny, np. BASF Glysantine anticorrosion	50*	50
płyn bezwodny np. Aero Cool 180°	100	0

* zawartość koncentratu w roztworze może zostać zwiększona do max 65%

Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego z Rozwinięciem -01.

Oznaczenie	skład mieszanki %	
	Koncentrat	Woda
płyn konwencjonalny, np. BASF Glysantine anticorrosion	50*	50

* zawartość koncentratu w roztworze może zostać zwiększona do max 65%

2.4) Materiały eksploatacyjne – Paliwo

UWAGA
Przy wyborze odpowiedniego paliwa, przestrzegaj aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-912-016.

UWAGA
Używaj tylko paliwa odpowiedniego dla danych warunków klimatycznych.

WSKAZÓWKA

Ryzyko tworzenia się oparów, jeżeli paliwo zimowe jest stosowane do użytkowania letniego.

Właściwości przeciwstukowe

Używane mogą być paliwa spełniające następujące wymagania:

	Zastosowanie / Opis	
	912 A/F/UL	912 S/ULS
Właściwości przeciwstukowe	Min. RON 90 (min. AKI ⁴ 87)	Min. RON 95 (min. AKI ⁴ 91)

WSKAZÓWKA

Zgodnie z wymaganiami ASTM D4814 dla paliw należy przestrzegać minimalnej wartości AKI (wartość przeciwstukowa): min. AKI 91.

Mogas

Mogas	Zastosowanie / Opis	
	912 A/F/UL	912 S/ULS
Norma europejska	EN 228 Normal	
	EN 228 Super	EN 228 Super
	EN 228 Super plus	EN 228 Super plus

AVGAS

Duża zawartość ołowiu w AVGAS 100LL powoduje zwiększenie naprężeń w gniazdach zaworów i wytwarzanie zwiększonej ilości nagaru w komorze spalania, co prowadzi do powstawania osadów ołowiu w układzie olejowym.

4. Wartość przeciwstukowa (RON+MON)/2

AVGAS	Zastosowanie / Opsi	
	912 A/F/UL	912 S/ULS
Norma lotnicza	AVGAS 100 LL (ASTM D910)	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

2.5) Materiały eksploatacyjne – Środki smarujące

UWAGA
<p>Przestrzegaj instrukcji producenta odnośnie środków smarujących.</p> <p>Jeżeli silnik jest użytkowany głównie na paliwie AVGAS, wymagane są częstsze wymiany oleju. Patrz Instrukcja Serwisowa SI-912-016, aktualne wydanie.</p>

Typ oleju Przy wyborze odpowiedniego środka smarującego, odnieś się do Instrukcji Serwisowej SI-912-016, aktualne wydanie.

Zużycie oleju Max 0,06 l/h (0,13 liq pt/h)

Wymagania dla olejów

- Używaj tylko oleju o klasyfikacji RON 424.
- Z powodu dużych naprężeń w reduktorach obrotów śmigła wymagane są oleje z dodatkami przekładniowymi, takie jak oleje do motocykli wyczynowych.
- Z powodu zabudowanego sprzęgła ciernego, oleje z dodatkami zmniejszającymi tarcie są nieodpowiednie, ponieważ mogą one powodować poślizgi sprzęgła podczas normalnego użytkowania.
- Oleje do wysoko obciążonych 4-suwowych silników motocyklowych spełniają te wszystkie wymagania. Oleje te zwykle nie są olejami mineralnymi, lecz pół lub w pełni syntetycznymi.
- Oleje przeznaczone do silników wysokoprężnych z uwagi na ich **niedostateczne własności w wysokich temperaturach i zawartość dodatków, które sprzyjają poślizgom sprzęgła, generalnie są nieodpowiednie.**

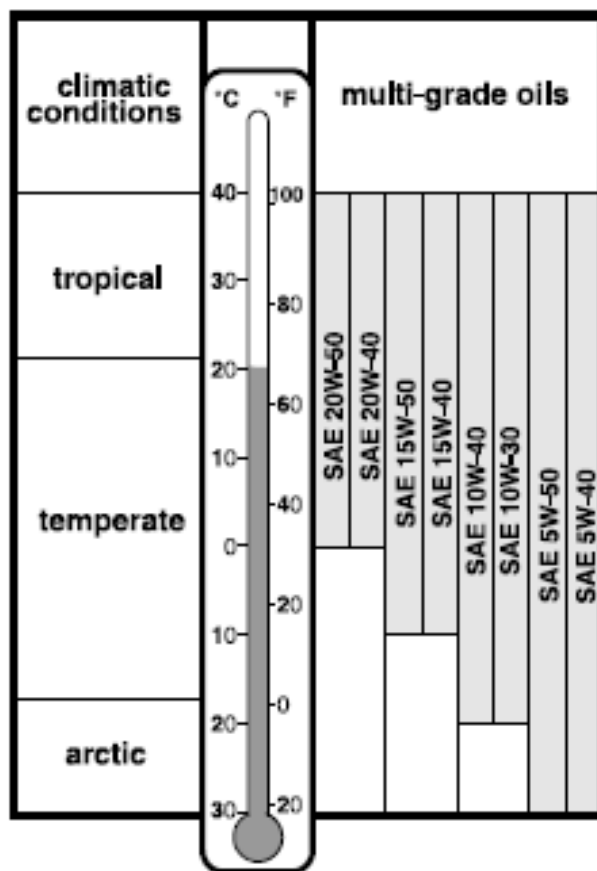
Lepkość oleju Zalecane jest stosowanie olejów uniwersalnych.

WSKAZÓWKA

Oleje o szerokim zakresie klas lepkości są mniej wrażliwe na zmiany temperatury niż oleje o pojedynczej klasie lepkości.

Są one odpowiednie do użytkowania bez względu na porę roku, zapewniają szybkie smarowanie wszystkich elementów silnika przy rozruchu zimnego silnika i w mniejszym stopniu tracą lepkość w wyższych temperaturach.

Tabela olejów Jako że zakresy temperatur dla sąsiadujących klas SAE pokrywają się, nie ma potrzeby zmiany lepkości oleju przy krótkotrwałych wahaniach temperatury otoczenia.



AE 2. 0064

Rysunek 1: Zakresy temperatur

UWAGI

3) Normalne użytkowanie

Tematy poruszane w rozdziale

3.1	Przegląd codzienny	2
3.2	Przed uruchomieniem silnika	5
3.3	Przegląd przedlotowy	5
3.4	Uruchamianie silnika	6
3.5	Czynności przed startem	8
3.6	Start.....	9
3.7	Przelot.....	9
3.8	Wyłączanie silnika	10
3.9	Użytkowanie w niskich temperaturach	10

Wprowadzenie W celu zagwarantowania niezawodności i sprawności działania silnika, stosuj i dokładnie przestrzegaj instrukcji użytkowania i obsługi technicznej.

Opisane procedury zależą od sposobu zabudowy silnika na płatowcu i dlatego też winny być traktowane jako opisowe.

3.1) Przegląd codzienny

Bezpieczeństwo W celu zagwarantowania niezawodności i sprawności działania silnika, stosuj i dokładnie przestrzegaj instrukcji użytkowania i obsługi technicznej.

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzeń! Gorące części silnika!

Przegląd wykonuj tylko na zimnym silniku!

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Wyłącz zapłon. Przed zakręceniem śmigłem wyłącz oba obwody zapłonowe i zabezpiecz statek powietrzny. W kabine załogi powinna znajdować się kompetentna osoba.

UWAGA

Jeżeli znaleziono nieprawidłowości (np. nadmierny opór silnika, hałasy, itp.) konieczne jest sprawdzenie zgodnie z odnośną Instrukcją Obsługi Technicznej. Nie dopuszczaj silnika do eksploatacji przed ich naprawieniem.

Poziom płynu chłodzącego

UWAGA

Należy przestrzegać wymagań dla płynów eksploatacyjnych.

Wymagania dla płynu chłodzącego podano w [Rozdziale 2.3](#)).

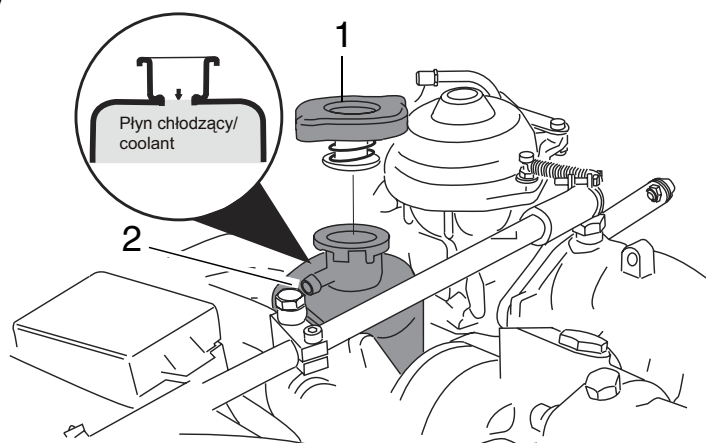
Krok	Procedura
1	Sprawdź poziom płynu chłodzącego w zbiorniku rozprężnym , w razie potrzeby dolej do pełna. Poziom płynu chłodzącego musi się pokrywać z dolną krawędzią szyjki wlewowej.
2	Sprawdź poziom płynu chłodzącego w butelce przelewowej i uzupełnij stan w razie potrzeby. Poziom płynu chłodzącego musi być pomiędzy znakami min. i max.

WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Chroń środowisko naturalne.

Nie rozlewaj płynu. Zutilizuj płyn w sposób przyjazny dla środowiska.

Zbiornik rozprężny cieczy

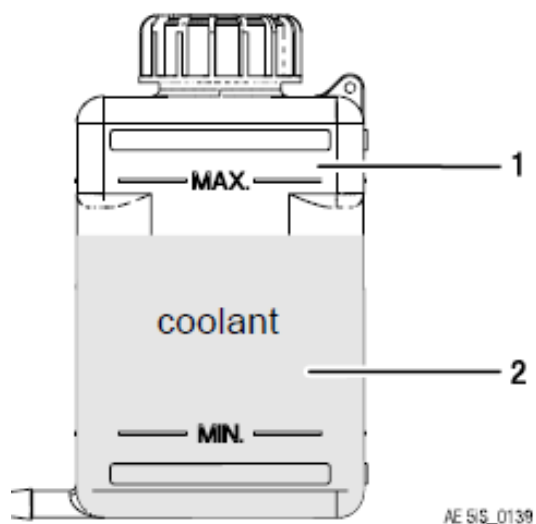


Rysunek 1: Zbiornik rozprężny cieczy

1 Korek chłodnicy

2 Zbiornik rozprężny cieczy

Butelka przelewowa



Rysunek 2: Butelka przelewowa

1 Butelka przelewowa

2 Płyn chłodzący

Sprawdzenie elementów mechanicznych

Sprawdzenie elementów mechanicznych/elektronicznych.

Krok	Procedura
1	Obróć kilka razy ręcznie śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów silnika i obserwuj czy w silniku nie występują dziwne odgłosy lub nadmierny opór i czy sprzęż jest prawidłowy.

Reduktor obrotów śmigła

Wersja **bez** sprzęgła przeciążeniowego:
Żadne dodatkowe sprawdzenia nie są konieczne.

Wersja **ze** sprzęgłem przeciążeniowym:

Krok	Procedura
1	Pokręć śmigłem ręcznie wahadłowo, wyczuwając swobodny obrót 3 0°, z anim z acznieę obracać wał korbowy. Jeżeli śmigło może być obrócone w zakresie obrotu swobodnego bez oporu (mniej niż 25 Nm (19 ft.lb)), w ymagane j est dal sze sprawdzenie.

Gaźnik

Krok	Procedura
1	Sprawdź w całym zakresie swobodę ruchu cięgien przepustnic i urządzeń rozruchowych (ssania). Sprawdzenie wykonać z kabiny załogi.

Układ wydechowy

Krok	Procedura
1	Sprawdź na uszkodzenia, podcieki i stan ogólny.

3.2) Przed uruchomieniem silnika

Przeprowadź przegląd przedlotowy.

3.3) Przegląd przedlotowy

Bezpieczeństwo

OSTRZEŻENIE	
Niebezpieczeństwo poparzeń! Gorące części silnika! Przegląd wykonuj tylko na zimnym silniku!	

Materiały eksploatacyjne

Krok	Procedura
1	Sprawdź na podcieki oleju, płynu chłodzącego i paliwa. Jeżeli widoczne są podcieki, skoryguj i napraw przed najbliższym lotem.

Poziom oleju

UWAGA	
Należy przestrzegać wymagań dla płynów eksploatacyjnych.	

Wymagania dla oleju podano w [Rozdziale 2.5](#)).

Krok	Procedura
1	WSKAZÓWKA <i>Śmigło nie powinno być obracane w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku obrotów silnika.</i> Zdejmij korek zbiornika oleju, pokręć wolno ręcznie, kilka razy śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów silnika, aby przepompować olej z silnika do zbiornika oleju.
2	Bardzo istotne jest, aby w komorze spalania wzrosło ciśnienie. Utrzymaj ciśnienie przez kilka sekund, pozwalając by powietrze poprzez pierścienie tłokowe wyleciało do karteru. Istotna jest nie szybkość obracania śmigłem lecz ciśnienie oraz ilość powietrza przepychanego do karteru.
3	Proces ten jest zakończony, kiedy powietrze wraca do zbiornika oleju i jest to zasygnalizowane charakterystycznym odgłosem „bulgotania” z otwartego zbiornika oleju.
4	Sprawdź poziom oleju i uzupełnij stan w razie potrzeby.
5	Załącz korek zbiornika oleju.

**Poziom oleju
(miararka oleju)**

WSKAZÓWKA

Poziom oleju powinien być w górnej połowce (pomiędzy 50% a znakiem max.), ale nigdy nie może spaść poniżej znaku min. Przed dłuższymi lotami, należy dolać olej do poziomu max. na miarce oleju.

Unikaj przelewania oleju ponad znak „max”, bowiem nadmiar oleju może być wyrzucany poprzez układ odpowietrzenia.

Różnica między oznaczeniami max. i min. = 0,45 litra (0,95 liq pt).

WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

Chroń środowisko naturalne.

Nie spalaj oleju. Zutylicuj płyn w sposób przyjazny dla środowiska.

3.4) Uruchamianie silnika

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nie uruchamiaj silnika, jeżeli w pobliżu statku powietrznego znajduje się jakakolwiek osoba.

**Uruchamianie
silnika**

Krok	Opis	Procedura
1	Zawór paliwa	otwarty
2	Urządzenie rozruchowe („ssanie”)	włączone
	Jeżeli silnik jest już rozgrzany do temperatury eksploatacyjnej	To uruchamiaj silnik bez ssania.
3	Dźwignia sterowania przepustnicami	ustawiona w położeniu biegu jałowego
4	Włącznik główny	włączony
5	System zapłonowy	oba obwody zapłonowe włączone

UWAGA

Nie uruchamiaj przycisku rozrusznika (włącznika) dopóki silnik się obraca. Zaczekaj do całkowitego zatrzymania silnika!.

Krok	Opis	Procedura
6	Włącznik rozrusznika	uruchomiony

UWAGA

Uruchamiaj rozrusznik tylko na max. 10 sekund (bez przerwy), z następującymi 2 minutowymi okresami schładzania!

Krok	Opis	Procedura
7	Zaraz po uruchomieniu silnika	nastaw dźwignię sterowania przepustnicami tak, aby osiągnąć płynną pracę przy ok. 2500 obr/min.
8	Ciśnienie oleju	Sprawdź czy ciśnienie oleju wzrosło w ciągu 10 sekund i obserwuj ciśnienie oleju. Zwiększanie obrotów silnika jest dopuszczalne tylko przy ustabilizowanych wskazaniach ciśnienia oleju powyżej 2 bar (30 psi).

UWAGA

Przy uruchamianiu silnika z niską temperaturą oleju, kontynuuj obserwację ciśnienia oleju, jako że może ono ponownie spadać z powodu zwiększonych oporów przepływu w przewodzie ssawnym. Obroty mogą być zwiększane tylko do takiej wielkości, by ciśnienie oleju pozostawało stabilne.

Krok	Opis	Procedura
9	Urządzenie rozruchowe („ssanie”)	wyłączone

UWAGA

Jako że w skład silnika wchodzi reduktor obrotów śmigła z tłumikiem drgań, zwróć szczególną uwagę na następujące:

Przestrzegaj

Reduktor obrotów śmigła z tłumikiem drgań.

Krok	Procedura
1	Aby uniknąć obciążenia udarowego, uruchamiaj silnik przy ustawieniu dźwigni przepustnic w położeniu biegu jałowego lub najwyżej do 10% otwarcia.
2	Z tego samego powodu, po zredukowaniu obrotów, przed ponownym przyspieszeniem odczekaj o k. 3 sekundy, aby je ustabilizować.
3	Przy sprawdzaniu dwóch obwodów zapłonowych, tylko jeden obwód może być wyłączany i włączany w tym samym czasie.

3.5) Czynności przed startem

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Nie uruchamiaj silnika, jeżeli w pobliżu statku powietrznego znajduje się jakakolwiek osoba.

Podgrzewanie silnika

Krok	Procedura
1	Rozpocznij podgrzewanie silnika przy 2000 obr /min przez około 2 minuty
2	Kontynuuj przy 2500 obr/min, czas trwania zależy od temperatury otoczenia, aż temperatura oleju osiągnie 50 (120°F).
3	Sprawdź temperaturę i ciśnienie.

UWAGA

Po próbie na ziemi przy pełnym obciążeniu pozwól by silnik chwilę popracował w celu jego schłodzenia, aby zapobiec tworzeniu się oparów w głowicach cylindrów.

Reakcja na przepustnicę

Krok	Procedura
1	Krótką próbą na ziemi, na obrotach startowych (jako że prędkość obrotowa silnika zależy od zastosowanego śmigła, zajrzyj do Instrukcji Użytkownika Statku Powietrznego).

Sprawdzenie zapłonu

Sprawdź dwa obwody zapłonowe przy **4000 obr/min** (ok. 1700 obr/min śmigła).

Krok	Procedura
1	Spadek obrotów z tylko jednym pracującym obwodem zapłonowym nie może przekroczyć 300 obr/min (ok. 130 obr/min śmigła).
2	115 obr/min (ok. 50 obr/min śmigła) max. różnica obrotów przy użyciu albo obwodu A albo obwodu B.

WSKAZÓWKA

Obroty śmigła zależą od rzeczywistego przełożenia.

Regulator obrotów śmigła

Sprawdzenie hydraulicznego regulatora obrotów śmigła:

Sprawdź sterowanie hydraulicznego regulatora śmigła zgodnie z wymaganiami producenta.

WSKAZÓWKA

Cykliczna praca regulatora obrotów wywołuje stosunkowo duże obciążenia silnika. Należy unikać zbędnych cyklicznych nastawień lub dodatkowych sprawdzeń.

3.6) Start

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Kontroluj ograniczenia użytkowania Ograniczenia nie mogą być przekraczane.

Wznoszenie

Lot wznoszący z silnikiem pracującym na mocy startowej jest dopuszczalny (max. 5 minut)

Patrz [Rozdział 2.1](#) Ograniczenia użytkowania.

3.7) Przelot

Osiągi

Krok	Procedura
1	Ustaw osiągi zgodnie z parametrami użytkowania Rozdział 5) i przestrzegaj ograniczeń użytkowania jak podano w Rozdziale 2.1) Ograniczenia użytkowania.

Temperatura oleju

Krok	Procedura
1	Unikaj użytkowania poniżej normalnej temperatury eksploatacyjnej oleju (90 ÷ 110 °C (194 ÷ 230 °F)), jako że możliwe powstawanie wody kondensacyjnej w układzie smarowania źle wpływa na jakość oleju. Aby odparować prawdopodobnie zgromadzoną wodę kondensacyjną, przynajmniej raz dziennie temperatura oleju powinna osiągnąć 100 °C (212 °F).

3.8) Wyłączanie silnika

Wskazówki ogólne Normalnie schładzanie silnika podczas obniżania lotu i kołowania jest wystarczające by pozwolić na to by silnik został wyłączony zaraz po zatrzymaniu statku powietrznego.

Przy podwyższonych temperaturach użytkowania, utrzymaj silnik w pracy przez co najmniej 2 minuty, aby go schłodzić.

3.9) Użytkowanie w niskich temperaturach

Wskazówki ogólne Ogólnie, obsługa silnika powinna być wykonywana przed rozpoczęciem sezonu zimowego.

Płyn chłodzący Aby wybrać płyn chłodzący i stosunek mieszania, patrz „Płyn chłodzący”, [Rozdział 2.3](#)).

Środek smarujący Aby wybrać olej, patrz Tabela olejów [Rozdział 2.5](#)).

Rozruch zimnego silnika

- Z zamkniętą przepustnicą i włączonym ssaniem (otwarta przepustnica oznacza że ssanie jest nieskuteczne).
- Bądź świadomy, że przy obrotach wału korbowego poniżej 220 obr/min (obroty śmigła ok. 90 obr/min) nie ma iskry.
- Jako że sprawność rozrusznika znacznie spada, gdy jest gorący, ogranicz czasy rozruchu do niewiele ponad 10 sekund. Przy dobrze naładowanym akumulatorze, dodanie drugiego akumulatora nie polepszy rozruchu zimnego silnika.

Środki zaradcze – Rozruch zimnego silnika

Krok	Procedura
1	Używaj oleju uniwersalnego o dolnej granicy lepkości oznaczonej kodem 5 lub 10.
2	Sprawdź szczelinę między elektrodami świec zapłonowych i ustaw ją na wartość minimum albo wymień świece na nowe.
3	Podgrzej wstępnie silnik, używając ciepłego powietrza.

Oblodzenie w układzie dolotowym Oblodzenie spowodowane wilgotnością powietrza.

Oblodzenie gaźnika z powodu wilgotności może wystąpić na dyszy Venturiego i na przepustnicy z powodu parowania paliwa i prowadzi do utraty mocy i zmiany składu mieszanki.

Środek zaradczy

- Jedynym skutecznym środkiem zaradczym jest wstępne podgrzewanie powietrza wlotowego. Patrz Instrukcja Użytkowania w Locie dostarczona przez producenta statku powietrznego.

Oblodzenie Oblodzenie spowodowane obecnością wody w paliwie.

UWAGA

Paliwa zawierające alkohol zawsze przenoszą niewielką ilość rozpuszczonej wody. W przypadku zmian temperatury lub wzrostu zawartości alkoholu, woda lub mieszanina alkoholu i wody może osadzać się i powodować problemy.

Woda w paliwie będzie się zbierać w niższych częściach układu paliwowego i prowadzić do zamarzania przewodów paliwowych, filtrów lub dysz.

Środki zaradcze

- Używaj niezanieczyszczonego paliwa (filtrowane przez zamsz)
- Odstojniki wody o dużym rozmiarze
- Przewody paliwowe poprowadzone ze spadkiem
- Zapobiegaj kondensacji wilgoci, tj. unikaj różnic temperatur między statkiem powietrznym a paliwem

UWAGI

4) Nienormalne przypadki eksploatacyjne

Tematy poruszane w rozdziale

4.1	Rozruch podczas lotu.....	3
4.2	Przekroczenie max. dop. prędkości obrotowej.....	3
4.3	Temperatura	3
4.3.1.	Przekroczenie max. dop. temperatury układu chłodzenia	3
4.3.2.	Przekroczenie max. dop. temperatury głowic cylindrów	3
4.3.3.	Przekroczenie max. dop. temperatury płynu chłodzącego	4
4.3.4.	Przekroczenie max. dop. temperatury oleju	4
4.4	Ciśnienie oleju / Ciśnienie paliwa.....	4
4.4.1.	Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – na ziemi.....	5
4.3.2.	Ciśnienie oleju powyżej dop. wartości przy niskich temp. otoczenia	5
4.5	Pożar silnika w przedziale silnikowym.....	5
4.6	Rozwiązywanie problemów.....	6

Wprowadzenie

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Przy nienormalnym zachowaniu silnika, przed następnym lotem przeprowadź sprawdzenia zgodnie z Instrukcją Obsługi Technicznej, Rozdział 05-50-00.

WSKAZÓWKA

Dalsze sprawdzenia – patrz Instrukcja Obsługi Technicznej.

Opisane procedury zależą od sposobu zabudowy silnika na płatowcu i dlatego też winny być traktowane jako opisowe.

4.1) Rozruch podczas lotu

Zatrzymanie silnika Jeżeli śmigło obraca się podczas lotu z powodu wiatrakowania, lecz jego obroty są niewystarczające do uruchomienia silnika, łatwo jest użyć rozrusznik elektryczny.
Nigdy nie ma konieczności czekać aż śmigło się całkowicie zatrzyma.

4.2) Przekroczenie max. dopuszczalnej prędkości obrotowej

Przekroczenie max. prędkości obrotowej Zredukuj obroty silnika. Każde przekroczenie max. dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia prędkości obrotowej.

4.3) Temperatura

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

4.3.1) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury w układzie chłodzenia

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

4.3.2) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury głowic cylindrów

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Temp. głowic cylindra max. Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego bez Rozwinięcia -01.

- Każde przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury głowic cylindrów musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia temperatury.
- Przeprowadź sprawdzenie nieplanowe zgodnie z IOT (Liniowa) rozdz. 05-50-00.

4.3.3) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury płynu chłodzącego

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

max. temperatura płynu chłodzącego Ma zastosowanie w silnikach z oznaczeniem numeru seryjnego z Rozwinięciem -01.

- Każde przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury płynu chłodzącego musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia temperatury.
- Przeprowadź sprawdzenie nieplanowe zgodnie z IOT (Liniowa) rozdz. 05-50-00.

4.3.4) Przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury oleju

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Przekroczenie temperatury oleju • Każde przekroczenie max. dopuszczalnej temperatury oleju musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia temperatury.

- Przeprowadź sprawdzenie obsługowe.

4.4) Ciśnienie oleju / Ciśnienie paliwa

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Ciśnienie oleju **Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum podczas lotu**

- Sprawdź układ olejowy.
- Przeprowadź sprawdzenie obsługowe.

4.4.1) Spadek ciśnienia oleju poniżej minimum – na ziemi

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Ciśnienie oleju zbyt niskie

Natychmiast zatrzymaj silnik i sprawdź przyczynę. Sprawdź układ olejowy.

- Sprawdź ilość oleju w zbiorniku oleju.
- Sprawdź jakość oleju. Patrz rozdz.: Płyny eksploatacyjne.
- Przeprowadź sprawdzenie obsługowe..

4.4.2) Ciśnienie oleju powyżej dop. wartości przy niskich temp. otoczenia

UWAGA

Zredukuj moc silnika ustawiając ją na niezbędne minimum i wykonaj lądowanie zapobiegawcze.

Ciśnienie oleju zbyt wysokie

- Zredukuj obroty silnika i ponownie sprawdź ciśnienie oleju po osiągnięciu przez silnik wyższej temperatury oleju. Sprawdź ilość oleju w zbiorniku oleju.
- Przeprowadź sprawdzenie obsługowe.

4.5) Pożar silnika w przedziale silnikowym

UWAGA

Wykonaj procedury awaryjne opisane w Instrukcji Użytkowania w Locie producenta statku powietrznego.

- Po wylądowaniu zlokalizuj źródło pożaru. Problem winien zostać rozwiązany przed najbliższym lotem przez wykwalifikowany personel (uprawniony przez władze lotnicze).
- Zdarzenie winno zostać wpisane do książki silnika.
- Przeprowadź sprawdzenie obsługowe.

4.6) Rozwiązywanie problemów

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Do wykonywania prac obsługowych i napraw dopuszczony jest jedynie wykwalifikowany personel (uprawniony przez nadzór lotniczy), przeszkolony na ten konkretny silnik.

UWAGA

Jeżeli niżej zamieszczone wskazówki odnośnie środków zaradczych nie rozwiążą problemu, skontaktuj się z autoryzowanym warsztatem. Silnik nie może być użytkowany dopóki problem nie zostanie rozwiązany.

Wszystkie sprawdzenia zgodnie z wymaganiami Instrukcji Obsługi Technicznej (aktualne wydanie/zmiana).

Problemy z rozruchem

Silnik nie daje się uruchomić

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zapłon wyłączony.	Włącz zapłon.
Zamknięty zawór paliwa lub zatkany filtr.	Otwórz zawór, wyczyść lub wymień filtr, sprawdź układ paliwowy na podcieki.
Brak paliwa w zbiorniku.	Zatankuj paliwo.
Zbyt małe obroty przy rozruchu, uszkodzony lub rozładowany akumulator.	Zamontuj w pełni naładowany akumulator.
Zbyt małe obroty przy rozruchu, problemy z uruchomieniem zimnego silnika.	Zastosuj olej najwyższej jakości o niskim współczynniku tarcia; pozwól by czas schładzania był wystarczający, aby uniknąć spadku sprawności na gorącym rozruszniku; podgrzej silnik.
Niewłaściwe paliwo (nafta lub diesel)	Wymień paliwo

Praca silnika

Silnik pracuje pomimo wyłączenia zapłonu

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Przeгрzewanie się silnika.	Schłódź silnik na biegu jałowym przy ok. 2000 obr/min.

Pod obciążeniem zapłon detonacyjny

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt niski stopień liczby oktanowa paliwa.	Zastosuj paliwo o wyższej liczbie oktanowej.

Silnik po podgrzaniu pracuje nierównomiernie na biegu jałowym, dym w gazach wylotowych

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Włączone ssanie.	Wyłącz ssanie.

Ciśnienie oleju

Niskie ciśnienie oleju

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Niewystarczająca ilość oleju w zbiorniku oleju.	Uzupełnij olej.
Zbyt gorący olej	Schłódź olej.

Wysokie ciśnienie oleju

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt zimny olej.	Zasłoń chłodnicę oleju lub zamontuj termostat.
Niewłaściwa lepkość oleju	Zmień olej o niższej lepkości.

Poziom oleju

Poziom oleju wzrasta

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt zimny olej podczas użytkowania silnika.	Zasłoń powierzchnię chłodnicy oleju, obserwuj temperaturę oleju.
Zanieczyszczenie olejem napędowym	Sprawdź paliwo

Trudny rozruch zimnego silnika

Trudności z rozruchem zimnego silnika

Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Zbyt małe obroty przy rozruchu	Podgrzej wstępnie silnik.
Rozładowany akumulator.	Zamontuj akumulator w pełni naładowany.
Wysokie ciśnienie oleju.	Przy rozruchu zimnego silnika odczyt ciśnienia do ok. 7 bar (102 psi) nie wskazuje na nieprawidłowości.
Zbyt niskie ciśnienie oleju po rozruchu zimnego silnika.	<p>Za duży opór w przewodzie ssawnym przy niskich temperaturach z powodu zimnego oleju. Wyłącz silnik i podgrzej wstępnie olej.</p> <p>Po rozruchu w niskiej temperaturze należy obserwować ciśnienie oleju i powinno być powyżej 1,5 bar (22 psi). W przeciwnym wypadku, należy zmniejszyć obroty silnika, ponieważ zasysana jest niewystarczająca ilość zimnego oleju.</p> <p>Jeżeli ciśnienie oleju jest mniejsze niż 1 bar (15 psi), powinny być używane oleje o mniejszej lepkości.</p> <p>Patrz SI-912-016, aktualne wydanie.</p>

WSKAZÓWKA

Ciśnienie oleju musi być mierzone na biegu jałowym przy temperaturze oleju minimum 50 °C (120 °F). Upewnij się, że ciśnienie oleju nie spada poniżej minimum na biegu jałowym.

5) Osiągi i zużycie paliwa

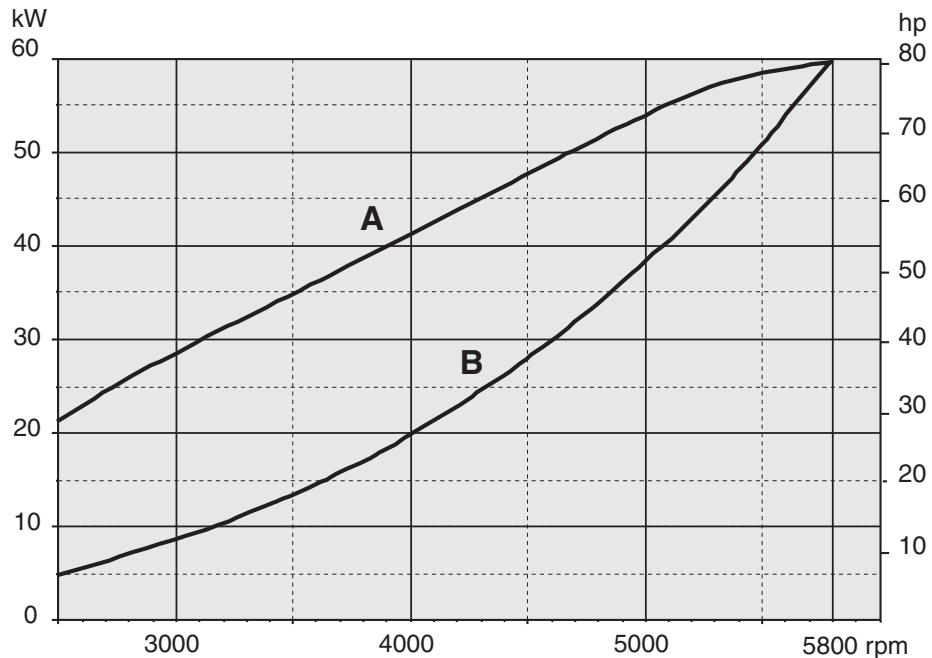
Tematy poruszane w rozdziale

5.1 Dane osiągowo..... 2

Wprowadzenie Informacje o mocy silnika i zużyciu paliwa podane w tym rozdziale mają za zadanie pokazać jakiej mocy wyjściowej i zużycia paliwa można oczekiwać od silnika. Rzeczywista moc i zużycie w dużym stopniu zależy od sposobu zabudowy silnika, przestrzegania terminów wykonywania prac okresowych oraz sposobu użytkowania silnika. Wartości te powinny zostać określone i podane przez budowniczego statku powietrznego.

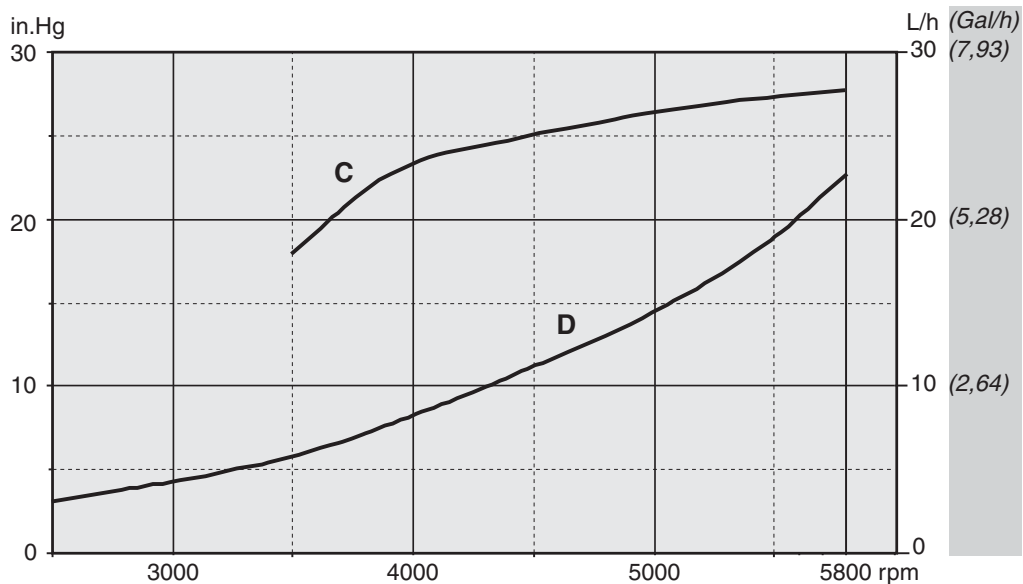
5.1) Dane osiągowo

Wykres osiągowo Wykresy osiągowo dla warunkow standardowych (ISA)
Silnik 912 A/F/UL



Rysunek 1: Wykres osiągowo 912 A/F/UL

A max. moc wyjściowa (startowa) B moc niezbędna dla śmigła



Rysunek 2: Wartości dla krzywej śmigła

A ciśnienie ładowania B zużycie paliwa

**Dane osiągowo-
Silnik 912 A/F/UL**

Dane osiągowo dla śmigła o zmiennym skoku

Prędkość obrotowa powyżej 5500 obr/min jest ograniczona do 5 minut.
Zaleca się eksploatację silnika zgodnie z niżej zamieszczoną tabelą.

Zakres mocy silnika	Obroty (obr/min)	Moc silnika (kW/hp)	Moment obrotowy (Nm/ft.lb))	Ciśnienie ładowania (in. Hg)
Moc startowa	5800	59,6 / 80	98,1 72,35	Pełne otwarcie przepustnic
Max. moc ciągła	5500	58,0 / 78	100,7 74,27	Pełne otwarcie przepustnic
75 %	5000	43,5 / 58	83,1 61,29	27,2
65 %	4800	37,7 / 50	75,0 55,32	26,5
55 %	4300	31,9 / 43	70,8 52,22	26,3

WSKAZÓWKA

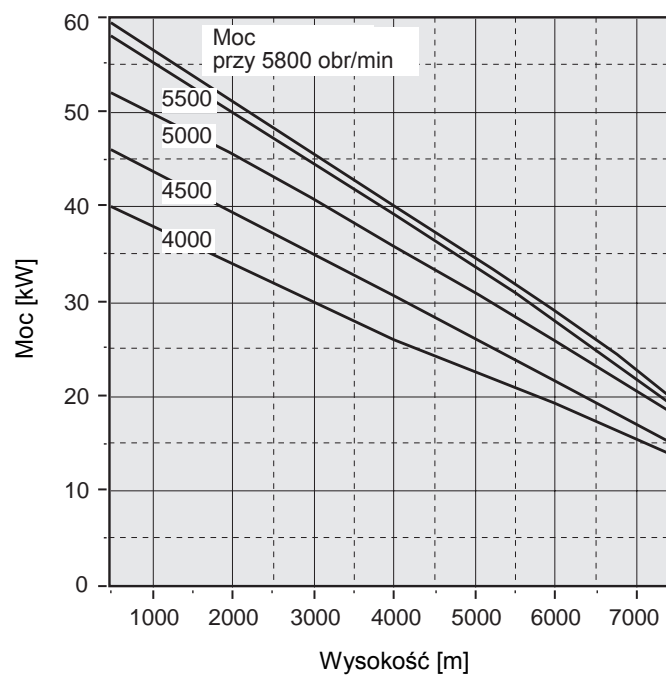
Więcej istotnych informacji na temat zachowania silnika, patrz List Serwisowy SL-912-016, aktualne wydanie.

**Dane osiągowo-
Silnik 912 A/F/UL**

Dane osiągowo dla śmigieł o zmiennym skoku

Zamieszczony poniżej wykres pokazuje spadek mocy silnika wraz ze wzrostem wysokości lotu. Krzywe pokazują moce przy 5800, 5500, 5000, 4500 i 4000 obr/min, przy pełnym otwarciu przepustnic.

Jeżeli temperatura otoczenia jest inna niż określona dla atmosfery wzorcowej, oczekiwana moc silnika może być obliczona, mnożąc moc odczytaną z wykresu przez tempera-turę dla warunków standardowych oraz dzieląc przez temperaturę rzeczywistą wyrażoną w °K.



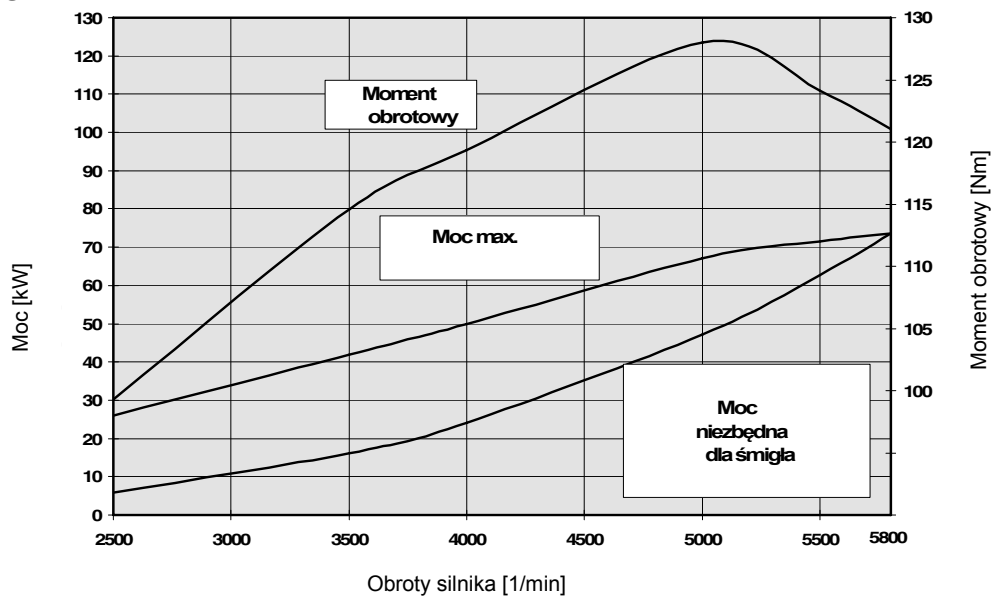
$$P_{rz} = P_{standard} \cdot \frac{T_{standard}}{T_{rz}}$$

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

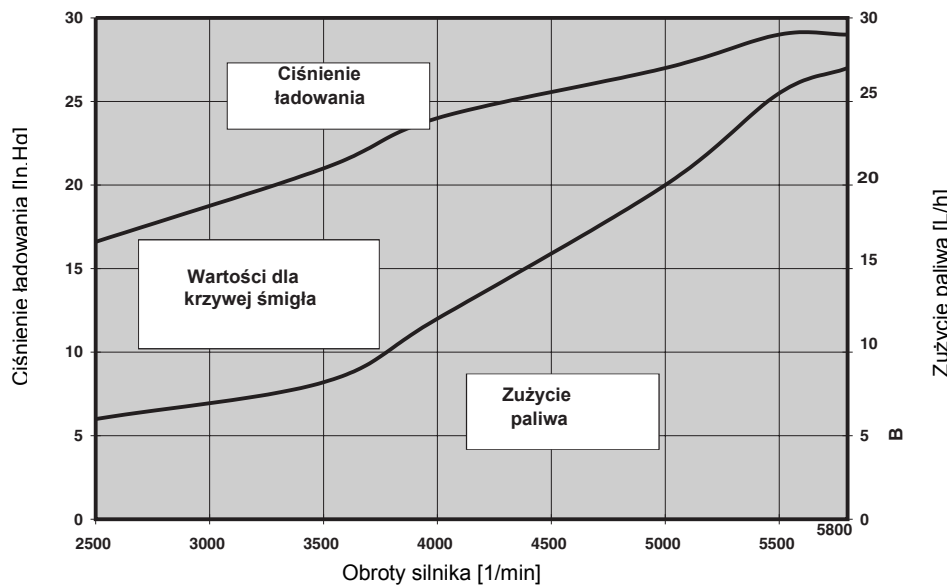
Rysunek 3: Wykres osiągow 912 A/F/UL

**Wykres osiąguw
Silnik 912 S/ULS**

Wykresy osiąguw dla warunków standardowych (ISA)



Rysunek 4: Wykres osiąguw silnik 912 S/ULS



Rysunek 5: Wykres osiąguw silnik 912 S/ULS

Dane osiągowie
Silnik 912 S/ULS

Dane osiągowie dla śmigła o zmiennym skoku

Prędkość obrotowa powyżej 5500 obr/min jest ograniczona do 5 minut.
Zaleca się eksploatację silnika zgodnie z niżej zamieszczoną tabelą.

Zakres mocy silnika	Obroty (obr/min)	Moc silnika (kW/hp)	Moment obrotowy (Nm/ft.lb)	Ciśnienie ładowania (in. Hg)
Moc startowa	5800	73,5 / 100	121,0 89,24	27,5
Max. moc ciągła	5500	69,0 / 90	119,8 88,36	27
75 %	5000	51,0 / 68	97,4 71,84	26
65 %	4800	44,6 / 60	88,7 65,42	26
55 %	4300	38,0 / 50	84,3 62,17	24

WSKAZÓWKA

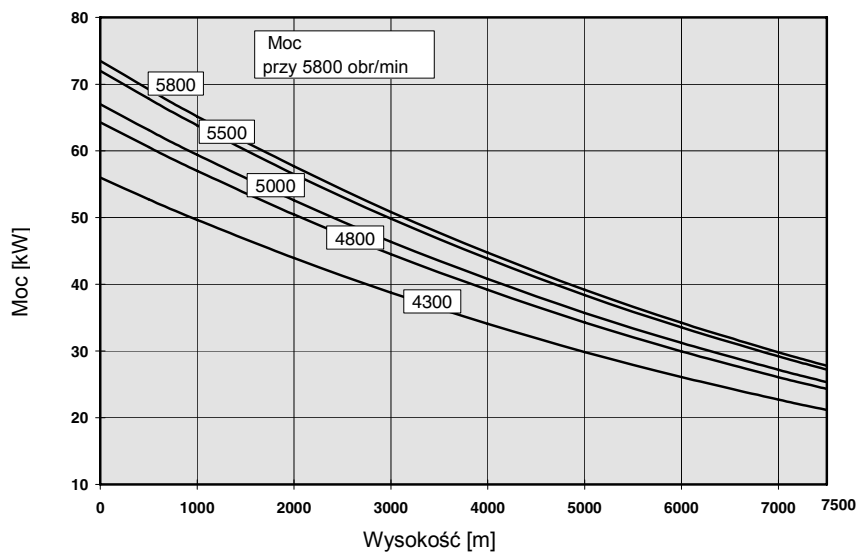
Więcej istotnych informacji na temat zachowania silnika, patrz List Serwisowy SL-912-016, aktualne wydanie.

Dane osiągowie
Silnik 912 S/ULS

Dane osiągowie dla warunków niestandardowych

Zamieszczony poniżej wykres pokazuje spadek mocy silnika wraz ze wzrostem wysokości lotu. Krzywe pokazują moce przy 5800, 5500, 5000, 4800 i 4300 obr/min, przy pełnym otwarciu przepustnic.

Jeżeli temperatura otoczenia jest inna niż określona dla atmosfery wzorcowej, oczekiwana moc silnika może być obliczona, mnożąc moc odczytaną z wykresu przez temperaturę dla warunków standardowych oraz dzieląc przez temperaturę rzeczywistą wyrażoną w °K.



$$P_{rz} = P_{standard} \cdot \frac{T_{standard}}{T_{rz}}$$

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

Rysunek 6: Wykres osiągow

UWAGI

6) Ciężary

Tematy poruszane w rozdziale

6.1 Ciężary - silnik.....	1
6.2 Ciężary – wyposażenie dodatkowe	1

Podane wielkości ciężarów dotyczą „suchego” silnika (bez płynów eksploatacyjnych) i są tylko wartościami informacyjnymi.

Bardziej dokładne informacje związane z wyposażeniem można znaleźć w aktualnej Instrukcji Zabudowy silnika.

6.1) Ciężary Silnik

Silnik

- **z:** rozrusznikiem elektrycznym, gaźnikami, wewnętrzną prądnicą, układem zapłonowym i zbiornikiem oleju
- **bez:** układu wydechowego, chłodnicy, komory doładowania

Konfiguracja 2				
912 UL	912 A	912 F	912 ULS	912 S
57,1 kg (126 lb) ze sprzęgłem przeciążeniowym	57,1 kg (126 lb)	57,1 kg (126 lb)	58,3 kg (126 lb) ze sprzęgłem przeciążeniowym	58,3 kg (128 lb)
55,4 kg (122 lb) bez sprzęgła			56,6 kg (125 lb) bez sprzęgła	

Konfiguracja 3				
912 UL	912 A	912 F	912 ULS	912 S
59,8 kg (132 lb)			61 kg (134 lb)	

6.2) Ciężary - Wyposażenie dodatkowe

Część	Ciężar
Alternator zewnętrzny	3,0 kg (6.6 lb)
Pompa próżniowa	0,8 kg (1.8 lb)
Sprzęgło przeciążeniowe	1,7 kg (3.7 lb)

WSKAZÓWKA

Sprzęgło przeciążeniowe jest instalowane we wszystkich certyfikowanych silnikach lotniczych i nie-certyfikowanych silnikach lotniczych w konfiguracji 3.

UWAGI

7) Opis układów

Tematy poruszane w rozdziale

7.1 Układ chłodzenia.....	2
7.2 Układ paliwowy	4
7.3 Układ smarowania	5
7.4 Układ elektryczny.....	6
7.5 Reduktor obrotów śmigła.....	7

Wprowadzenie Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera opis układu chłodzenia, układu paliwowego, układu smarowania, układu elektrycznego oraz reduktora obrotów śmigła. Opisy układów mają zastosowanie tylko do silnika a nie do określonych zastosowań w poszczególnych st atkach powietrznych. Dlatego też Instrukcja Użytkowania w Locie producenta statku powietrznego jest obowiązująca w odniesieniu do warunków użytkowania silnika, jako że zawiera wszystkie instrukcje w powiązaniu z określonym statkiem powietrznym.

7.1) Układ chłodzenia

Opis układu Układ chłodzenia silników ROTAX 912 jest zaprojektowany do chłodzenia głowic cylindrów – cieczą i chłodzenia cylindrów powietrzem napływowym. Układ chłodzenia głowic cylindrów stanowi zamknięty obieg wraz ze zbiornikiem rozprężnym.

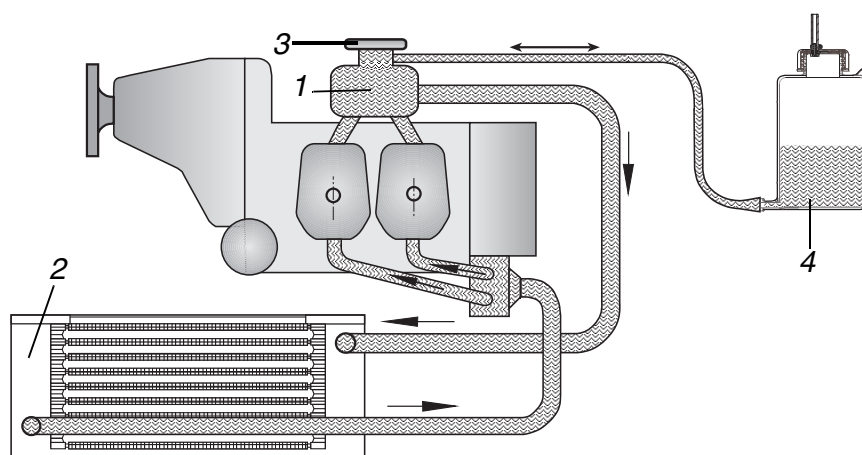
Przepływ płynu chłodzący Przepływ płynu chłodzącego z chłodnicy do głowic cylindrów jest wymuszany przez pompę wodną, napędzaną od wałka rozrządu. Ze szczytów głowic cylindrów płyn chłodzący przepływa do zbiornika rozprężnego. Jest to standardowo chłodnica jest położona poniżej poziomu silnika, zbiornik rozprężny umieszczony na szczycie silnika pozwala na rozprężanie płynu chłodzącego.

Zbiornik rozprężny Ze zbiornika rozprężnego płyn chłodzący poprzez chłodnicę jest zasysany z powrotem do pompy wodnej. Dodatkowo zbiornik rozprężny jest zamknięty korkiem ciśnieniowym (z zaworem nadciśnieniowym i zaworem zwrotnym). Przy wzroście temperatury płynu chłodzącego, zawór nadciśnieniowy otwiera się i płyn przez przewód, w którym panuje ciśnienie atmosferyczne przepływa do przezroczystej butelki przelewowej. Po schłodzeniu, płyn chłodzący będzie zasysany z powrotem do obiegu chłodzenia.

Pomiar temperatury płynu chłodzącego Odczyty pobierane są z punktów pomiarowych w głowicach cylindrów o najwyższej temperaturze w zależności od sposobu zabudowy silnika.

WSKAZÓWKA

Czujniki temperatury zlokalizowane są w głowicach cylindrów 2 i 3.



Rysunek 1: Układ chłodzenia

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--------------------|
| 1 | Zbiornik rozprężny ciecży | 2 | Chłodnica |
| 3 | Korek ciśnieniowy | 4 | Butelka przelewowa |

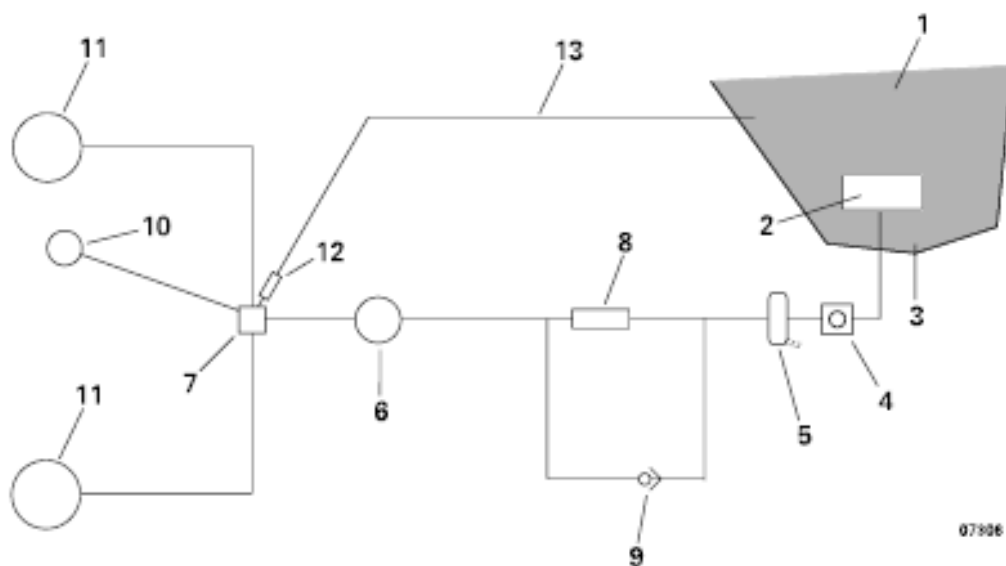
7.2) Układ paliwowy

Paliwo Paliwo przepływa ze zbiornika przez filtr wstępnego oczyszczania, zawór bezpieczeństwa i filtr dokładnego oczyszczania do mechanicznej pompy paliwowej. Z pompy poprzez rozdzielacz paliwa paliwo jest dalej pompowane do dwóch gaźników.

Przewód powrotny Nadmiar paliwa, przez przewód powrotny przepływa z powrotem do zbiornika paliwa i na stronę ssącą układu paliwowego.

WSKAZÓWKA

Przewód powrotny służy do tego by uniknąć tworzenia się korków oparów.



- | | | | |
|----|---|----|---------------------------------------|
| 1 | Zbiornik paliwa | 2 | Filtr wstępnego oczyszczania |
| 3 | Zawór drenażowy | 4 | Zawór bezpieczeństwa |
| 5 | Filtr dokładnego oczyszczania/odstojnik | 6 | Pompa paliwa mechaniczna ⁵ |
| 7 | Czujnik ciśnienia paliwa ⁵ | 8 | Pompa paliwa elektryczna |
| 9 | Zawór zwrotny | 10 | Wskaźnik ciśnienia paliwa |
| 11 | Gaźnik | 12 | Dysza dławiąca |
| 13 | Przewód powrotny do zbiornika paliwa (ze zintegrowanym adaptorem) | | |

Rysunek 2: Układ paliwowy

7.3) Układ smarowania

Silniki są wyposażone w układ smarowania wymuszonego z suchą miską olejową z główną pompą oleju ze integrowanym regulatorem ciśnienia. Budowniczy statku powietrznego jest odpowiedzialny za dobór komponentów i rozplanowanie układu chłodzenia.

Smarowanie

Główna pompa oleju zasysa olej silnikowy ze zbiornika oleju przez chłodnicę oleju i przetłacza go przez filtr oleju do punktów smarowania w silniku.

WSKAZÓWKA

Chłodnica oleju stanowi wyposażenie opcjonalne.

Karter

Nadmiar oleju spływającego z punktów smarowania gromadzi się na dnie karteru i jest przetłaczany z powrotem do zbiornika oleju ciśnieniem gazów.

Pompa oleju

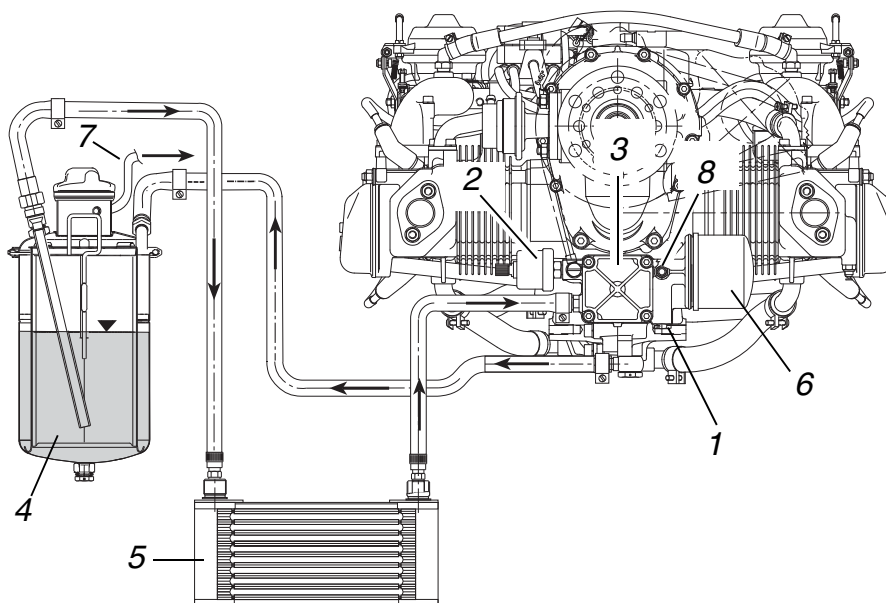
Pompa oleju napędzana jest przez wałek rozrządu.

Odpowietrzenie układu olejowego

Obieg oleju jest odpowietrzany poprzez otwór w zbiorniku oleju.

Czujnik temperatury oleju

Czujnik temperatury oleju do odczytu temperatury oleju w lotowego umiejscowiony jest w korpusie pompy oleju.



Rysunek 3: Układ smarowania

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Regulator ciśnienia | 2 | Czujnik ciśnienia oleju |
| 3 | Pompa oleju | 4 | Zbiornik oleju |
| 5 | Chłodnica oleju | 6 | Filtr oleju |
| 7 | Przewód odpowietrzający | 8 | Czujnik temperatury oleju |

7.4) Układ elektryczny

Silnik ROTAX® 912 jest wyposażony w zdwojony bezstykowy układ zapłonowy działający na zasadzie rozładowania kondensatorów, ze zintegrowaną z prądnicą.

Układ zapłonowy nie wymaga zasilania zewnętrznego.

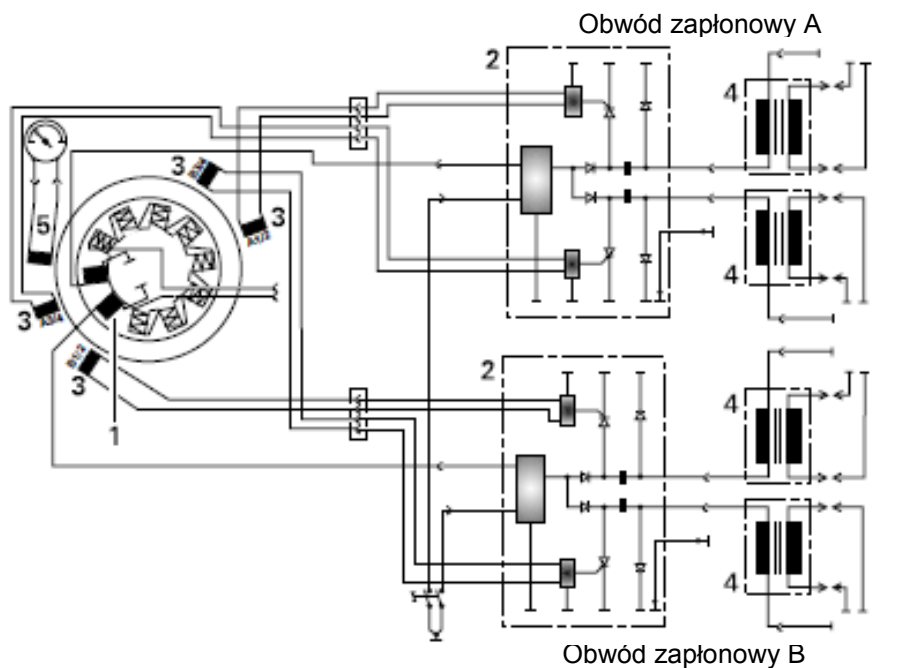
Cewki ładujące

Każda z dwóch niezależnych cewek ładujących umieszczonych w stojanie prądnicy zasila jeden moduł zapłonowy. Energia elektryczna jest magazynowana w kondensatorach modułów elektronicznych. W momencie zapłonu każde dwa z czterech zewnętrznych uzwojeń wyzwalających uruchamiają rozładowanie kondensatorów poprzez uzwojenie pierwotne zdwojonych cewek zapłonowych.

WSKAZÓWKA

Cewka wyzwalająca (5) jest przewidziana by dawać sygnał do obrotomierza.

Kolejność zapłonu: 1-4-2-3.



- | | | | |
|---|---|---|--------------------------|
| 1 | Cewki ładujące | 2 | Moduły elektroniczne |
| 3 | Cewki wyzwalające do sygnału zapłonu | 4 | Zdwojone cewki zapłonowe |
| 5 | Cewka wyzwalająca do sygnału obrotomierza | | |

Rysunek 4: Obwód zapłonowy

7.5) Reduktor obrotów śmigła

Przełożenie Dla silników typu 912 dostępne są dwie wartości przełożenia.

Przełożenie	912 A/F/UL	912 S/ULS
wał korbowy : wał śmigła	2,27 : 1	2,43 : 1
	2,43 : 1 (opcjonalnie)	

Sprzęgło przeciążeniowe

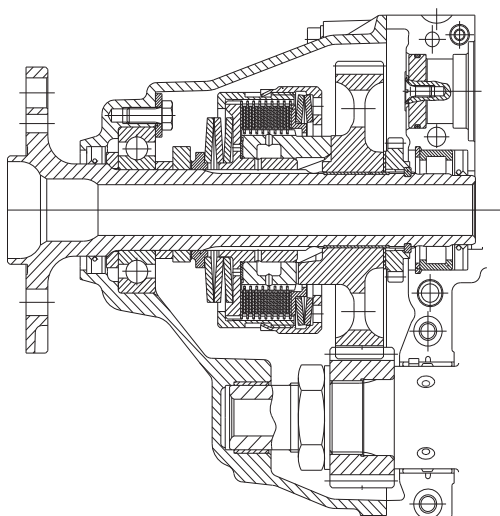
W zależności od typu silnika, certyfikacji i konfiguracji, reduktor obrotów śmigła jest dostarczany z lub bez sprzęgła przeciążeniowego.

WSKAZÓWKA

To sprzęgło przeciążeniowe będzie również zapobiegać nadmiernemu obciążeniu wału korbowego w przypadku uderzenia śmigłem o ziemię.

WSKAZÓWKA

Sprzęgło przeciążeniowe jest instalowane seryjnie we wszystkich certyfikowanych silnikach lotniczych i niecertyfikowanych silnikach lotniczych w konfiguracji 3.



Rysunek 5: Sprzęgło przeciążeniowe

Rysunek pokazuje reduktor obrotów śmigła w konfiguracji 2 z e zintegrowanym sprzęgłem przeciążeniowym.

Tłumik drgań skrętnych

Konstrukcja zawiera tłumik drgań skrętnych. Pochłanianie drgań oparte jest na wzrastającym tłumieniu skrętnym z powodu napięcia osiowego sprężyny oddziałującego na piastę zabieraka.

Luz wstępny

W reduktorze obrotów śmigła w wersji ze sprzęgłem przeciążeniowym, konstrukcja zawiera wolny luz na zabierakach, aby zagwarantować właściwą pracę silnika na biegu jałowym. Dzięki temu luzowi na zabierakach, wyraźnie pojawia się uderzenie skrętne przy rozruchu, zatrzymaniu i nagłych zmianach obciążenia, lecz dzięki wbudowanemu sprzęgłu przeciążeniowemu pozostanie ono niegroźne.

WSAKZÓWKA

To sprzęgło przeciążeniowe będzie również zapobiegać nadmiernemu obciążeniu wału korbowego w przypadku uderzenia śmigłem o ziemię.

Patrz SL-912-015, aktualne wydanie.

Pompa próżniowa lub regulator hydrauliczny

Alternatywnie może być zastosowana albo pompa próżniowa albo hydrauliczny regulator dla śmigła stałobrotowego. Napęd w każdym przypadku odbywa się poprzez reduktor obrotów śmigła.

8) Konserwacja i magazynowanie

Tematy poruszane w rozdziale

8.1 Konserwacja i magazynowanie silnika	2
8.2 Wznowienie użytkowania silnika	3

Bezpieczeństwo Wszystkie sprawdzenia muszą być wykonywane jak określono w aktualnej Instrukcji Obsługi Technicznej (ostatnia zmiana).

OSTRZEŻENIE

Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!

Do wykonywania prac obsługowych i napraw dopuszczony jest jedynie wykwalifikowany personel (uprawniony przez nadzór lotniczy), przeszkolony na ten konkretny silnik.

WSKAZÓWKA

Dodatkowe, użyteczne informacje o obsłudze i utrzymaniu ciągłej zdolności do lotu twojego silnika dostępne są również na www.rotax-owner.com.

UWAGA

Wykonuj wszystkie zalecenia Biuletynów Serwisowych (SB), stosownie do ich priorytetu. Stosuj się do postanowień Instrukcji Serwisowych (SI) i Listów Serwisowych (SL).

8.1) Konserwacja silnika

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo poparzeń! Gorące części silnika!
Sprawdzenia przeprowadzaj tylko na zimnym silniku!

Dzięki specjalnemu materiałowi ścian cylindrów, nie ma potrzeby dodatkowego zabezpieczenia przed korozją silników lo tnicznych RO TAX®. W ekstremalnych warunkach klimatycznych i przy dłuższych okresach wyłączenia z eksploatacji, aby zabezpieczyć prowadnice zaworów przed korozją, rekomendujemy następujące kroki:

Krok	Procedura
1	Podgrzej silnik przez ok. 5 min. dopóki temperatury się nie ustabilizują (temperatura oleju pomiędzy 50 do 70°C (122 - 160°F)).
2	Wyłącz silnik.
3	Pozwól aby silnik ostygnął.
4	Wymień olej.
5	Wykręć górne świece zapłonowe i we w szystkie otwory wstrzyknij olej z inhibitorem korozji.
6	Pokręć ręką kilka razy śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów, tak by olej osiągnął wszystkie konieczne punkty smarowania.
7	Wkręć świece zapłonowe zgodnie z IOT.
8	Zaśleń wszystkie otwory, takie jak wlot rury wdechowej, rurkę odpowietrzającą, filtr powietrza itp. przed dostawianiem się kurzu i wilgoci.
9	Na wszystkie zewnętrzne części silnika rozpyl olej z inhibitorem korozji.

8.2) Wznowienie użytkowania silnika

Jeżeli konserwacja z wymianą oleju włącznie miały miejsce w ciągu roku magazynowania, wymiana oleju na nowy nie będzie konieczna. Przy dłuższych okresach magazynowania, co roku powtórz konserwację.

Krok	Procedura
1	Usuń wszystkie zaślepki i zapięcia.
2	Oczyść świece zapłonowe szczotką z tworzywa sztucznego i rozpuszczalnikiem.
3	Wkręć świece.

UWAGI

9) Uzupełnienie

Tematy poruszane w rozdziale

9.1 Formularz..... 2

Patrz [Formularz](#).

Zgodnie z przepisami EASA part 21 A.3 / FAR 21.3, producent powinien oceniać informacje docierające z terenu i zgłaszać je władzom lotniczym. W przypadku jakichkolwiek odnośnych wystąpień przypadków, które mogą pociągać za sobą niesprawność silnika, powinien zostać wypełniony formularz podany na następnej stronie i wysłany do odpowiedzialnego, autoryzowanego dystrybutora ROTAX®.

WSKAZÓWKA


Formularz jest również dostępny na oficjalnej stronie internetowej ROTAX® AIRCRAFT ENGINES w formie elektronicznej.

Autoryzowani dystrybutorzy

Przegląd autoryzowanych dystrybutorów silników lotniczych ROTAX® lub ich niezależnych ośrodków serwisowych.

Patrz oficjalna strona internetowa ROTAX® AIRCRAFT ENGINES
www.FLYROTAX.com

9.1) Formularz

Customer Service Information Report		ROTAX [®] AIRCRAFT ENGINES	
When / Where / What			
Accident / Incident Date:		State:	
Location Of Occurrence:			
Headline:			
Narrative:			
Aircraft identification			
Aircraft registration:		Aircraft category:	
Manufacturer:		Model / Series:	
Serial number:		Aircraft total time:	
Flight details			
Flight phase:		Operator:	
Last departure point:		Planned destination:	
Engine information			
Type:		Serial number:	
Time since new [h]:		Time since overhaul [h]:	
Date overhaul:		Date inspection / maintenance:	
Propeller information			
Manufacturer:		Model / Series:	
Serial number:		Propeller position:	

Rysunek 1: Formularz

Indeks

C

Ciężary, Silnik, Wyposażenie	1
Ciężary, Wyposażenie	1
Ciśnienie oleju	5
Ciśnienie oleju poniżej minimum	4
Ciśnienie oleju poniżej minimum na ziemi	5

D

Dane techniczne	18
Dokumentacja techniczna	12

F

Formularz	2
-----------------	---

K

Kierunek obrotów	19
Konserwacja i magazynowanie silnika	2

M

Materiały eksploatacyjne - Paliwo	9
Materiały eksploatacyjne Płyn chłodz.	8
Materiały eksploatacyjne - Środki - smarujące	10

N

Nienormalne przypadki eksploatacyjne	1
Numeracja cylindrów	17

O

Ograniczenia użytkowania (912 A/F/UL)	2
Ograniczenia użytkowania (912 S/ULS)	5
Osiągi	2
Oznaczenie typu	16

P

Przegląd przedlotowy	5
Przelot	9
Przekroczenie temp. głowicy cylindra	3
Przekroczenie obrotów silnika	3
Przekroczenie temp. oleju	4
Przekroczenie max. dop. temp. układu chłodzenia	3
Przekroczenie max. dop. temp. płynu	4

R

Reduktor obrotów śmigła	7
Rozruch podczas lotu	3
Rozwiązywanie problemów	6

S

Skróty	3
Start.....	9

T

Temperatura	3
Terminy	3

U

Układ chłodzenia	2
Układ elektryczny.....	6
Układ paliwowy.....	4
Układ smarowania	5
Uruchamianie silnika.....	5-6
Użytkowanie w niskich temp.	10

W

Wersja standardowa	9
Widoki silnika	17
Wskazówki na temat bezpieczeństwa	7,9
Wskazówki ogólne	2
Wykaz obowiązujących stron	1
Wykaz zmian.....	1
Wyłączanie silnika.....	10
Wyposażenie dodatkowe	14
Wznowienie użytkowania silnika	3

Z

Zużycie paliwa	18
----------------------	----

Wykaz rysunków

Rysunek 1:	Poz. 1: Numer seryjny silnika (1).....	2
Rysunek 2:	Widok silnika z boku (1)	17
Rysunek 3:	Widok silnika z góry (1).....	17
Rysunek 4:	Widok silnika z przodu (1)	18
Rysunek 5:	Normalny kierunek obrotów śmigła (silnik) (1).....	19
Rysunek 1:	Zakres temperatur (2)	11
Rysunek 1:	Zbiornik rozprężny (3)	3
Rysunek 2:	Butelka przelewowa (3).....	3
Rysunek 1:	Wykres osiąarów 912 A/F/UL (5).....	2
Rysunek 2:	Wartości dla krzywej śmigła (5).....	2
Rysunek 3:	Wykres osiąarów 912 A/F/UL (5).....	4
Rysunek 4:	Wykres osiąarów silnik 912 S/ULS (5).....	5
Rysunek 5:	Wykres osiąarów silnik 912 S/ULS (5).....	5
Rysunek 6:	Wykres osiąarów.....	7
Rysunek 1:	Układ chłodzenia (7)	3
Rysunek 2:	Układ paliwowy (7).....	4
Rysunek 3:	Układ smarowania (7)	5
Rysunek 4:	Obwód zapłonowy (7)	6
Rysunek 5:	Sprzęgło przeciążeniowe (7).....	7
Rysunek 1:	Formularz (9)	2



Motornummer / Engine serial no.

Flugzeugtype / Type of aircraft

Flugzeugkennzeichen / Aircraft registration no.

ROTAX[®] Vertriebspartner

ROTAX[®] authorized distributor