

**ROTAX®**

**915 iS**

ROTAX

# INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

**SILNIKÓW ROTAX TYP 915 i A / C24 WSZYSTKIE WERSJE**

REF NO.: OM-915 i A / C24 | PART NO.: 898851



## **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 BGBl 1984 nr 448 i bez 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.

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.

Copyright 2017 © - wszystkie prawa zastrzeżone

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

Zrozumiałe jest, że w zależności od lokalizacji Instrukcja może być tłumaczona na inne języki, ale nie leży to w zakresie odpowiedzialności ROTAX®.

W każdym przypadku obowiązujący jest oryginalny tekst w języku angielskim oraz jednostki metryczne.

## 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 - Dane osiągowo i zużycie paliwa
Rozdział	7 - Opis układów
Rozdział	8 - Konserwacja i magazynowanie
Rozdział	9 - Uzupelnienie
Rozdział	10 - Poprawna utylizacja

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

## INTRO) Wprowadzenie

### Przedmowa

BRP-Rotax GmbH KG&Co 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 podzespołów dostarczanych przez BRP-Rotax.

Przed przystąpieniem do użytkowania silnika, uważnie przeczytaj niniejszą Instrukcję Użytkowania. Jeżeli jakiegokolwiek fragmenty tej Instrukcji nie są w pełni zrozumiałe, lub w przypadku jakichkolwiek pytań, skontaktuj się z autoryzowanym Dystrybutorem lub Centrum Serwisowym silników lotniczych ROTAX®.

Niniejsza Instrukcja Użytkowania zawiera ważne informacje na temat bezpieczeństwa użytkowania silnika, wraz z opisem układów i ich rozmieszczenia, danymi technicznymi, opisem płynów eksploatacyjnych i ograniczeń użytkowania silnika.

Podane dane mają zastosowanie tylko do silnika a nie do określonych zastosowań w konkretnych statkach 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.

BRP-Rotax życzy ci dużo przyjemności i satysfakcji z latania statkiem powietrznym, wyposażonym w silnik lotniczy ROTAX®.

### Struktura rozdziałów

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

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

## LEP) Wykaz obowiązujących stron

| Każda nowa zmiana do Instrukcji Użytkowania będzie posiadała nowy Wykaz obowiązujących stron.

rozdział	strona	data
	strona tytułowa	
INTRO	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
LEP	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
TOA	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
1	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021
	4	Lipiec 01 2021
	5	Lipiec 01 2021
	6	Lipiec 01 2021
	7	Lipiec 01 2021
	8	Lipiec 01 2021
	9	Lipiec 01 2021
	10	Lipiec 01 2021
	11	Lipiec 01 2021
	12	Lipiec 01 2021
	13	Lipiec 01 2021
	14	Lipiec 01 2021
	15	Lipiec 01 2021
	16	Lipiec 01 2021
2	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021

rozdział	strona	data
	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021
	4	Lipiec 01 2021
	5	Lipiec 01 2021
	6	Lipiec 01 2021
	7	Lipiec 01 2021
	8	Lipiec 01 2021
	9	Lipiec 01 2021
	10	Lipiec 01 2021
3	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021
	4	Lipiec 01 2021
	5	Lipiec 01 2021
	6	Lipiec 01 2021
	7	Lipiec 01 2021
	8	Lipiec 01 2021
	9	Lipiec 01 2021
	10	Lipiec 01 2021
	11	Lipiec 01 2021
4	12	Lipiec 01 2021
	13	Lipiec 01 2021
	14	Lipiec 01 2021
	15	Lipiec 01 2021
	16	Lipiec 01 2021
	17	Lipiec 01 2021
	18	Lipiec 01 2021
	19	Lipiec 01 2021

rozdział	strona	data
4	20	Lipiec 01 2021
	21	Lipiec 01 2021
	22	Lipiec 01 2021
	23	Lipiec 01 2021
	24	Lipiec 01 2021
	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021
	4	Lipiec 01 2021
	5	Lipiec 01 2021
5	6	Lipiec 01 2021
	7	Lipiec 01 2021
	8	Lipiec 01 2021
	9	Lipiec 01 2021
7	10	Lipiec 01 2021
	1	Lipiec 01 2021
	2	Lipiec 01 2021
	3	Lipiec 01 2021
	4	Lipiec 01 2021
	5	Lipiec 01 2021
	6	Lipiec 01 2021
7	Lipiec 01 2021	

rozdział	strona	data	
	8	Lipiec 01 2021	
	9	Lipiec 01 2021	
	10	Lipiec 01 2021	
	11	Lipiec 01 2021	
	12	Lipiec 01 2021	
	13	Lipiec 01 2021	
	14	Lipiec 01 2021	
	15	Lipiec 01 2021	
	16	Lipiec 01 2021	
	17	Lipiec 01 2021	
	18	Lipiec 01 2021	
	19	Lipiec 01 2021	
	20	Lipiec 01 2021	
	21	Lipiec 01 2021	
	22	Lipiec 01 2021	
	8	1	Lipiec 01 2021
		2	Lipiec 01 2021
		3	Lipiec 01 2021
		4	Lipiec 01 2021
	9	1	Lipiec 01 2021
		2	Lipiec 01 2021
	10	1	Lipiec 01 2021
2		Lipiec 01 2021	
Indeks			
Ostatnia			
strona			



## TOA) Wykaz zmian

### Zatwierdzenie\*

Zawartość techniczna tego dokumentu została zatwierdzona przez nadzór DOA Nr. EASA.21J.048. Ten dokument jest częścią ICA dla produktu [2019]

Wydanie 0 / Zmiana 0      Grudzień 01 2017  
Zmiana 1                  Czerwiec 01 2019  
Zmiana 2                  Grudzień 01 2020      Zdezaktualizowany przez Zmianę 1, która stanowi kompletna rewizję  
Zmiana 3                  Lipiec 01 2021

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
0	INTRO	wszystkie	Grudzień 01 2017	DOA*			
0	LEP	wszystkie	Grudzień 01 2017	DOA*			
0	TOA	wszystkie	Grudzień 01 2017	DOA*			
0	1 do 10	wszystkie	Grudzień 01 2017	DOA*			

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
1	LEP	wszystkie	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	TOA	wszystkie	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	1	1-14	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	3	3-13 3-16 do 3-20	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	4	4-3, 4-4	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	5	5-2	Czerwiec 01 2019	DOA*			

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
1	7	7-2 7-3 7-8 7-17	Czerwiec 01 2019	DOA*			
1	8	8-1	Czerwiec 01 2019	DOA*			

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
2	LEP	wszystkie	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	TOA	wszystkie	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	1	1-15	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	2	2-3 2-4	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	3	3-3 3-5 3-6 3-9 3-14	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	4	4-6	Grudzień 01 2020	DOA*			
2	9	9-2	Grudzień 01 2020				

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
3	LEP	wszystkie	Lipiec 01 2021	DOA*			
3	TOA	wszystkie	Lipiec 01 2021	DOA*			
3	1	1-15	Lipiec 01 2021	DOA*			

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Zatwierdzenie	Data zatwierdzenia	Data wprowadzenia	Podpis
3	2	2-3, 5 3-6 do 3-10	Lipiec 01 2021	DOA*			
3	4	wszystkie	Lipiec 01 2021	DOA*			
3	7	7-4 7-11 7-14	Lipiec 01 2021	DOA*			
3	8	8-2	Lipiec 01 2021	DOA*			

## Podsumowanie zmian

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

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Uwagi
1	1	1-14	Czerw 01 2019	Nowa wersja 2
1	3	3-18	Czerw 01 2019	Sprawdzenie pomp paliwa: Poprawiony tekst
1	4	4-3	Czerw 01 2019	Nowe: Lamki ostrzegawcze EMS
1	5	5-2	Czerw 01 2019	Dane osiągowo i zużycie paliwa: Poprawiony tekst
1	7	7-3	Czerw 01 2019	Nowy rysunek
1		7-8	Czerw 01 2019	Nowy rysunek
		7-17	Czerw 01 2019	Nowy tekst

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Uwagi
2	1	1-12	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
2	2	2-3	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
		2-4	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
2	3	3-3	Grudz 01 2020	Nowy rysunek
		3-5	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
		3-6	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
		3-9	Grudz 01 2020	Nowy wykres
		3-14	Grudz 01 2020	Zmiana tekstu
2	4	4-6		Zmiana tekstu
2	9	9-2		Nowy układ

Nr zm.	Rozdział	Strony	Data zmiany	Uwagi
3	1	15	Lipiec 01 2021	Nowe dodatkowe oznaczenie silnika
3	2	3,4,6	Lipiec 01 2021	(C24)
3	3	6 do	Lipiec 01 2021	Nowy tekst
		23	Lipiec 01 2021	Zmiana tekstu
3	4	4-7	Lipiec 01 2021	Zmiana tekstu
3	7	9	Lipiec 01 2021	Zmiana tekstu
3		4,12,13	Lipiec 01 2021	Nowy rysunek
3		16	Lipiec 01 2021	Zmiana tekstu, Nowy rysunek
3	8	2,3	Lipiec 01 2021	Zmiana tekstu

## 1) Wskazówki ogólne

### Tematy rozdziału

<b>1.1 Wprowadzenie.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Skróty i terminy używane w Instrukcji.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Bezpieczeństwo .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Informacje na temat bezpieczeństwa .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Dokumentacja techniczna .....</b>	<b>13</b>
<b>1.6 Oznaczenie typu silnika.....</b>	<b>15</b>

## 1.1) Wprowadzenie

### Zastosowanie

Przeznaczeniem niniejszej Instrukcji Użytkowania jest zaznajomienie właściciela/użytkownika tego silnika lotniczego z podstawowymi zaleceniami eksploatacyjnymi oraz informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.

Ten dokument nie jest przeznaczony do użytku przez klientów końcowych (prywatnych właścicieli samolotów, szkół lotniczych...) do użytkowania silnika. Ze względu na różne wykonania zabudowy silnika, tylko producent statku powietrznego jest w stanie zapewnić klientom końcowym właściwe informacje na temat użytkowania silnika oraz dotyczące bezpieczeństwa dostosowane do konkretnego statku powietrznego.

Niemniej jednak należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich informacji zawartych w niniejszej instrukcji Użytkowania (takich jak ograniczenia użytkowania, informacje dotyczące bezpieczeństwa, instrukcje użytkowania...). Producent statku powietrznego zobowiązany jest przekazać te informacje do klienta końcowego w odpowiedni sposób (np. w obrębie Instrukcji Użytkowania w Locie).

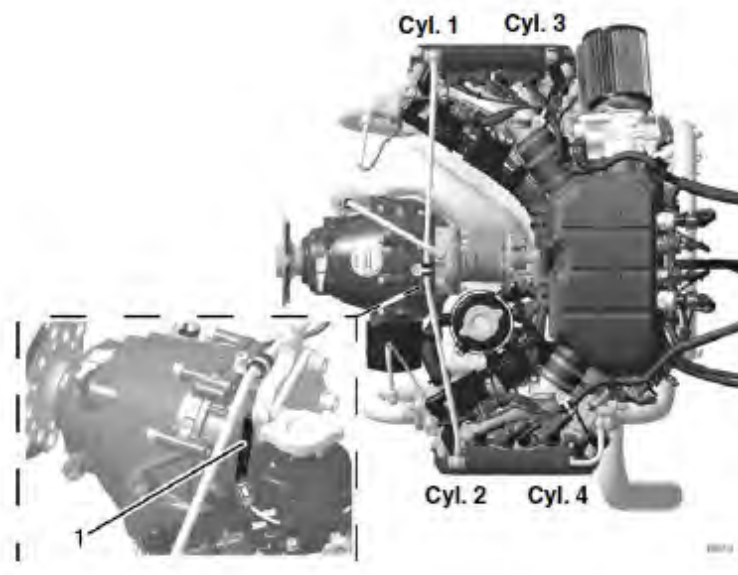
W celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji dotyczących obsługi technicznej, bezpieczeństwa oraz wykonywania lotów, zapoznaj się z dokumentacją dostarczoną przez producenta statku powietrznego i/lub jego dealera.

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

### 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, za reduktorem obrotów śmigła.



Rys. 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 Celsjusza (skala stustopniowa)
°F	Stopnie Fahrenheit'a
rpm	Obroty na minutę
A	Amper
AAPTS	Czujnik ciśnienia powietrza otoczenia
AC	Prąd zmienny
AD	Dyrektywa zgodności
Ah	Amperogodzina
A/C	Statek powietrzny
AR	Według wymagań
assy.	Zespół
ASB	Alarmowy Biuletyn Serwisowy
ACG	Austro Control GmbH
ACL	Światła przeciwkolizyjne
API	Amerykański Instytut Ropy Naftowej
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

<b>Skrót</b>	<b>Opis</b>
CSA	Sterownik stałych obrotów
CTS	Czujnik temperatury cieczy chłodzącej
CW	Kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara (w prawo)
CCW	Kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara (w lewo)
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
EMS GND	Wewnętrzne odniesienie do masy silnika, które ma być odłączone od wspólnej masy statku powietrznego podczas lotu
EMC	Zgodność elektromagnetyczna
EN	Norma Europejska
ETFE	Tetrafluoroetylen etylenu
FAA	Federalna Administracja Lotnicza
FAR	Federalne Przepisy Lotnicze
FOD	Uszkodzenie obiektu obcego
Fuse box	Kontrola i dystrybucja zasilania do EMS
hr.	Godziny
HIC A	Złącze interfejsu LINII A
HIC B	Złącze interfejsu LINII B
IAT	Technologia dodatków nieorganicznych
ICA	Instrukcje dotyczące ciągłej zdatności do lotu



<b>Skrót</b>	<b>Opis</b>
IFR	Przepisy lotów według przyrządów
IFSD	Zgaszenie silnika w trakcie lotu
INJ 1-8	Wtryskiwacz 1-8
IPC	Ilustrowany Katalog Części Zamiennej
Ips	Cale na sekundę
iRMT	Niezależny Mechanik Obsługi ROTAX
ISA	Międzynarodowa Atmosfera Wzorcowa
kg	Kilogram
KNOCK	Czujnik spalania stukowego
Lane A	Linia A Systemu zarządzania silnikiem
Lane B	Linia B Systemu zarządzania silnikiem
LOPC	Utrata kontroli zasilania
MAPS 1+2	Czujnik ciśnienia powietrza dolotowego 1+2
MATS 1+2	Czujnik temperatury powietrza dolotowego 1+2
MON	Liczba oktanowa motorowa
MAG	Strona prądnicy
N	Newton
n.a.	Nie dostępne
NDT	Badanie nie niszczące
Nm	Niutonometr
NVFR	Zasady wykonywania lotów nocnych
OAT	Technologia (dodatki) kwasów organicznych
OHM	Instrukcja Remontowa
OHV	Górnozaworowy
OM	Instrukcja Użytkowania
OPS	Czujnik ciśnienia oleju
OTS	Czujnik temperatury oleju
PCD	Średnica koła podziałowego
PCV	Zawór regulacji ciśnienia

<b>Skrót</b>	<b>Opis</b>
PMA	Alternator z magnesami stałymi
POA	Zatwierdzona organizacja produkcyjna
PS	Zasilanie prądem
PTFE	Politetrafluoroetylen (teflon)
PTO	Strona odbioru mocy
Rev.	Zmiana
ROTAX®	znak towarowy BRP-Powertrain GmbH & CO KG
RON	Liczba Oktanowa Badawcza
RON 424	Norma 424 ROTAX®
s.v.	ciągle obowiązująca część (tylko w Ilustrowanym Katalogu Części Zamiennych)
S/N	Numer Seryjny
SAE	Stowarzyszenie inżynierów samochodowych
SEP	Samolot jednosilnikowy
SB	Biuletyn Serwisowy
SI	
SI-PAC	Instrukcja Serwisowa dla części i akcesoriów
SPST	Jednobiegunowy rzut pojedynczy
STP	Skrętka osłonowa
SL	List Serwisowy
SMD	Urządzenie montowane na zewnątrz
TBO	Okres między-remontowy
TC	Certyfikat typu
part no.	Numer części
TOA	Wykaz zmian
TOC	Spis Treści
TPS	Czujnik położenia przepustnicy
TSN	Czas pracy od nowości
TSNP	Czas pracy od zamontowania nowej części
TSO	czas pracy od naprawy głównej
V	Wolt

<b>Skrót</b>	<b>Opis</b>
VFR	Przepisy Wykonywania Lotów z Widzialnością
LEP	Wykaz obowiązujących stron
MM	Instrukcja Obsługi Technicznej
MEP	Samolot wielosilnikowy
X3	Wtyczka wiązki Systemu zarządzania silnikiem, która służy do podłączenia zasilania
XXX	pokazuje numer seryjny podzespołu

### 1.3) Zasady bezpieczeństwa

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

Informacje i opisy podzespołów/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 momencie i bez zobowiązań.

#### Wymiary

Wymiary podane są w układzie metrycznym SI z odpowiednikami USA w nawiasach okrągłych.

#### 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 spowodować unieważnienie 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

### 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 odwrotnego, itp.). Loty na pułapach wyższych od dopuszczalnych są niedozwolone.
- Ten silnik został opracowany i przetestowany pod kątem zastosowania ze śmigłem ciągnącym, pchającym oraz na wiatrakowcach. W przypadku jakiegokolwiek innego zastosowania silnika, producent statku powietrznego jest odpowiedzialny za przeprowadzenie prób oraz zapewnienie prawidłowego funkcjonowania silnika.
- 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 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 dealera statku powietrznego.

- Szkolenie**
- 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. Latanie jakimkolwiek typem statku powietrznego zawiera pewien element 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 dealera otrzymałeś tak dużo informacji jak to możliwe o obsłudze i użytkowaniu twojego statku powietrznego.
  - Szkolenie przez dystrybutorów na odpowiedni typ silnika zgodnie z wymaganiami producenta (iRMT).
- 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.
- Oprządkowanie**
- Wybierz i używaj właściwego oprządkowania statku powietrznego. Osprzęt ten nie jest zawarty w zestawie z silnikiem ROTAX®. Montowany może być tylko zatwierdzony osprzęt. Potwierdzenie zdolności do aktualnych przepisów takich jak FAR lub EASA musi zostać przeprowadzone przez budowniczego 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 użytkuj 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®. BRP-Rotax wymaga aby jakakolwiek obsługa techniczna była wykonywana i weryfikowana przez mechanika legitymującego się aktualnym certyfikatem iRMT na odpowiedni poziom prac.
  - Przy dłuższym wyłączeniu z użytkowania, zabezpiecz silnik i układ paliwowy przed zanieczyszczeniami i wpływem czynników zewnętrznych.
- Użytkowanie silnika**
- Nigdy nie użytkuj 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.

## **Regulator obrotów śmigła**

- 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.
- Silnik może być wyposażony w regulator obrotów śmigła. Właścicielowi /Użytkownikowi statku powietrznego, w którym został zainstalowany taki regulator, muszą zostać przekazane ostrzeżenia na temat bezpieczeństwa.



## 1.5) Dokumentacja techniczna

**Wskazówki ogólne** Poniższe dokumenty tworzą instrukcje zapewniające utrzymanie ciągłej zdadności do lotu silników lotniczych ROTAX®.

Informacje podane w dokumentacji bazują na danych i doświadczeniu, które uważa się za odpowiednie dla osób wykwalifikowanych 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
- Instrukcje Serwisowe – Parts and Accessories
- 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](http://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.



Ten symbol informuje o dodatkowych odnośnikach (arkusze danych, instrukcje itp.) związanych z danym tematem.

## 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 oddawać wszystkich szczegółów.

*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) Oznaczenie typu silnika

Oznaczenie typu silnika składa się z następujących elementów:

Np. ROATX	<b>915</b>	<b>iSc</b>	<b>2</b>	<b>A</b>
	typ	certyfikacja	wersja	oznaczenie dodatkowe

### Opis

Oznaczenie		Opis
<b>Typ:</b>	<b>915</b>	Silnik o czterech cylindrach umieszczonych naprzeciwlegle – turbodoładowany
<b>Certyfikacja:</b>	<b>iSc</b>	Certyfikowany zgodnie z EASA CS-E (TC No. EASA.E.121)
	<b>iS</b>	Zatwierdzony zgodnie z ASTM F2339
<b>Wersja:</b>	<b>2</b>	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła o stałym kącie nastawienia łopat
	<b>3</b>	Wał śmigła z kołnierzem dla śmigła stałobrotowego i napędem hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego.
<b>Dodatkowe oznaczenie</b>	<b>A</b>	Wersja standardowa
	<b>C24</b>	Wersja z zasilaniem pokładowym 24 V

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

## 2) Warunki Użytkowania

### Tematy rozdziału

<b>2.1 Ograniczenia użytkowania .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Płyny eksploatacyjne – płyn chłodzący.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Płyny eksploatacyjne – paliwo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Płyny eksploatacyjne – środki smarujące.....</b>	<b>8</b>

### **Wprowadzenie**

Ograniczenia użytkowania dla silników certyfikowanych podane są również w certyfikacie typu dla danego typu silnika.

Ten rozdział Instrukcji Użytkowania zawiera ograniczenia użytkowania, które muszą być przestrzegane w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania tego typu silnika.

## 2.1) Ograniczenia użytkowania

### Wprowadzenie

UWAGA
Monitoruj prawidłowość parametrów silnika. Ograniczenia użytkowania nie mogą być przekraczane. Jeżeli jedno lub więcej ograniczeń użytkowania zostały przekroczone, silnik musi być użytkowany w taki sposób, by przekroczone wartości powróciły do dozwolonego zakresu. Wykonaj instrukcje dla nienormalnych przypadków eksploatacyjnych

### Osiągi

Osiągi mierzone są dla następujących warunków brzegowych:

- Silnik standardowy (bez regulatora obrotów). Bez wyposażenia dodatkowego (np. alternatora zewnętrznego).
- Silnik zabudowany zgodnie z wymaganiami (np. układ dolotowy i wydechu).
- warunki ISA (**M**iędzynarodowa **A**tmosfera **W**zorcowa).

### Obroty silnika

Parametr	Min.	Max.
Obroty biegu jałowego	1800 obr/min	
Obroty startowe		5800 obr/min (max. 5 min)

### Osiągi

Osiągi silnika są w przybliżeniu proporcjonalne do wartości przepływu powietrza i można je obliczyć w następujący sposób:

Oczekiwana moc [kW] ~ -6,3264 + 0,0169 \* Przepływ powietrza [g/min]

Parametr	Min.	Max.
Moc startowa (przy 5800 obr/min)	-	104 kW
Max. moc ciągła (przy 5500 obr/min)	-	99 kW (bez regulatora)
Pułap krytyczny (MAT max. 50°C (120°F))		15000 ft

### WSKAZÓWKA

*Max. moc ciągła jest dostępna do pułapu krytycznego.*

Parametr	Min.	Max.
Pułap operacyjny	-	23000 ft

Osiągi silnika są w przybliżeniu proporcjonalne do wartości przepływu powietrza.

Dane na temat wielkości przepływu dostępne są na wyświetlaczu CAN Bus.

### Wielkość obciążenia

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

Parametr	Min.	Max.
Przeciążenie	-	- 0,5 g (max. 5 sekund)

### Statyczny Kąt przechylenia

Do tej wartości, układ smarowania z suchą miską olejową gwarantuje smarowanie w każdej konfiguracji w locie.

Parametr	Min.	Max.
Statyczny kąt przechyłu $\beta$		40°

### Temperatura w kolektorze

#### 915 Typ A

Parametr	Min.	Max.
Temperatura w kolektorze		50 °C (122 °F)

### Temperatura w kolektorze

#### 915 Typ C24

Parametr	Min.	Max.
Temperatura w kolektorze (WSKAZÓWKA*)	-	50 °C (120 °F)
Temperatura w kolektorze (WSKAZÓWKA**)	>50 °C (122 °F)	80 °C (176 °F)

WSKAZÓWKA\* podana jest moc znamionowa

WSKAZÓWKA\*\* moc zredukowana, jak podano w sekcji

„Podwyższona temperatura w kolektorze – Wpływ na spadek mocy”

## Podwyższona temperatura w kolektorze

### 915 Typ C24

Wpływ na spadek mocy

Parametr	Min.	Max.
Wynikowy spadek mocy	- 1 kW	- 2,7 kW

## Ciśnienie w kolektorze

Parametr	Min.	Max.
Ciśnienie w kolektorze	60 hPa (1.77 in. HG)	1730 hPa (51 in. HG)

## WSKAZÓWKA

Ciśnienie docelowe w temperaturze od 25 °C (77 °F) do 35 °C (95 °F):  
5800 obr/min 1520 mbar  
5500 obr/min 1450 mbar  
1730 mbar to wartość „nieprzekraczalna”, która jest potrzebna do kontroli ciśnienia doładowania w szczególnych sytuacjach (np. 75 °C (167 °F)).

## Ciśnienie doładowania

Parametr	Min.	Max.
Ciśnienie doładowania	ciśnienie atmosferyczne	1730 hPa (51 in. HG)

## Ciśnienie oleju

Parametr	
Normalny zakres ciśnień przy obrotach powyżej 3500 obr/min	2,0 do 5,0 bar (29–72,5 psi)
Ciśnienie minimum przy obrotach poniżej 3500 obr/min	0,8 bar (11.6 psi)
Przy rozruchu zimnego silnika i podczas rozgrzewania silnika (maximum)	7,0 bar (101.5 psi)



## Temperatura oleju

Parametr	Min.	Max.
Rozruch silnika	-20 °C (-4 °F)	-
Start	50 °C (122 °F)	-
Normalna temp. eksploatacyjna	50 °C (122 °F)	130 °C (266 °F)

### UWAGA

**Eksploatacja silnika poniżej temperatury oleju (90÷110 °C / 194÷230 °F), może prowadzić do powstawania wody kondensacyjnej w układzie smarowania. Aby odparować prawdopodobnie zgromadzoną wodę kondensacyjną, przynajmniej raz dziennie temperatura oleju powinna osiągnąć 100 °C (212 °F).**

## Temperatura płynu

Parametr	Min.	Max.
Temp. płynu na ziemi, przy obr. jałowych, rozruchu silnika i podgrzewaniu	-20 °C (-4 °F)	-
Normalna temp. eksploatacyjna	-	120 °C (248 °F)

## Temperatura gazów wylotowych

Parametr	Min.	Max.
Temperatura gazów wylotowych		950 °C (1742 °F)

**EGT - różnica**

Różnica EGT to różnica między rzeczywistą najwyższą i najniższą wartością EGT.

Parametr	Min.	Max.
Różnica EGT Przy spalaniu > 3l/godz.	-	200 °C (392 °F)
Różnica EGT Przy spalaniu < 3l/godz.	-	500 °C (932 °F)

**Zakres temperatur  
do uruchamiania  
silnika**

Parametr	Min.	Max.
Temp. otoczenia na ziemi, przy obr. jałowych, rozruchu silnika i podgrzewaniu	-	50 °C (122 °F)
Temp. otoczenia dla normalnej eksploatacji	-40 °C (-40 °F)	50 °C (122 °F)

**Ciśnienie paliwa**

Parametr	Min.	Max.
Ciśnienie paliwa na szynie paliwowej	2,9 bar (42 psi)	3,2 bar (46 psi)
Dopuszczalne przekroczenie ciśn. paliwa (max. 3 sekundy)	2,5 bar (36 psi)	3,5 bar (51 psi)
<b>WSKAZÓWKA</b> <i>Przekroczenie dopuszczalnego ciśnienia paliwa tylko po ustawieniu trybu na power mode.</i>		

## 2.2) Materiały eksploatacyjne – Płyn chłodzący

### UWAGA

Przy wyborze odpowiedniego płynu chłodzącego, przestrzegaj aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-915 i-001.

**Płyn konwencjonalny**

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

**Zastosowanie**

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

Stosuj płyn chłodzący wskazany w dokumentacji producenta samolotu.

**Mieszanka**

### UWAGA

Przestrzegaj instrukcji producenta płynu chłodzącego!

## 2.3) Materiały eksploatacyjne – Paliwo

### UWAGA

Przy wyborze odpowiedniego paliwa, przestrzegaj aktualnego wydania Instrukcji Serwisowej SI-915 i-001.

### 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
Właściwości przeciwstukowe	915 iSc/iS
	Min. RON 95

### WSKAZÓWKA

*Dla paliw z podanymi wymaganiami ASTM D4814, należy przestrzegać wartości AKI (wartość przeciwstukowa): min. AKI 91.*

## Mogas

	Zastosowanie / Opis
<b>MOGAS</b>	<b>915 iSc/iS</b>
Norma europejska	EN 228 Super 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 i osadów ołowiu w układzie olejowym.

	Zastosowanie / Opis
<b>AVGAS</b>	<b>915 iSc/iS</b>
Norma lotnicza	AVGAS 100 LL (ASTM D910)

## 2.4) Materiały eksploatacyjne – Środki smarujące

UWAGA
<b>Przestrzegaj instrukcji producenta środków smarujących.</b> <b>Jeżeli silnik jest użytkowany głównie na paliwie AVGAS, wymagane są częstsze wymiany oleju. Patrz Instrukcja Serwisowa SI-915 i-001, aktualne wydanie.</b>

### Typ oleju

Przy wyborze odpowiedniego środka smarującego, odnieś się do dodatkowych informacji zawartych w aktualnym wydaniu Instrukcji Serwisowej SI-915 i-001.

### Zużycie oleju

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

### Wymagania dla olejów

- Używaj tylko oleju z klasyfikacją RON 424

#### WSKAZÓWKA

*Norma ROTAX® 424 (RON 424) jest wewnętrzną normą BRP-Rotax, która jest dostępna tylko na specjalne zamówienie za pośrednictwem Autoryzowanych dystrybutorów ROTAX® i nie jest ona ujawniana stronom trzecim bez uprzedniej zgody.*

- 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.

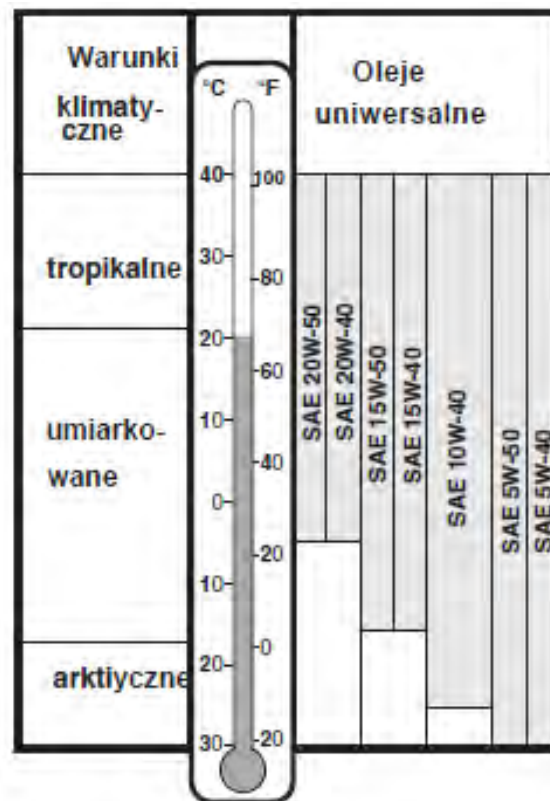
### WSKAZÓWKA

*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.*

### Tabel olejów

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



Rys. 1: Zakresy temperatur

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

### 3) Normalne Użytkowanie

#### Tematy rozdziału

3.1	Przeгляд codzienny .....	2
3.2	Przeгляд przedlotowy .....	5
3.3	Uruchamianie silnika .....	6
3.4	Po uruchomieniu silnika .....	12
3.5	Sprawdzenia przed startem .....	13
3.6	Wyłączanie silnika .....	22

#### **Wprowadzenie**

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

Poniższe opisy procedur zależą od konkretnego sposobu zabudowy silnika na statku powietrznym i należy je traktować jedynie funkcjonalnie.

#### **WSKAZÓWKA**

*Elementy sterujące przedstawiane w tym rozdziale należy traktować w sposób symboliczny i służą one tylko zrozumieniu procedur. Za odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie elementów sterujących odpowiedzialność ponosi producent statku powietrznego.*

### 3.1) Przegląd codzienny

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

#### OSTRZEŻENIE

**Niebezpieczeństwo poparzeń! Gorące części silnika!**  
Przeгляд wykonuj tylko na zimnym silniku!

#### OSTRZEŻENIE

**Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!**

Podczas wykonywania prac nie wymagających włączonego zapłonu upewnij się, że ECU jest wyłączone a statek powietrzny zabezpieczony przed niezamierzonym uruchomieniem silnika.

#### 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 płynu chłodzącego.**  
Niewłaściwa ilość płynu chłodzącego może doprowadzić do poważnego uszkodzenia silnika.

**3** Przy uzupełnianiu płynu chłodzącego należy przestrzegać wymagań podanych w [Rozdziale 2.2](#).

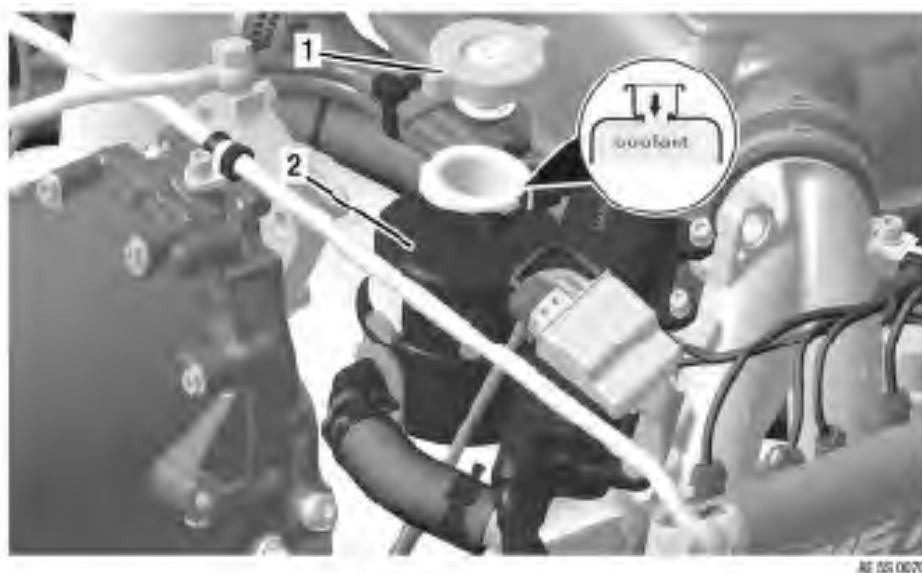
Krok	Procedura
1	Sprawdź poziom płynu chłodzącego w <b>zbiorniku rozprężnym</b> , w razie potrzeby dolej do pełna. Max. poziom płynu musi pokrywać się z dolną krawędzią szyjki zbiornika.
2	Sprawdź poziom płynu chłodzącego w <b>butelce przelewowej</b> i uzupełnij stan w razie potrzeby. Poziom płynu chłodzącego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

#### WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

**Chroń środowisko naturalne.**

Nie wyrządzaj szkód środowisku, rozlewając płyn chłodzący. Zutylicuj płyn w sposób przyjazny dla środowiska.

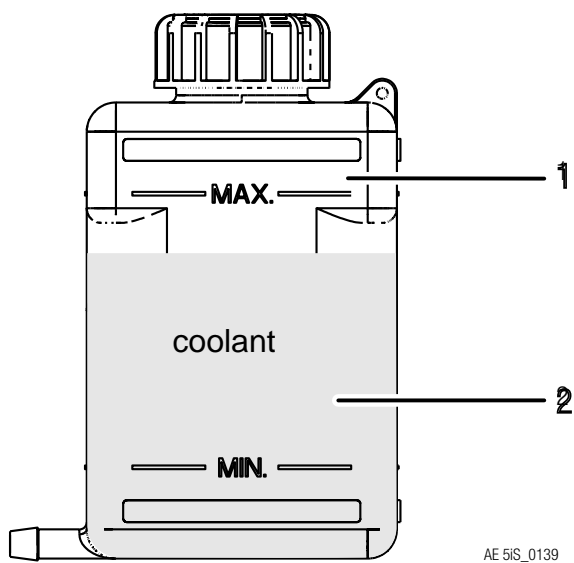




Rys. 1: Zbiornik rozprężny cieczy

1 *Korek chłodnicy*

2 *Zbiornik rozprężny cieczy*



Rys. 2: Butelka przelewowa

1 *Butelka przelewowa*

2 *Płyn chłodzący*

<b>Krok</b>	<b>Procedura</b>
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.
2	Sprawdź w całym zakresie swobodę ruchu cięgien przepustnicy
3	Sprawdź układ wydechowy i turbosprężarkę na występowanie uszkodzeń, podcieki oraz ich stan ogólny.
4	Kontrola wzrokowa czujników, serwomechanizmów i wiązki elektrycznej na uszkodzenia mechaniczne i termiczne.
5	Kontrola wzrokowa zaworu regulacji ciśnienia Bloku Zasilania i ECU na uszkodzenia mechaniczne i termiczne.

## 3.2) Przegląd przedlotowy

### Bezpieczeństwo

#### OSTRZEŻENIE

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

### Materiały eksploatacyjne

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

### Poziom oleju

#### UWAGA

**Należy przestrzegać wymagań dla oleju.**  
Niewłaściwa ilość oleju może doprowadzić do poważnego uszkodzenia silnika.

Przy uzupełnianiu oleju należy przestrzegać wymagań podanych w [Rozdziale 2.4](#).

Krok	Procedura
1	Zdejmij korek zbiornika oleju, pokręć wolno ręką, kilka razy śmigłem zgodnie z kierunkiem obrotów silnika, aby przepompować olej z silnika do zbiornika oleju.
2	Proces ten jest zakończony, kiedy powietrze wraca do zbiornika oleju i jest to zasygnalizowane charakterystycznym odgłosem „bulgotania” z otwartego zbiornika oleju.
3	Wyciągnij miarkę oleju
4	Poziom oleju powinien pomiędzy znakami (min./max.), ale nigdy nie może spaść poniżej znaku min. Przy normalnym użytkowaniu silnika poziom oleju powinien znajdować się w połowie odległości pomiędzy znakami max. i min, jako że przy zbyt wysokim poziomie oleju (przelanie), olej zostanie wyrzucony przez odmě. Różnica między oznaczeniami max. i min. = 0,45 litra (0,95 liq pt). Zużycie oleju maks. 0,60 l / h (1,268 liq pt).
5	Uzupełnij olej o ile konieczne.

Krok	Procedura
6	Sprawdź poziom oleju – Znaki na miarce
7	Włóż miarkę oleju i dokręć ręką korek zbiornika oleju.

#### WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA

##### Chroń środowisko naturalne.

Nie wyrządzaj szkód środowisku, rozlewając olej. Zutylicuj olej w sposób przyjazny dla środowiska.

### 3.3) 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

Złącze Serwisowe CAN BBUS (A/B) nie może być używane w trakcie lotu. Konwerter B.U.D.S. aircraft USB-CAN musi być odłączony.

Krok	Opis	Procedura
1	Podgrzanie silnika (o ile konieczne)	-
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	-
2	Włącz pompy paliwa	HIC A: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 3 i 9, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami E i F zasila pompę paliwa 1. HIC B: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 3 i 11, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami X4 przetwornika AC-DC i X4.D zasila pompę paliwa 2.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Pompa paliwa 1: <b>ON</b> Pompa paliwa 2: <b>ON</b>

#### UWAGA

Przy rozruchu silnika powinna być włączona tylko jedna pompa. Włączenie obu pomp może prowadzić do utrudnień przy rozruchu.

Krok	Opis	Procedura
3	Włącz ECU	HIC A: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 1 i 7, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami N i P zasila Linię A ECU. HIC B: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 1 i 9 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami N i P zasila Linię B ECU.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Linii A: <b>ON</b> Włącznik Linii B: <b>ON</b>
4	Rozruchowe zasilanie bateryjne	X3: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 2 i 3, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami X2.C przetwornika AC-DC oraz pomiędzy masą płatowca a masą EMS aktywuje zasilanie rozruchowe. Zasilanie rozruchowe musi być utrzymane podczas kroków 4, 5, 6.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Start: <b>HOLD</b>
5	Sprawdź czy lampki ostrzegawcze zapalają się i gasną po 3 sekundach	HIC A: spadek napięcia 12 V, 915i Typ A, pomiędzy zaciskami 2 i 8, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D przez 3 sekundy. HIC B: spadek napięcia 12 V, 915i Typ A, pomiędzy zaciskami 2 i 10, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D przez 3 sekundy
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie
6	Ustawienie dźwigni przepustnicy	Ustaw pozycję przepustnicy zgodnie ze schematem w sekcji 3.3, Rys. Położenie przepustnicy.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy

Krok	Opis	Procedura
7	Sprawdź stan lampki ostrzegawczej 915i Typ C24	Przetwornik AC-DC: 24 V zasilanie zacisku X2.C Lampka: napięcie 14 V (EMS): <b>OFF</b> Lampka: napięcie 28 V (EMS): <b>ON</b> Lampka: Start/Backup Power: <b>ON</b>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Start: <b>HOLD</b>

#### UWAGA

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

Krok	Opis	Procedura
8	Rozruch silnika	HIC B: 915i Typ A, połączenie pomiędzy zaciskami 4 i 12, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami G i H aktywuje rozrusznik. Połączenie musi być utrzymane dopóki silnik nie przekroczy 1500 obr/min.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Start: <b>HOLD</b>
9	Zredukowanie obrotów według wymagań	Ustaw przepustnicę na obroty jałowe.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Zredukuj obroty.

#### UWAGA

Zwiększanie obrotów silnika jest dozwolone tylko gdy ciśnienie oleju osiągnie stabilną wartość powyżej 3 bar (43,5 psi).

Krok	Opis	Procedura
10	Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
11	Sprawdź stan lampki ostrzegawczej 915i Typ C24	Przetwornik AC-DC: 24 V spadek zasilania do 0 na zacisku X2.C Lampka: napięcie 14 V (EMS): <b>OFF</b> Lampka: napięcie 28 V (EMS): <b>ON</b> Lampka: Start/Backup Power: <b>OFF</b>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Start: <b>OFF</b> Backup Battery: <b>OFF</b> Obroty: >1700>2400 obr/min
12	Włączenie generatora	Zwiększ obroty powyżej 2400 obr/min i utrzymaj przez 8 sekund.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Zwiększ obroty.

Krok	Opis	Procedura
13	Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
14	Sprawdź stan lampki ostrzegawczej 915i Typ C24	Przetwornik AC-DC: 24 V spadek zasilania do 0 na zacisku X2.C Lampka: napięcie 14 V (EMS): <b>OFF</b> Lampka: napięcie 28 V (EMS): <b>ON</b> <sup>1)</sup> Lampka: Start/Backup Power: <b>OFF</b>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Włącznik Start: <b>OFF</b> Backup Battery: <b>OFF</b> Obroty: krok 11 pomyślny

<sup>1)</sup> W przypadku wyższych obrotów  $\geq 3000$  obr/min  
Lampka ostrzegawcza: Wyjście 28 V (AC) jest wyłączone **OFF**





Rys. 3: Położenie przepustnicy

### 3.4) Po uruchomieniu silnika

<b>OSTRZEŻENIE</b>
<p><b>Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!</b></p> <p>Nie uruchamiaj silnika, jeżeli w pobliżu statku powietrznego znajduje się jakakolwiek osoba.</p>

#### Podgrzewanie silnika

Krok	Procedura	
1	<p>Podczas wykonywania kroków 2 – 4.</p> <p>Sprawdź przyrządy silnikowe (wskazniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.</p>	<p>HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę.</p> <p>HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę.</p> <p>Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	<p>Lampka A: Sprawdzenie</p> <p>Lampka B: Sprawdzenie</p> <p>Wyświetlacz: Sprawdzenie</p>
2	<p>Ustawienie dźwigni przepustnicy</p>	<p>Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2000 obr/min przez 2 minuty.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	<p>Ustawienie dźwigni przepustnicy</p>
3	<p>Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań</p>	<p>Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2500 obr/min dopóki olej nie osiągnie temp. 50 °C (122 °F).</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	<p>Ustawienie dźwigni przepustnicy</p>
4	<p>Zredukowanie obrotów według wymagań</p>	<p>Ustaw przepustnicę na obroty jałowe.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	<p>Zredukuj obroty.</p>

### 3.5) Sprawdzenia przed startem

#### Próba silnika na ziemi

**UWAGA**

**Po próbie na ziemi na obrotach startowych pozwól by silnik chwilę popracował w celu jego schłodzenia, aby zapobiec tworzeniu się oparów w głowicach cylindrów.**

Krok	Procedura	
1	Podczas wykonywania kroków 2 - 3. Sprawdź przyrządy silnikowe (wskazniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
2	Przepustnica – pełne otwarcie	Ustaw pełne otwarcie przepustnicy i sprawdź, czy silnik osiąga pełną moc.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy
3	Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań	Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2500 obr/min i na tych obrotach przeprowadź próbę Linii i zapłonu.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy

## Sprawdzenie Linii i zapłonu

Podczas sprawdzenia Linii (A i B) odczyty obrotów silnika zawsze muszą wskazywać wartości w dopuszczalnych limitach, bez względu na to, czy aktywna jest jedna Linia czy obie. W przeciwnym wypadku konieczna jest obsługa.

Krok	Procedura	
1	Podczas wykonywania kroków 2 – 11. Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
2	Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań	Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2500 obr/min.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy
3	Wyłącz Linie A	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 7, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linie A.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii A: <b>OFF</b>
4	Obserwuj obrotomierz	Wyświetlacz CAN A/B: Sprawdź obroty
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Wyświetlacz: Sprawdzenie

### UWAGA

Spadek/wzrost obrotów silnika nie może przekraczać 250 obr/min. Jeżeli spadek/wzrost obrotów nie mieści się w zakresie ograniczeń użytkowania, należy znaleźć przyczynę. Silnik nie może zostać dopuszczony do eksploatacji zanim problem nie zostanie usunięty

Krok	Procedura	
5	Włącz Linie A	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 1 i 7, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by zasilić Linie A.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii A: <b>ON</b>
Krok	Procedura	
6	Zaczekaj aż lampka ostrzegawcza A zgaśnie i zwróć uwagę jak długo to trwa.	HIC A: Spadek napięcia 12 V, 915i Typ A, między zaciskami 2 i 8, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D przez 3 sekundy.
	<b>WSKAZÓWKA</b> <i>Po spadku napięcia pomiędzy zaciskami 2 i 8 do 0 V, przed podjęciem następnym krokiem odczekaj 3 sekundy.</i>	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie
7	Wyłącz Linie B	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 9, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linie B.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii B: <b>OFF</b>
8	Obserwuj obrotomierz	Wyświetlacz CAN A/B: Sprawdź obroty
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Wyświetlacz: Sprawdzenie

#### UWAGA

Spadek/wzrost obrotów silnika nie może przekraczać 250 obr/min. Jeżeli spadek/wzrost obrotów nie mieści się w zakresie ograniczeń użytkowania, należy znaleźć przyczynę. Silnik nie może zostać dopuszczony do eksploatacji zanim problem nie zostanie usunięty

Krok	Procedura	
9	Włącz Linie B	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 1 i 9, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by zasilić Linie B.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii B: <b>ON</b>

Krok	Procedura	
10	Zaczekaj aż lampka ostrzegawcza B zgaśnie i zwróć uwagę jak długo to trwa.	HIC B: Spadek napięcia 12 V, 915i Typ A, między zaciskiem 2 i 10, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D przez 3 sekundy.
	<b>WSKAZÓWKA</b> <i>Po spadku napięcia pomiędzy zaciskami 2 i 10 do 0 V, przed podjęciem następnym kroków odczekaj 3 sekundy.</i>	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni gazu
11	Zredukowanie obrotów	Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2000 obr/min i na tych obrotach przeprowadź sprawdzenie zaworu upustowego oraz PCV.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy

#### **WSKAZÓWKA**

*Sygnaly z czujników mają różne przyporządkowanie dla Linii A i B. Podczas próby Linii A i B, niektóre wartości nie są pokazywane na wyświetlaczu w zależności aktywowanej Linii.*

Wartości nie dostępne z czujników jeżeli Linia A = OFF a Linia B = ON:

- Temperatura płynu chłodzącego
- Temperatura gazów wylotowych Cyl. 1-4
- Temperatura otoczenia
- Położenie przepustnicy

Wartości nie dostępne z czujników jeżeli Linia B = OFF a Linia A = ON:

- Temperatura oleju
- Ciśnienie oleju

**Sprawdzenie zaworu upustowego i PCV**

Podczas procedury sprawdzenia temperatura powietrza dolotowego musi być <65°C. W przeciwnym wypadku wewnętrzne sprawdzenie zaworu PCV i zaworu upustowego nie zostanie wykonane przez ECU.

**WSKAZÓWKA**

*O ile możliwe sprawdzenie zaworu regulacji ciśnienia oraz sprawdzenie Linii mogą zostać połączone w jednej procedurze.*

Krok	Procedura	
1	Podczas wykonywania kroków 2 – 13. Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
2	Przepustnica – pełne otwarcie	Ustaw przepustnicę na 100%. Regulator obrotów musi być ustawiony tak by silnik miał >4700 obr/min.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy
3	Wyłącz Linie A	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 7, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linie A.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii A: <b>OFF</b>
4	Poczekaj >15 sekund	-
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Czekaj

Krok	Procedura	
5	Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	<p>HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę.</p> <p>HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę.</p> <p>Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
6	Włącz Linię A	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 1 i 7, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by zasilić Linię A.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii A: <b>ON</b>
7	Zaczekaj aż lampka ostrzegawcza A zgaśnie i zwróć uwagę jak długo to trwa.	HIC A: Spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D przez 3 sekundy.
	<b>WSKAZÓWKA</b> <i>Po spadku napięcia pomiędzy zaciskami 2 i 8 do 0 V, przed podjęciem następnym krokiem odczekaj 3 sekundy.</i>	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie
8	Wyłącz Linię B	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 9 lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linię B.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii B: <b>ON</b>
9	Poczekaj >15 sekund	-
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Czekaj



Krok	Procedura	
10	Sprawdź przyrządy silnikowe (wskazniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	<p>HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę.</p> <p>HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykryj usterkę.</p> <p>Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
11	Włącz Linie B	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 1 i 9, lub 915i Typ C24 zaciski N i P by zasilić Linie B.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik wyboru Linii B: <b>ON</b>
12	Zaczekaj aż lampka ostrzegawcza B zgaśnie i zwróć uwagę jak długo to trwa.	HIC A: Spadek napięcia 12 V, 915i Typ A pomiędzy zaciskami 2 i 10, lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D przez 3 sekundy.
	<b>WSKAZÓWKA</b> <i>Po spadku napięcia pomiędzy zaciskami 2 i 10 do 0 V, przed podjęciem następnych kroków odczekaj 3 sekundy.</i>	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka B: Sprawdzenie
13	Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań	Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2000 obr/min. i kontynuuj sprawdzenie pomp paliwa.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy

## Sprawdzenie pomp paliwa

Należy upewnić się, że obie pompy paliwa pracują oraz że nie występuje spadek mocy lub nierówna praca silnika przy wyłączeniu jednej z pomp. Nie można przekraczać ograniczeń użytkowania dla ciśnienia paliwa.

Krok	Procedura	
1	Podczas wykonywania kroków 2 – 8. Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
2	Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań	Ustaw przepustnicę tak by silnik pracował na ok. 2000 obr/min.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Ustawienie dźwigni przepustnicy
3	Wyłącz Pompę paliwa 1	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 3 i 9, lub 915i Typ C24 zaciski E i F by wyłączyć pompę paliwa 1.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Pompa paliwa 1: <b>OFF</b>
4	Obserwuj ciśnienie paliwa	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Wyświetlacz: Sprawdzenie

### UWAGA

Jeżeli ciśnienie paliwa nie mieści się w zakresie ograniczeń użytkowania, należy znaleźć przyczynę. Silnik nie może zostać dopuszczony do eksploatacji zanim problem nie zostanie usunięty.

Krok	Procedura	
5	Włącz pompę paliwa 1	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 3 i 9, lub 915i Typ C24 zaciski E i F by włączyć pompę paliwa 1.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Pompa paliwa 1: <b>ON</b>
6	Wyłącz pompę paliwa 2	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 3 i 11 lub 915i Typ C24 zaciski X4 C i X4 D by wyłączyć pompę paliwa 2.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Pompa paliwa 2: <b>OFF</b>
7	Obserwuj ciśnienie paliwa	
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Wyświetlacz: Sprawdzenie

#### UWAGA

Jeżeli ciśnienie paliwa nie mieści się w zakresie ograniczeń użytkowania, należy znaleźć przyczynę. Silnik nie może zostać dopuszczony do eksploatacji zanim problem nie zostanie usunięty.

Krok	Procedura	
8	Włącz pompę paliwa 2	HIC A: 915i Typ A, połącz zaciski 3 i 11 lub 915i Typ C24 zaciski X4 C i X4 D by włączyć pompę paliwa 2.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Pompa paliwa 2: <b>ON</b>

#### WSKAZÓWKA

*Cykliczna praca regulatora obrotów wywołuje stosunkowo duże obciążenia silnika. Należy unikać zbędnych cyklicznych nastawień.*

### 3.6) Wyłączanie silnika

Krok	Procedura	
1	Podczas wykonywania kroków 2 – 5. Sprawdź przyrządy silnikowe (wskaźniki i lampki ostrzegawcze) i upewnij się że wskazują one parametry mieszczące się w zakresie ograniczeń użytkowania.	HIC A: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 8 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę. HIC B: Jeśli zostanie wykryty spadek napięcia 12 V, 915i Typ A między zaciskami 2 i 10 lub 915i Typ C24 pomiędzy zaciskiem A i D (stały lub oscylacyjny), zgaś silnik i wykrój usterkę. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkowania.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Lampka A: Sprawdzenie Lampka B: Sprawdzenie Wyświetlacz: Sprawdzenie
2	Ustawienie dźwigni przepustnicy wg wymagań	Ustaw przepustnicę na obroty jałowe.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Zredukuj obroty
3	Faza schładzania	Czekaj > 2 minuty
4	Wyłącz ECU	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 7 lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linię A. HIC B: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 9 lub 915i Typ C24 zaciski N i P by wyłączyć Linię B.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik Linii A: <b>OFF</b> Przełącznik Linii B: <b>OFF</b>

#### WSKAZÓWKA:

*ECU musi zostać wyłączone przed wyłączeniem pomp paliwa. Gaszenie silnika poprzez odcięcie paliwa może skutkować pojawieniem się błędów w rejestrach ECU. Taki sposób gaszenia silnika dopuszczalny jest tylko w sytuacjach awaryjnych.*

Krok	Procedura	
5	Wyłącz pompy paliwa.	<p>HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 3 i 9 lub 915i Typ C24 zaciski E i F by wyłączyć pompę paliwa 1.</p> <p>HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 3 i 11 lub 915i Typ C24 zaciski X4 C i X4 D by wyłączyć pompę paliwa 2.</p>
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	<p>Pompa paliwa 1: <b>OFF</b></p> <p>Pompa paliwa 2: <b>OFF</b></p>

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

## 4) Nienormalne przypadki eksploatacyjne

### Tematy rozdziału

<b>4.1</b>	<b>EMS</b> .....	<b>3</b>
4.1.1	Awaria generatorów wewnętrznych .....	6
4.1.2	Awaria przetwornika AC-DC .....	7
4.1.3	Silnik nie reaguje na zwiększenie mocy .....	8
4.1.4	Pożar silnika lub pożar w przedziale silnikowym .....	8
<b>4.2</b>	<b>Awarie podczas uruchamiania silnika</b> .....	<b>9</b>
4.2.1	Silnik nie daje się uruchomić .....	9
<b>4.3</b>	<b>Rozruch podczas lotu</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4</b>	<b>Sprzęgło rozruchowe nie rozłącza rozrusznika</b> .....	<b>10</b>
<b>4.5</b>	<b>Przekroczenie dopuszczalnych ograniczeń użytkowania</b> .....	<b>10</b>
<b>4.6</b>	<b>Ciśnienie paliwa poza zakresem</b> .....	<b>10</b>

### **OSTRZEŻENIE**

**Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!**

O ile nie w dalszej części rozdziału nie stwierdzono inaczej, użytkowanie silnika przy ograniczonej zdatości do lotu jest niedozwolone. Przy nienormalnym zachowaniu silnika, przed następnym lotem przeprowadź sprawdzenia zgodnie z IOT - Liniowa, Rozdział 05-50-00.

Do przeprowadzania prac uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel (zatwierdzony przez Nadzór Lotniczy), przeszkolony na odpowiedni typ silnika.

Poniższe opisy procedur zależą od konkretnego sposobu zabudowy silnika na statku powietrznym i należy je traktować jedynie funkcjonalnie.



## 4.1) EMS

### Lampki ostrzegawcze

HIC A **)	HIC B **)	Wpływ na silnik	Proponowana akcja na ziemi*)	Proponowana akcja w locie*)
0 V	Mruga 0-12 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
Mruga 0-12 V	0 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
0 V	12 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
Mruga 0-12 V	Mruga 0-12 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
Mruga 0-12 V	12 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
12 V	0 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.

HIC A **)	HIC B **)	Wpływ na silnik	Proponowana akcja na ziemi*)	Proponowana akcja w locie*)
12 V	Mruga 0-12 V	Brak wpływu na moc silnika, dostępne obie Linie	Wymagane prace obsługowe	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.
12 V	12 V	Możliwa utrata mocy silnika (utrata mocy aż do zatrzymania silnika), system bazuje na wartościach domyślnych i próbuje utrzymać pracę silnika.	Wymagane prace obsługowe. Lot niedopuszczalny	Lot do miejsca przeznaczenia dopuszczalny według własnego uznania.

\*) Działania podejmowane przez pilota zależy od sytuacji odpowiedniej dla zabudowy (SEP vs. MEP, warunków użytkowania, dodatkowego wyposażenia, itp.) i nie mogą zostać określone na poziomie producenta silnika, a zatem muszą być ustalone przez wytwórcę statku powietrznego.

\*\*\*) HIC A: 915i Typ A, napięcie między zaciskami 2 i 8, 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (lampka ostrzegawcza A)

\*\*\*) HIC B: 915i Typ A, napięcie między zaciskami 2 i 10, 915i Typ C24 pomiędzy zaciskami A i D (lampka ostrzegawcza B)

#### UWAGA

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

## WSKAZÓWKA

*Mrugające lampki oznaczają ograniczone możliwości systemu (np. ustalenie wartości zadanej, diagnostyka itp.), jednak ciągle kontynuuje działania tak by móc zapewnić pełną moc silnika.*

## WSKAZÓWKA

*Lampka ostrzegawcza świecąca ciągle oznacza wykrycie poprzez wewnętrzną procedurę testową ECU błędu krytycznego o większym znaczeniu (Awaria).*

*W takim przypadku ECU będzie działał w trybie alternatywnym, w którym nastąpi przełączenie sterowania zapłonem i wtryskiem na linię nie zawierającą błędów.*

*Zarówno normalna praca jak i tryb alternatywny ECU zapewniają pełną moc silnika. Różnica pojawia się tylko w sprawności silnika.*

*Jeżeli wartości ograniczeń użytkowania zostały przekroczone, lampki ostrzegawcze mogą zostać zresetowane przez ponowne uruchomienie lub sprawdzenie Linii.*

### 915i Typ C24

#### Lampki ostrzegawcze

W silniku typ C24 z przetwornikiem AC-DC w układzie wprowadzono trzy lampki ostrzegawcze

Lampka ostrzegawcza zasilania 14 V (EMS)

Lampka ostrzegawcza wskazuje stan zasilania 14 V (EMS) na przetwornicy AC-DC, która jest zasilana z generatora 2. Lampka 14 V (EMS) może się świecić podczas uruchamiania silnika, dopóki napięcie nie przekroczy 11,9 V. Dopóki napięcie pozostaje w zakresie 11,9 - 14,46 V, lampa pozostaje wyłączona. W mało prawdopodobnym przypadku, gdy napięcie nie mieści się w tym zakresie, lampka zaświeci się. Jeśli napięcie wróci do normalnego zakresu roboczego, lampka 14 V (EMS) zgaśnie ponownie. Brak wpływu na moc silnika, polegaj na alternatywnym systemie zasilania. Jeśli lampka 14 V (EMS) zaświeci się na ziemi, wymagana jest akcja obsługowa, jeśli lampka zaświeci się w locie - Sprawdź lampki ostrzegawcze EMS i lampkę zasilania 28 V (AC), a także natężenie i napięcie akumulatora. Lot jest możliwy do miejsca docelowego według własnego uznania.

Lampka ostrzegawcza zasilania 28 V (AC)

Jeżeli silnik nie pracuje lub obroty są poniżej obrotów załączania generatora, lampka zasilania 28 V (AC) wskazuje, że zasilanie po stronie 28 V nie jest aktywne. W tym stanie akumulatora nie jest ładowany. Jeśli napięcie wróci do normalnego zakresu roboczego, lampka 28 V (AC) zgaśnie ponownie. Jeśli lampka 28 V (AC) zaświeci się na ziemi, wymagana jest akcja obsługowa, jeśli lampka zaświeci się w locie - Sprawdź lampki ostrzegawcze EMS i lampkę zasilania 14 V (EMS), a także natężenie i napięcie akumulatora. Lot jest możliwy do miejsca docelowego według własnego uznania.

#### Lampka ostrzegawcza Sart / Backup Battery

W przypadku aktywacji włącznika rozruchu lub przełącznika Backup Battery lub obu tych elementów, ta lampka ostrzegawcza będzie się ŚWIECIĆ. Dlatego sprawdzić u wytwórcy statku powietrznego, czy przełączniki muszą być aktywowane podczas lotu. Jeśli lampka zaświeci się bez aktywacji włącznika rozruchu lub przełącznika Backup Battery, wymagane jest wykonanie czynności obsługowych.

### 4.1.1) Awaria generatorów wewnętrznych

**915 i Typ A**  
**915i Typ C24**

#### Awaria generatora 1

Jeśli podczas normalnej pracy (generator 1 zasila EMS) generator 1 ulegnie awarii, ECU automatycznie przełączy się na zasilanie EMS za pomocą generatora 2. W przypadku zasilania silnika przez generator 2, jest on w stanie zapewnić pełną moc. Nie można rozpoznać spadku mocy, gdy silnik przełącza zasilanie z generatora 1 na generator 2.

#### UWAGA

**Jeśli do zasilania EMS wykorzystywany jest generator 2, płatowiec nie będzie zasilany energią elektryczną z wewnętrznego generatora.**

Ten stan awarii zostanie wykryty przez EMS. W związku z tym zobacz odpowiednie działania w sekcji „Awarye wykryte przez EMS”.

#### Awaria generatora 2

Jeżeli podczas normalnej pracy (generator 1 zasila EMS) generator 2 zawiedzie, ECU nie będzie w stanie wykryć tego stanu.

**915i Typ C24**

Lampki zasilania 14 V i 28 V świecą.

#### UWAGA

**Jeśli generator 2 ulegnie awarii, płatowiec nie będzie zasilany energią elektryczną z wewnętrznego generatora.**

Za opracowanie procedur postępowania w przypadku takiej awarii odpowiedzialny jest producent statku powietrznego.

## Awaria obydwu generatorów

Awaria obu generatorów (Generator 1/Generator 2) spowoduje zatrzymanie silnika, chyba że EMS będzie zasilany z zewnętrznego źródła zasilania (spadek napięcia 12 V między zaciskiem X3 terminala 1 a masą płatowca).

Za opracowanie procedur postępowania w przypadku takiej awarii odpowiedzialny jest producent statku powietrznego.

### 915i Typ C24

Przełącznik Backup Battery włączony, silnik pracuje - następnie lampka ostrzegawcza mruga, lampka zasilania 28 V – **ON**, 14 V – **OFF** oraz Lampka ostrzegawcza Sart / Backup Battery – **ON**.

Za opracowanie procedur postępowania w przypadku takiej awarii odpowiedzialny jest producent statku powietrznego.

## 4.1.2) Awaria przetwornika AC-DC

### 915i Typ C24

#### Awaria zasilania 14 V (EMS)

Jeżeli lampka zasilania 14 V (EMS) świeci się podczas normalnej pracy (Generator 1 zasila EMS) – oznacza to problem po stronie wyjścia przetwornika AC-DC 14 V (EMS). Dopóki lampka ostrzegawcza e 28 V (AC) nie ŚWIECI, problem jest związany z wyjściem przetwornika AC-DC, a nie z Generatorem 2.

#### WSKAZÓWKA

*Awaryjna pompa paliwa jest zasilana od strony generatora 2/przetwornika AC-DC.*

#### Awaria zasilania 28 V (AC)

Jeżeli lampka zasilania 28 V (AC) świeci się podczas normalnej pracy (Generator 1 zasila EMS) – oznacza to problem po stronie wyjścia przetwornika AC-DC 28 V (AC). Dopóki lampka ostrzegawcza e 28 V (AC) nie ŚWIECI, problem jest związany z wyjściem przetwornika AC-DC, a nie z Generatorem 2.

#### UWAGA

**Jeżeli lampka zasilania 28 V (AC) świeci, płatowiec nie zasilany w energię elektryczną od strony wyjścia 28 V przetwornika.**

Dopóki lampka ostrzegawcza 14 V (EMS) nie świeci, problem jest związany z odprowadzeniem ciepła (wysoka temperatura), nadmiernym natężeniem prądu, nadmiernym napięciem po stronie wyjścia 28 V (AC)

#### WSKAZÓWKA

*Awaryjna pompa paliwa jest zasilana od strony generatora 2/przetwornika AC-DC.*

#### 4.1.3) Silnik nie reaguje na zwiększenie mocy

Możliwe zerwanie połączenia przepustnicy. W przypadku zerwania tego połączenia, dźwignia przepustnicy przeskoczy w położenie pełnego otwarcia.

##### **OSTRZEŻENIE**

**Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!**

Nigdy nie próbuj uruchamiać silnika z odłączoną, zepsutą lub zablokowaną dźwignią przepustnicy. Może to prowadzić do przekroczenia obrotów silnika.

Aby wyłączyć silnik, postępuj zgodnie z procedurą Wyłączania silnika (patrz [Rozdział 3.6](#)). W ramach nienormalnych przypadków eksploatacyjnych konieczne może być wyłączenie silnika przy wyższych obrotach.

#### 4.1.4) Pożar silnika lub pożar w przedziale silnikowym

##### **UWAGA**

**Przeprowadź procedury awaryjne jak opisano w Instrukcji Użytkownika w locie producenta statku powietrznego.**

- Po wylądowaniu zlokalizuj przyczynę pożaru i przed kolejnym lotem usuń awarię przez wykwalifikowany personel (autoryzowany przez nadzór lotniczy).
- Zdarzenie winno zostać odnotowane przez pilota w książce silnika.
- Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.

Za opracowanie procedur postępowania w przypadku takiej awarii odpowiedzialny jest wytwórca statku powietrznego. W zależności od sposobu zabudowy silnika, wymagane może być uprzednie odcięcie zasilania paliwa.

## Wyłączenie awaryjne

Krok	Procedura	
1	Wyłącz ECU.	HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 7, lub 915i Typ C 24 zaciski N i P by wyłączyć Linię A. HIC A: 915i Typ A, rozłącz zaciski 1 i 9 lub 915i Typ C 24 zaciski N i P by wyłączyć Linię B. Wyświetlacz CAN A / B: Sprawdź czy parametry mieszczą się w zakresie ograniczeń użytkownika.
	<b>Przykład (symbolicznie)</b>	Przełącznik Linii A: <b>OFF</b> Przełącznik Linii B: <b>OFF</b>

### Utrata informacji na wyświetlaczu

Jeśli wyświetlacz magistrali CAN A lub B ulegnie awarii, wszystkie informacje są nadal dostępne na działającej magistrali CAN. W przypadku awarii wyświetlacza CAN A i B i braku dostępnych parametrów silnika, wyładuj samolotem. Wytwórca statku powietrznego jest odpowiedzialny za zdefiniowanie procedury dla obu warunków awarii.

### Utrata mocy

Za opracowanie procedur postępowania w przypadku takiej awarii odpowiedzialny jest wytwórca statku powietrznego.

## 4.2) Awaryjne podczas uruchamiania silnika

### 4.2.1) Silnik nie daje się uruchomić

#### Niewystarczające zasilanie ze źródła energii elektrycznej

- Upewnij się, że rozrusznik silnika i układ EMS są zasilane z zewnętrznego źródła zasilania, dopóki silnik nie osiągnie obrotów jałowych.

#### Niewystarczające zasilanie paliwem

- Upewnij się, że silnik jest zasilany paliwem o odpowiedniej jakości.

#### Rozruch w niskich temperaturach otoczenia

- Stosuj olej wysokiej jakości bez dodatków obniżających tarcie, patrz [Rozdział 2.4.](#)

## 4.3) Rozruch podczas lotu

**Zatrzymanie silnika** Jeżeli w czasie lotu śmigło obraca się wiatrakująco, lecz obroty silnika są zbyt małe do jego uruchomienia, można bez problemu użyć rozrusznika elektrycznego. Nie musisz czekać aż śmigło się zatrzyma.

#### 4.4) Sprzęgło rozruchowe nie wysprzęgła rozrusznika

##### UWAGA

##### Wyłącz silnik.

Ryzyko pożaru oraz zagrożenie przegrzania rozrusznika elektrycznego.

Postępuj zgodnie z procedurą Wyłączanie silnika (patrz [Rozdział 3.6](#)).

#### 4.5) Przekroczenie dopuszczalnych ograniczeń użytkowania

##### UWAGA

##### Przy przekroczeniu ograniczeń użytkowania dostosuj ustawienie mocy silnika.

Każde przekroczenie max. dopuszczalnych obrotów silnika musi być wpisane przez pilota do książki silnika, z określeniem czasu trwania oraz wielkości przekroczenia. Wymagane mogą być prace nieplanowe (patrz IOT-Line).

Producent statku powietrznego jest odpowiedzialny za zdefiniowanie procedury postępowania dla poszczególnych przekroczeń ograniczenia użytkowania.

#### 4.6) Ciśnienie paliwa poza zakresem

##### UWAGA

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

##### Przekroczenie ciśnienia paliwa

- Jeżeli ciśnienie jest zbyt wysokie wyłącz OFF pompę awaryjną (AUX). Jeżeli nie przynosi to efektów, możliwe jest ograniczone użytkowanie silnika w locie ze zredukowaną mocą.
- Jeżeli ciśnienie jest zbyt niskie włącz ON pompę awaryjną (AUX). Jeżeli nie przynosi to efektów, możliwe jest ograniczone użytkowanie silnika w locie ze zredukowaną mocą
- Należy przeprowadzić obsługę sprawdzającą.



## 5) Dane osiąговые

### Tematy rozdziału

5.1	Dane osiąговые i zużycie paliwa .....	2
5.2	Objaśnienie parametrów .....	2

## 5.1) Dane osiągowie i zużycie paliwa

Informacje na temat osiągow i zużycia paliwa są podsumowane w modelu wydajności i zużycia paliwa ROTAX®.

Model wydajności i zużycia paliwa dla tego silnika jest dostępny tylko w elektronicznej wersji tego dokumentu (patrz załącznik), którą można pobrać z naszej strony internetowej.

[www.flyrotax.com/service/technical-documentation.html](http://www.flyrotax.com/service/technical-documentation.html)

Należy pamiętać, że wszystkie dostarczone informacje są oparte na modelu i dlatego podlegają odchyleniom. W tym rozdziale podsumowano parametry i ograniczenia, które należy wziąć pod uwagę podczas pracy z tymi danymi.

Rzeczywista moc i zużycie paliwa w dużym stopniu zależą od zabudowy, zgodności z wcześniej zdefiniowanymi pracami okresowymi oraz sposobu pracy silnika. Wartości te muszą zostać określone i podane przez producenta statku powietrznego.

**Warunki otoczenia** Warunki otoczenia są określone przez ciśnienie otoczenia ( $p_{ambient}$ ) oraz temperaturę otoczenia ( $T_{ambient}$ ).

**Warunki silnika** Warunki silnika są określone przez obroty (rpm) oraz położenie przepustnicy (ECU\_throttle\_lin).

**Pułap krytyczny** Silnik został zaprojektowany dla pułapu krytycznego 15000ft.

## 5.2) Objaśnienie parametrów

Parametr	Objaśnienie
Numerr [brak jednostki]	Kolejny numer
rpm [obr/min]	Obroty silnika
$P_{ambient}$ [bar]	Ciśnienie otoczenia w zależności od wysokości i warunków pogodowych. Ciśnienie obliczono zgodnie z warunkami ISA w odniesieniu do pułapu. Ciśnienie teoretyczne podane w tabeli obliczono dla różnych pułapów od poziomu morza do maksymalnej wysokości operacyjnej.
$T_{ambient}$ [°C]	Temperatura otoczenia w zależności od wysokości i warunków pogodowych. Temperaturę obliczono dla warunków ISA i dodatkowo dla temperatur -15 °C (5 °F), +15 °C (59 °F) i +30 °C (86 °F).
Throttle [%]	Położenie przepustnicy podane procentowo, zadane przez ECU
Altitude [ft]	Pułap skorelowany z ciśnieniem otoczenia ( $p_{ambient}$ ) zgodnie z ISA.

Parametr	Objaśnienie
Power_observed [kW]	<p>Moc oczekiwana (certyfikowana) na wale śmigła w danych warunkach otoczenia i warunkach silnika. Ta wartość oznacza DOLNĄ GRANICĘ zakresu tolerancji mocy. W zależności od okoliczności dostarczana moc może być do 6% wyższa, ale nie niższa niż moc podana w tabeli. Na moc podaną w tabeli wpływ mają:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowanie różnych certyfikowanych paliw</li> <li>• Maksymalne dopuszczalne temperatury oleju i płynu chłodzącego</li> <li>• Straty spowodowane osprzętem i regulatorem obrotów śmigła</li> <li>• Tolerancje silnika</li> </ul> <p>Moc oczekiwana zależy od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAT (T_Plenum): Jeśli MAT przekroczy podane limity, moc spadnie poniżej wartości podanych w tabeli (nie określono). W danych warunkach otoczenia i silnika do oszacowania ścieżki od kolektora do airbox'a można zastosować MAT i ciśnienie w airbox'ie (p_Plenum).</li> <li>• Paliwo: w przypadku MOGAS dostarczona moc będzie do 1,4 [kW] wyższa niż moc podana w tabeli. Dlatego brana jest pod uwagę utrata mocy spowodowana użyciem paliwa AVGAS.</li> </ul>
Fuel Flow [kg/h]	<p>Przepływ paliwa w danych warunkach otoczenia/silnika, zakres tolerancji w ustabilizowanych warunkach lotu (5500-5800 obr./min &gt; 55 [kW], 4000-5000 obr./min &gt; 35 [kW]): 10%. Zasięg lotu musi zostać oceniony przez producenta w rzeczywistym zastosowaniu do samolotu.</p>
p_plenum	<p>W danych warunkach otoczenia/silnika ciśnienie i temperatura w airbox'ie są skorelowane z mocą silnika. Odchylenie większe niż +20 mbar (przy 5800 obr/min / na poziomie morza) wskazuje na awarię dopływu powietrza do silnika.</p>
T-plenum	<p>W danych warunkach otoczenia/silnika temperatura i ciśnienie w komorze są skorelowane z mocą silnika. Odchylenie większe niż +5 °C (przy 5800 obr/min / na poziomie morza) wskazuje na awarię dopływu powietrza do silnika.</p>

STRONA CELOWO  
POZOSTAWIONA PUSTA

## 7) Opis układów

### Tematy rozdziału

<b>7.1</b>	<b>Opis ogólny</b> .....	<b>2</b>
7.1.1	Wersja standardowa.....	2
7.1.2	Dane techniczne.....	2
7.1.3	Części składowe silnika.....	3
7.1.4	Oznaczenie cylindrów.....	5
7.1.5	Kierunek obrotów.....	5
<b>7.2</b>	<b>Układ chłodzenia</b> .....	<b>6</b>
<b>7.3</b>	<b>Układ paliwowy</b> .....	<b>7</b>
<b>7.4</b>	<b>Układ smarowania</b> .....	<b>8</b>
<b>7.5</b>	<b>Układ elektryczny</b> .....	<b>10</b>
7.5.1	Układ Zarządzania Silnikiem EMS.....	14
7.5.2	Sterowanie zapłonem.....	16
7.5.3	Sterowanie układem wtryskowym.....	16
7.5.4	Interfejsy komunikacyjne.....	17
<b>7.6</b>	<b>Dołot powietrza i sterowanie ciśnieniem doładowania</b> .....	<b>18</b>
<b>7.7</b>	<b>Układ wydechowy</b> .....	<b>21</b>
<b>7.8</b>	<b>Reduktor obrotów śmigła</b> .....	<b>22</b>

### **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 statkach 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.

Opis przedstawiony w tym rozdziale nie reprezentuje określonej konstrukcji, ale powinien wspierać zrozumienie działania układu.

## 7.1) Opis ogólny

### 7.1.1) Wersja standardowa

- Silnik czterosuwowy, z czterema ustawionymi poziomo, naprzeciwlegle cylindrami
- Głowice cylindrów chłodzone cieczą
- Cylindry chłodzone powietrzem napływowym
- Smarowanie wymuszone z suchą miską olejową
- W pełni niezależny elektroniczny system zarządzania silnikiem (EMS) włącznie z wtryskiem paliwa, charakterystyką zapłonu, itp.
- Napęd śmigła przez reduktor obrotów śmigła ze zintegrowanym tłumikiem drgań skrętnych i sprzęgłem przeciążeniowym.
- Zbiornik oleju.
- Rozrusznik elektryczny.
- Turbodoładowany
- Kontroler ciśnienia doładowania elektroniczny/pneumatyczny.

### Wyposażenie opcjonalne

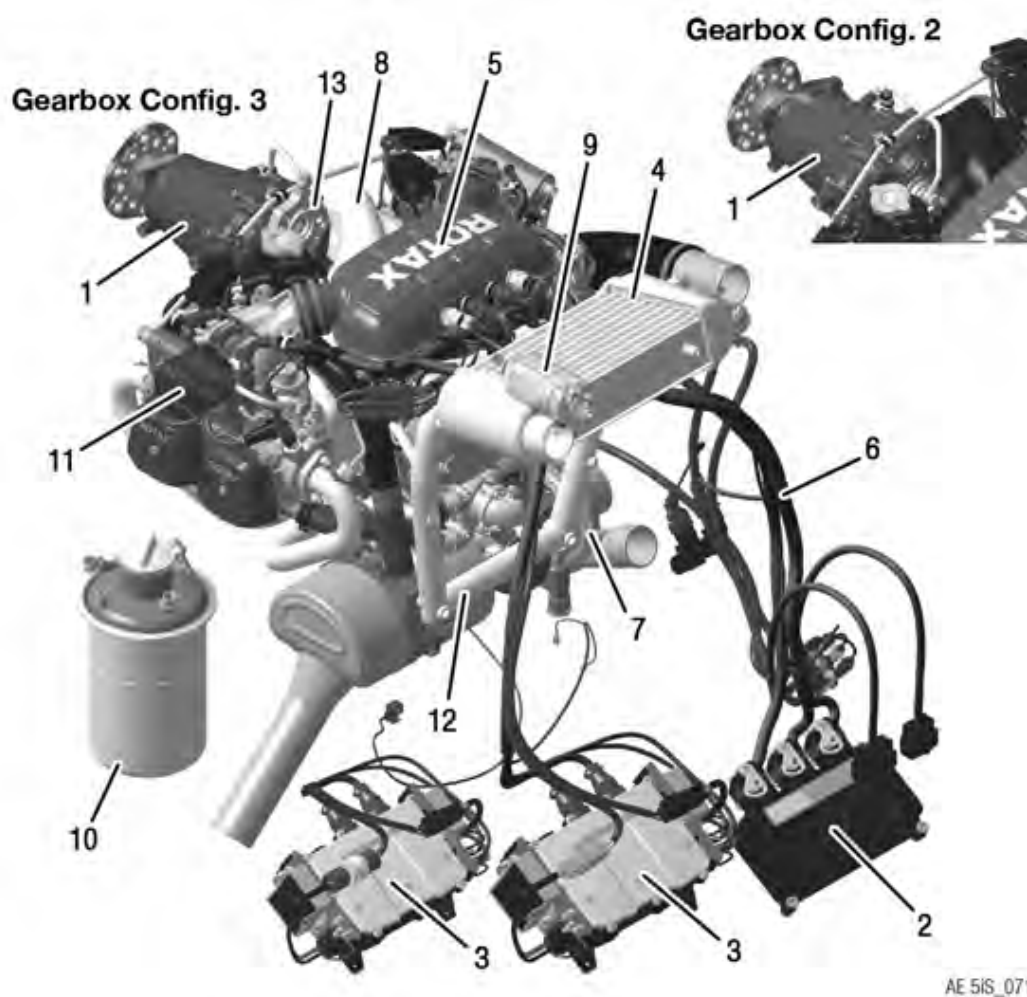
- Napęd hydraulicznego regulatora dla śmigła stałobrotowego (tylko dla konfiguracji 3)
- Deflektor powietrza chłodzącego cylindry

### 7.1.2) Dane techniczne

Opis	915i wszystkie wersje
Średnica cylindra	84 mm (3.31 in)
Skok tłoka	61 mm (2.40 in)
Pojemność skokowa	1352 cm <sup>3</sup> (82.5 in <sup>3</sup> )
Stopień sprężania	8,2 : 1

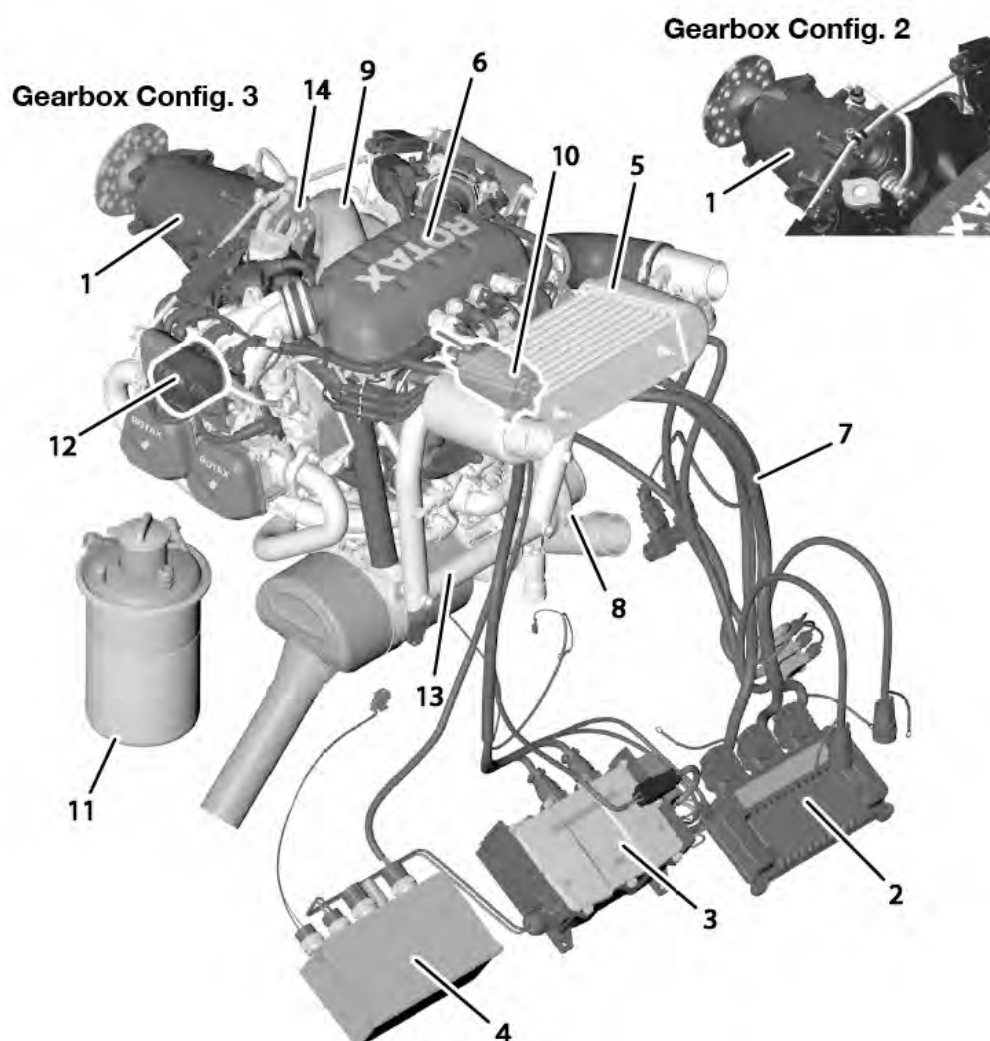
### 7.1.3) Części składowe silnika

915i Typ A



Rys. 1: Części składowe silnika

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Reduktor obrotów śmigła             | 2 ECU                             |
| 3 Blok zasilania                      | 4 Intercooler                     |
| 5 Airbox                              | 6 Wiązka elektryczna              |
| 7 Turbosprężarka                      | 8 Deflektor powietrza chłodzącego |
| 9 Rozrusznik elektryczny              | 10 Zbiornik oleju                 |
| 11 Filtr oleju                        | 12 Rama silnika                   |
| 13 Kołnierz regulatora obrotów śmigła |                                   |



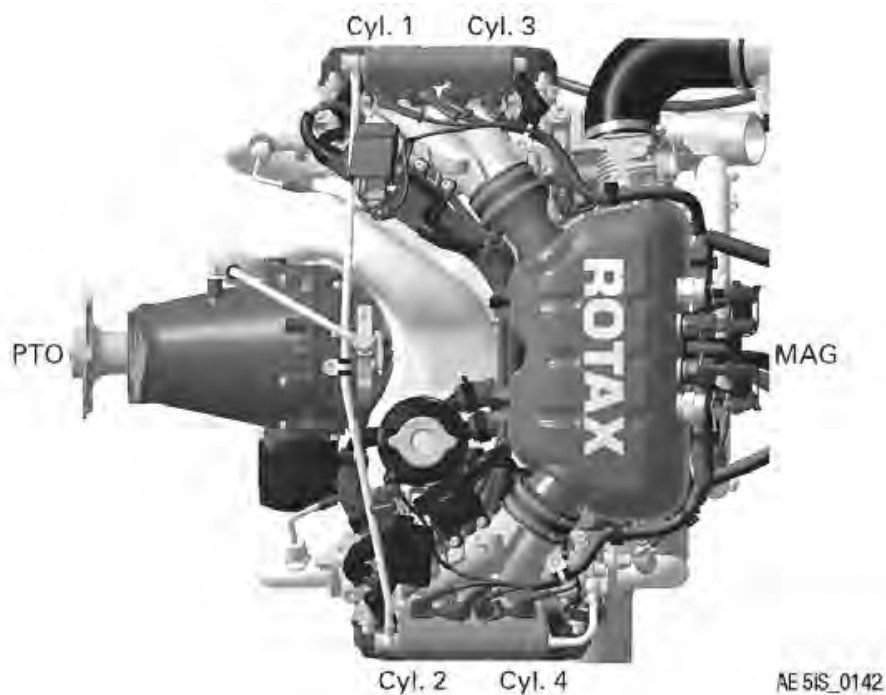
AE SIS\_0719\_a

Rys. 2: Części składowe silnika

1 Reduktor obrotów śmigła	2 ECU	3 Blok zasilania
4 Przetwornik AC-DC	5 Intercooler	6 Airbox
7 Wiązka elektryczna	8 Turbosprężarka	9 Deflektor powietrza chłodz.
10 Rozrusznik elektryczny	11 Zbiornik oleju	12 Filtr oleju
13 Rama silnika	14 Kołnierz regulatora obrotów śmigła	



#### 7.1.4) Numeracja cylindrów

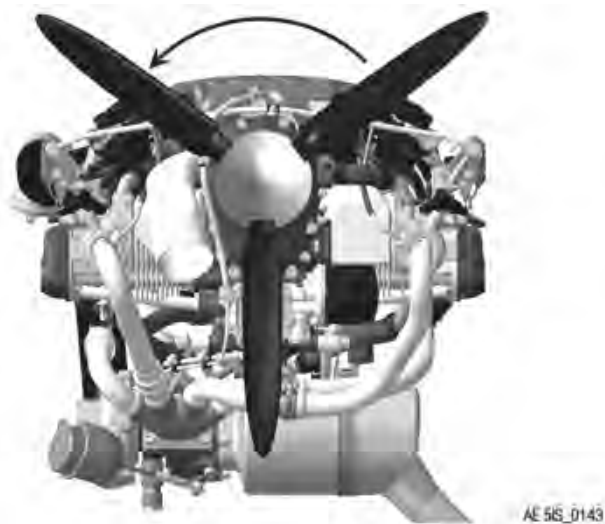


Rys. 3: Numeracja cylindrów

#### 7.1.5) Kierunek obrotów

##### **Kierunek obrotów wału śmigła**

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



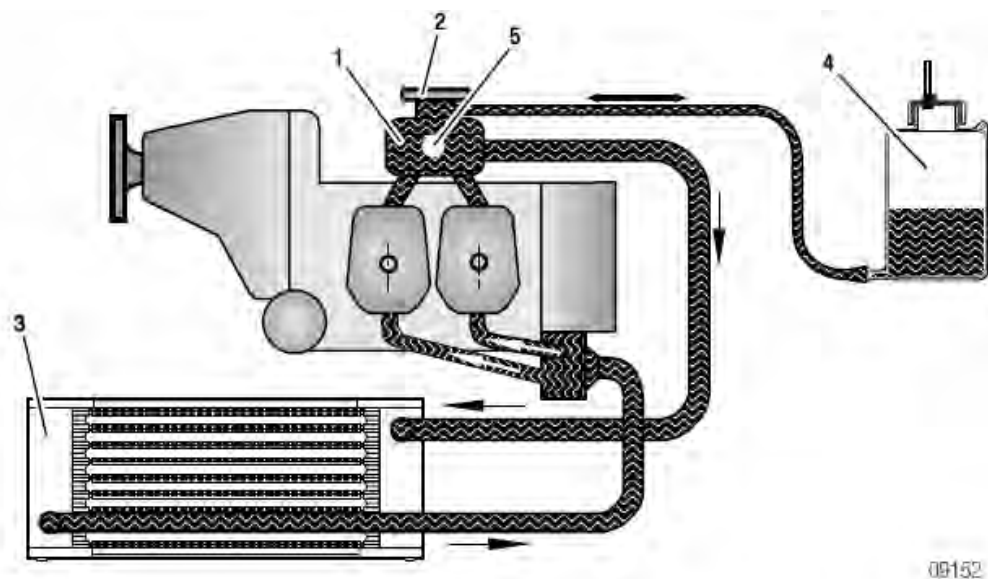
Rys. 4: Normalny kierunek obrotów śmigła

## 7.2) Układ chłodzenia silnika

**Przeгляд układu** Układ chłodzenia silnika 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 chłodzącego** Przepływ płynu chłodzącego z chłodnicy do głowic cylindrów jest wymuszany przez pompę wodną, napędzaną wałkiem rozrządu. Ze szczytów głowic cylindrów płyn chłodzący przepływa do zbiornika rozprężnego. Jako że 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 zasysany jest z powrotem do pompy wodnej. W typowej zabudowie płyn przepływa przez umieszczoną pomiędzy nimi chłodnicę cieczy. Zbiornik rozprężny jest zamknięty korkiem ciśnieniowym (z zaworem nadciśnieniowym i zaworem zwrotnym). Przy wzroście temperatury płynu chłodzącego, zawór nadciśnieniowy otwiera się i płyn wypływa przewodem, w którym panuje ciśnienie atmosferyczne. W typowej zabudowie przewód ten poprowadzony jest do butelki przelewowej. Butelka ta umożliwia by płyn chłodzący, po schłodzeniu był zasysany z powrotem do obiegu chłodzenia.

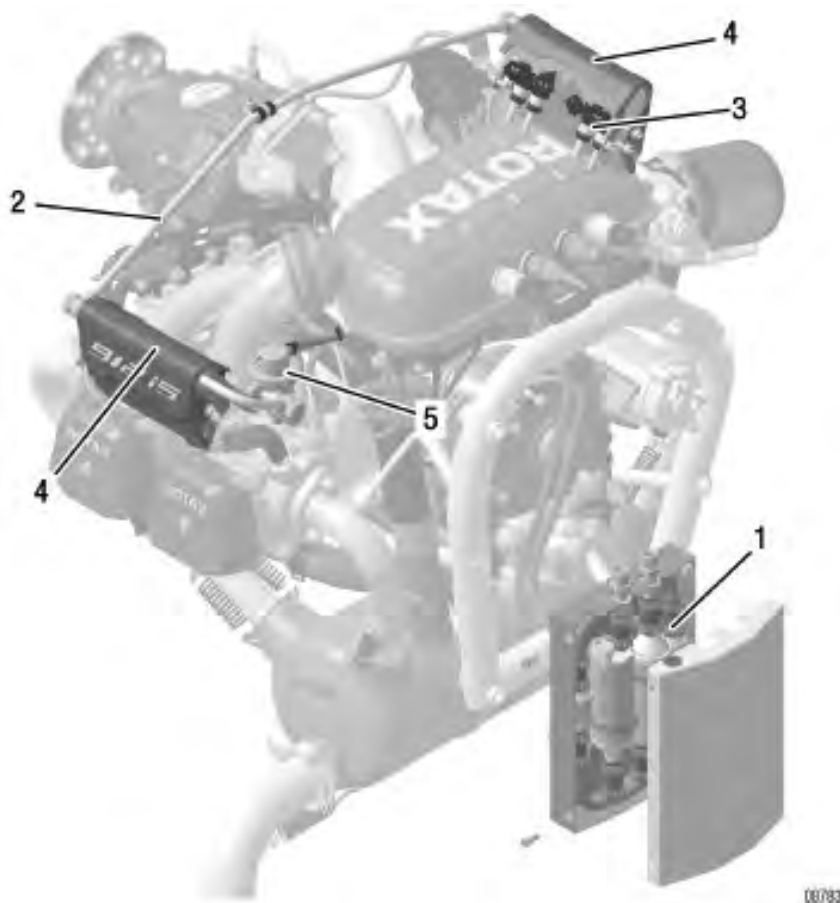


Rys. 5: Układ chłodzenia (schemat)

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 Zbiornik rozprężny cieczy | 2 Chłodnica          |
| 3 Kurek ciśnieniowy         | 4 Butelka przelewowa |
| 5 Wziernik poziomu cieczy   |                      |

### 7.3) Układ paliwowy

**Przepływ paliwa** Paliwo jest pompowane do króćca wlotowego (2) na szynie paliwowej 1/3. Następnie przepływa ono do obydwu szyn paliwowych (połączonych przewodem (4)), regulatora ciśnienia paliwa i wypływa przez króciec wylotowy (1). Wtryskiwacze zasilane są przez szyny paliwowe. Regulator ciśnienia paliwa (6) zapewnia stałą różnicę ciśnienia pomiędzy wtryskiwaczami paliwa a dolotem powietrza. Umożliwia to wtrysk takiej samej ilości paliwa, niezależnie od stanu operacyjnego.

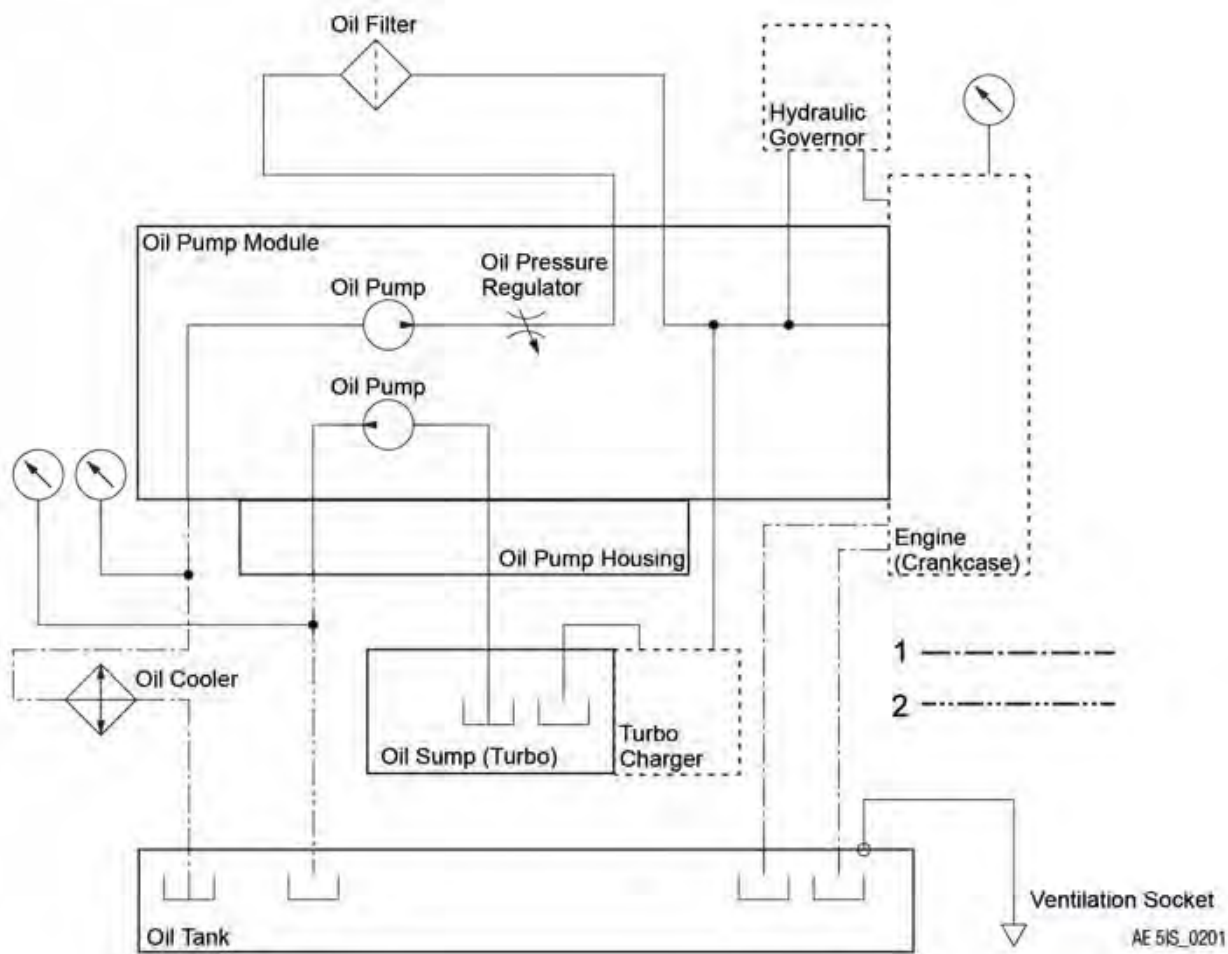


Rys. 6: Układ paliwowy

- |   |                      |   |                            |
|---|----------------------|---|----------------------------|
| 1 | Króciec 2/4 wylotowy | 2 | króciec 1/3 zasilający     |
| 3 | Szyna paliwowa       | 4 | Przewód paliwowy           |
| 5 | Wtryskiwacze         | 6 | Regulator ciśnienia paliwa |

## 7.4) Układ smarowania

Silniki są wyposażone w układ smarowania wymuszonego z suchą miską olejową z główną pompą oleju ze zintegrowanym regulatorem ciśnienia.



Rys. 7: Układ smarowania (schematycznie)

### Smarowanie

Pompa oleju (2) (napędzana przez wałek rozrządu) zasysa olej silnikowy ze zbiornika oleju (4) i przetłacza go przez filtr oleju (3) oraz w zależności od zabudowy przez chłodzić oleju do punktów smarowania w silniku oraz do turbosprężarki.

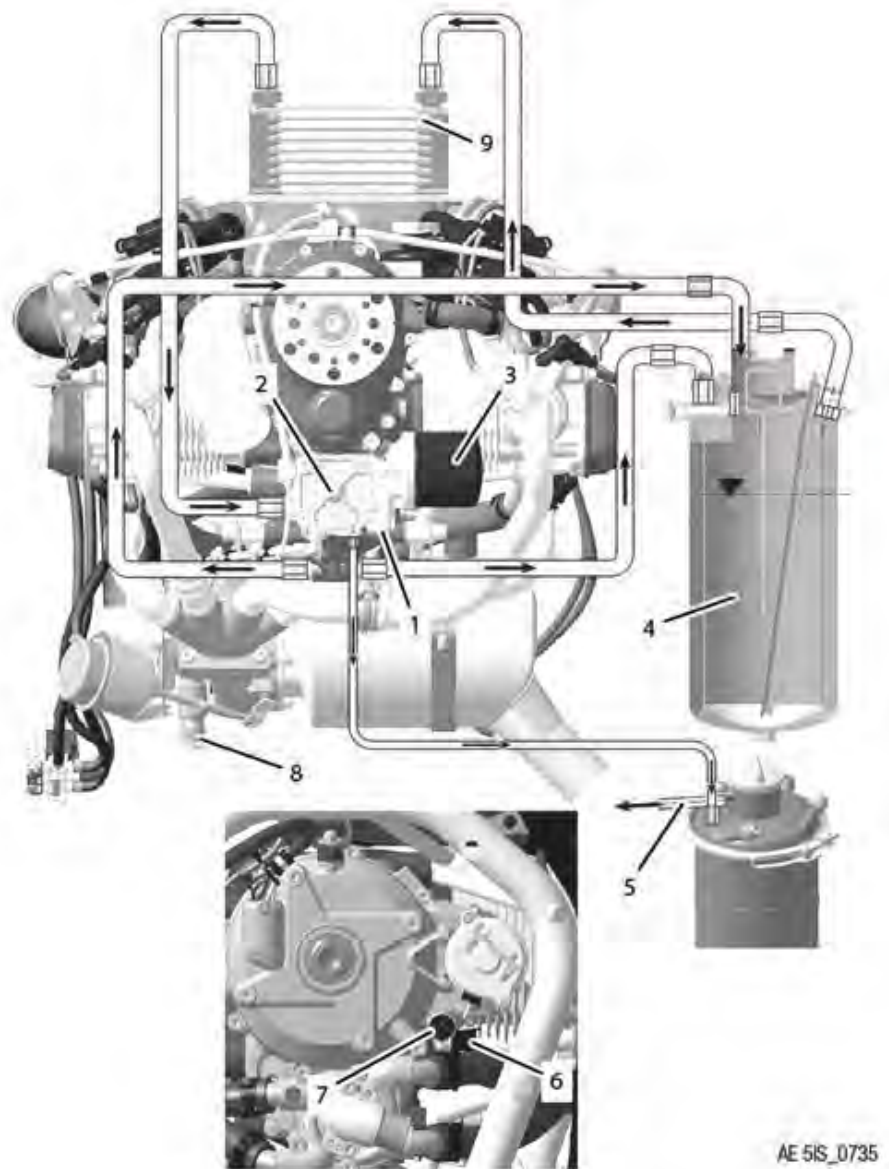
Nadmiar oleju spływającego z punktów smarowania gromadzi się na dnie karteru i jest przetłaczany z powrotem do zbiornika oleju ciśnieniem gazów.

Obieg oleju jest odpowietrzany poprzez otwór w zbiorniku oleju

### Turbosprężarka

Turbosprężarka smarowana jest olejem dostarczanym przez oddzielny przewód (od głównej pompy oleju).

Olej spływający z miski olejowej turbosprężarki jest zasysany przez drugi stopień pompy oleju i pompowany przewodem olejowym z powrotem do głównego zbiornika oleju.



Rys. 8: Układ smarowania

- |   |                         |   |                              |
|---|-------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Regulator ciśnienia     | 2 | Pompa oleju                  |
| 3 | Filtr oleju             | 4 | Zbiornik oleju               |
| 5 | Przewód odpowietrzający | 6 | Czujnik temperatury oleju    |
| 7 | Czujnik ciśnienia oleju | 8 | Miska olejowa turbosprężarki |
| 9 | Chłodnica oleju         |   |                              |

**Czujnik temperatury oleju**

Czujnik temperatury oleju do odczytu temperatury oleju wlotowego umiejscowiony jest na karterze, po stronie MAG.

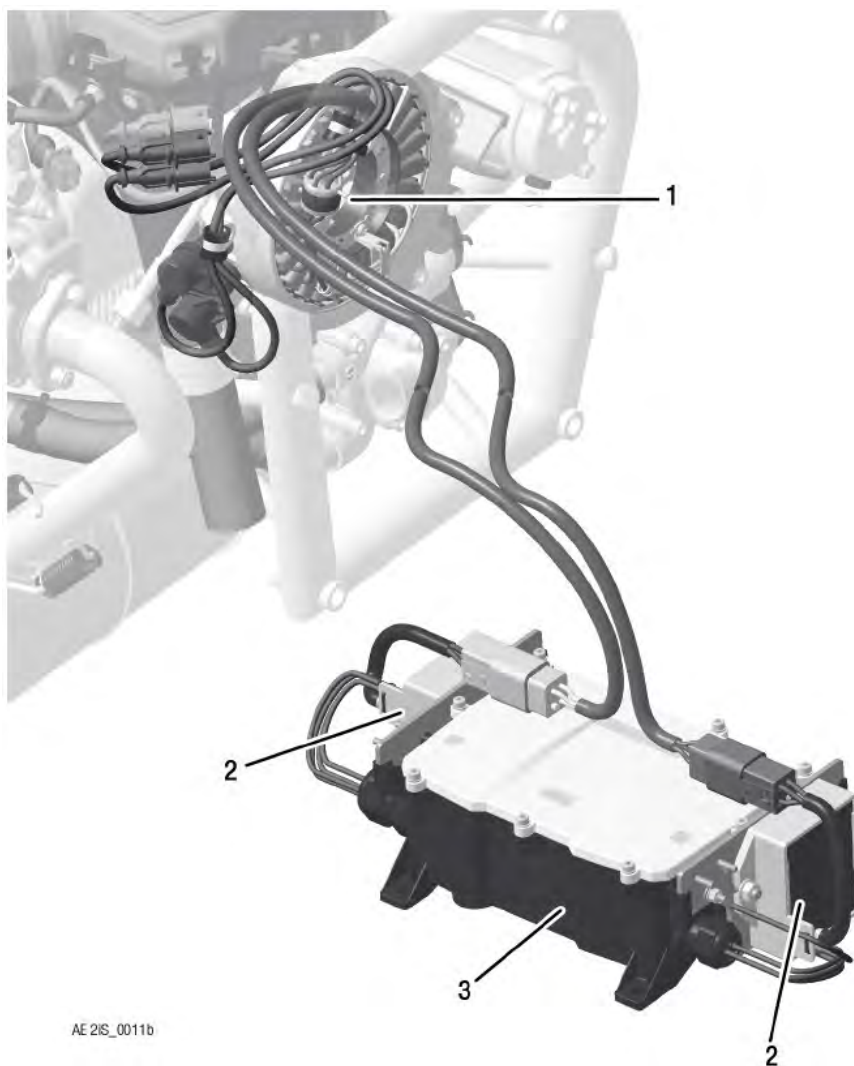
**Czujnik ciśnienia oleju**

Czujnik ciśnienia oleju umiejscowiony jest na obudowie zapłonu.

## 7.5) Układ elektryczny

Ten układ jest odpowiedzialny za zasilanie Systemu Zarządzania Silnikiem (EMS) oraz płatowca. Składa się on ze skrzynki bezpieczników wraz z regulatorami-prostownnikami oraz wewnętrznymi generatorów.

### 915i Typ A



Rys. 9: Zasilanie wewnętrzne

1 Stożan generatora

2 Skrzynka bezpieczników

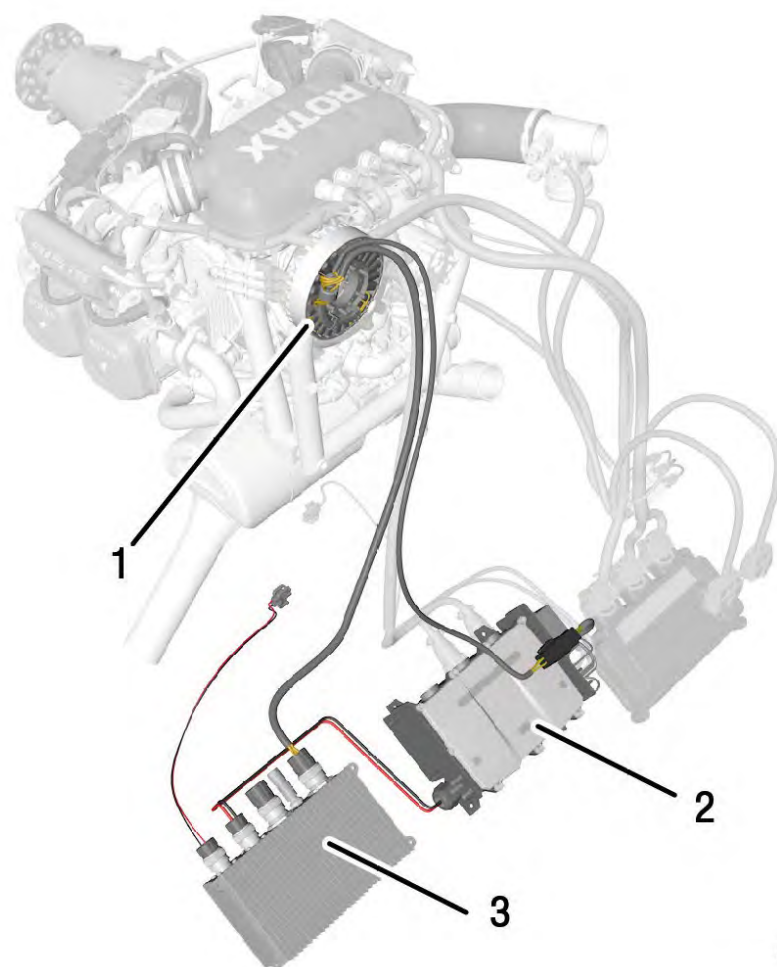
## **Generator 1 i 2**

Dwa generatory (Generator 1 i Generator 2) są elektrycznie rozdzielone w zintegrowanej obudowie zapłonu. Każdy generator połączony jest z regulatorem, mocowanym na skrzynce bezpieczników. Blok zasilania dba o zarządzanie energią oraz umożliwia przełączanie zasilania EMS na zewnętrzne źródło (np. akumulator) lub jeden z generatorów. Wybór, który z generatorów zasila EMS zależy od statusu silnika może zostać dokonany tylko przez komputer sterujący (ECU). Przy rozruchu silnika, do zasilania EMS wymagane jest źródło zewnętrzne. Po osiągnięciu przez silnik obrotów wystarczających do zasilania EMS przez Generator 2, źródło zewnętrzne wymagane jest do utrzymania pracy silnika tylko w sytuacjach awaryjnych. Po osiągnięciu przez silnik zdefiniowanego progu obrotów przez określony czas, Zasilanie EMS'u przejmuje Generator 1. Po tym, Generator 2 można wykorzystać do zasilania płatowca (np. oprzyrządowania). Generator 1 nie może być użyty do zasilania płatowca w żadnym trybie pracy.

## **Awaria**

W przypadku awarii Generators 1 wewnętrzny elektryczny system zasilania przechodzi w tryb awaryjny, w którym Generator 2 ponownie jest odpowiedzialny za zasilanie EMS. W trybie awaryjnym Generator 2 nie jest w stanie ładować źródeł zewnętrznych lub zasilać płatowiec.

EMS nie jest w stanie nadzorować dostarczonej mocy na płatowiec. Jeżeli EMS zasilany jest przez Generator 1 a Generator 2 ulegnie uszkodzeniu, ze strony silnika nie ma żadnych powiadomień.



AE 5iS\_0834

Rys. 10: Zasilanie wewnętrzne

1 Stożan generatora

2 Skrzynka bezpieczników

3 Przetwornik 28 V AC-DC



## Generator 1 i 2

Dwa generatory (Generator 1 i Generator 2) są elektrycznie rozdzielone w zintegrowanej obudowie zapłonu. Każdy generator połączony jest z regulatorem, mocowanym na skrzynce bezpieczników. Blok zasilania dba o zarządzanie energią oraz umożliwia przełączanie zasilania EMS na zewnętrzne źródło (np. akumulator) lub jeden z generatorów. Wybór, który z generatorów zasila EMS zależy od statusu silnika może zostać dokonany tylko przez komputer sterujący (ECU). Przy rozruchu silnika, do zasilania EMS wymagane jest źródło zewnętrzne. Po osiągnięciu przez silnik obrotów wystarczających do zasilania EMS przez Generator 2, źródło zewnętrzne wymagane jest do utrzymania pracy silnika tylko w sytuacjach awaryjnych.

### WSKAZÓWKA

*Awaryjna pompa paliwa jest zasilana od strony Generator 2/Przetwornik AC-DC. Po osiągnięciu przez silnik zdefiniowanego progu obrotów przez określony czas, Zasilanie EMS'u przejmuje Generator 1. Po osiągnięciu 3000 obr./min Generator 2 można wykorzystać do zasilania płatowca (np. oprzyrządowania).*

*Generator 1 nie zasila płatowca w żadnym trybie pracy.*

## Awaria

W przypadku awarii Generatora 1 wewnętrzny elektryczny system zasilania przechodzi w tryb awaryjny, w którym Generator 2 ponownie jest odpowiedzialny za zasilanie EMS. W trybie awaryjnym Generator 2 nadal jest w stanie pokryć pewną moc po stronie płatowca..

### WSKAZÓWKA

*Ale o ile jest to konieczne, aby zminimalizować moc po stronie płatowca (wyłącz niektóre przyrządy, klimatyzację, itp.), sprawdź w Instrukcji Użytkownika w Locie wytwórcy płatowca.*

EMS nie jest w stanie nadzorować zasilania płatowca. Jeżeli EMS zasilany jest przez Generator 1 a Generator 2 ulegnie uszkodzeniu, Lampka zasilania 14 v (EMS) oraz Lampka 28 V (AC) ŚWIECĄ.

### 7.5.1) System Zarządzania Silnikiem EMS

System Zarządzania Silnikiem spełnia następujące, główne funkcje

- Sterowanie zapłonem
- Sterowanie wtryskiem
- Wykrywanie usterek
- Zarządzanie generatorami (wewnętrzne)

#### Elementy

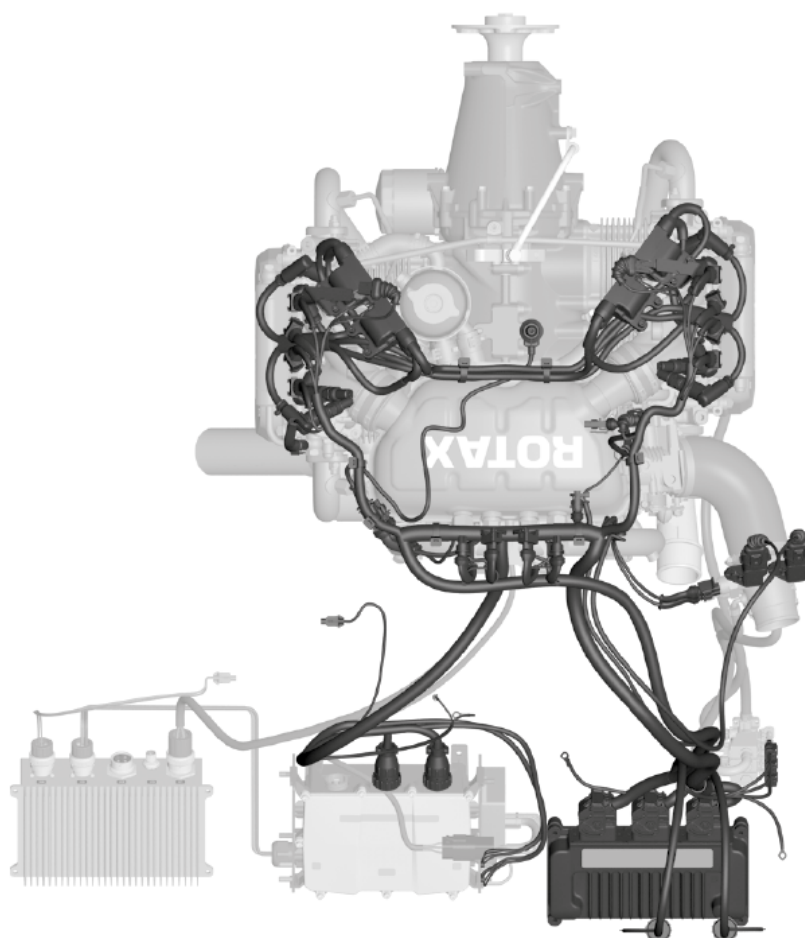
Elementami systemu zarządzania silnikiem są czujniki, urządzenia wykonawcze, ECU i wiązka przewodów. Istotą EMS jest jednostka sterująca silnika (ECU), która składa się z dwóch modułów. Moduły te będą oznaczane przez Linia A i Linia B, każdy z nich jest zdolny do przejęcia kontroli, regulacji i monitorowania silnika. W bezbłędnej pracy silnika obie Linie są włączone.

Gdy silnik jest sterowany przez Linie A, Linia B zapewnia, że utrzymanie działania silnika nawet w przypadku awarii lub zmniejszonej funkcjonalności Linii A. W zależności od aktywności i statusu usterki dwóch Linii, ECU automatycznie wybiera Linie, która przejmie kontrolę nad silnikiem. Większość czujników (np. czujniki ciśnienia w airbox'ie) i elementów wykonawczych (np. cewki zapłonowe) silnika została zdwojona. W wyniku tego każdy czujnik i element wykonawczy podłączony jest do Linii tak, aby obie Linie posiadały same wartości pomiarowe oraz sygnały wyjściowe. Czujniki pojedyncze (np. czujnik ciśnienia oleju) podłączone są do jednej Linii i służą do rozszerzonego monitorowania funkcjonalności silnika. Sygnały wysyłane przez czujniki są wymieniane między dwoma Liniami poprzez wewnętrzne, systemowe połączenie pomiędzy Liniami (zakładając, że obie Linie są aktywne i wolne od błędów).

915i Typ A



Rys. 11: Zarządzanie silnikiem



AE 5iS\_0147\_b

Rys. 12: Zarządzanie silnikiem

### 7.5.2) Sterowanie zapłonem

Silnik ROTAX 915 iSc/iS Sport jest wyposażony w 4 zdwojone cewki zapłonowe. Układ zapłonowy jest prawie całkowicie odporny na zużycie, jako że ECU generuje i przetwarza sygnał zapłonu elektronicznie.

### 7.5.3) Sterowanie wtryskiem paliwa

Silnik jest wyposażony w elektroniczny układ wtrysku paliwa. Układ jest sterowany poprzez ECU i umożliwia bardzo dokładne dozowanie paliwa odpowiednio do obciążenia silnika, jednocześnie biorąc pod uwagę warunki zewnętrzne.

Głównymi zmiennymi wejściowymi są położenie przepustnicy, wartość obrotów silnika, temperatura powietrza dolotowego, ciśnienie otoczenia, ciśnienie ładowania oraz temperatura gazów wylotowych.

Ostatecznie, wymagana ilość paliwa oraz czas wtrysku określony jest na podstawie obliczonej gęstości powietrza w airbox'ie. Jest ona monitorowana w sposób ciągły.

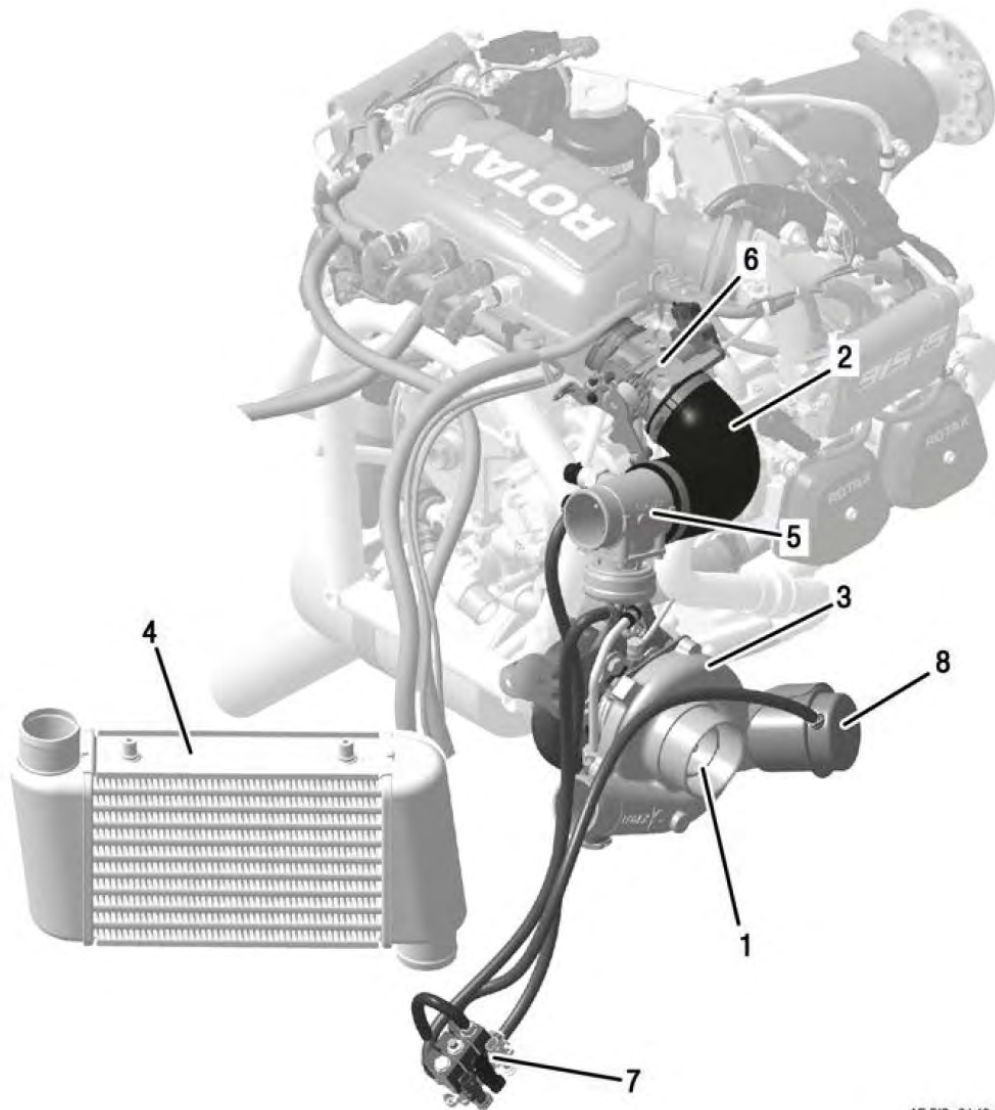
#### 7.5.4) Interfejsy komunikacyjne

Każda linia ma interfejs serwisowy i wyświetlacza (CANbus). Podczas gdy interfejs serwisowy jest wymagany do pracy z BUDS Aircraft Diagnostic Software (oprogramowaniem diagnostycznym) aby wykonywać różne czynności diagnostyczne i obsługowe, interfejs wyświetlacza CAN umożliwia podłączenie wyświetlacza do wizualizacji parametrów silnika.

##### **B.U.D.S. Software**

Dla silników Rotax® 915i dostępne jest oprogramowanie diagnostyczne BUDS Aircraft Diagnostic Software. Zapewnia ono nie tylko odczyt dzienników ECU, ale także zapewnia szereg funkcji wspomagających rozwiązywanie problemów z silnikiem. Aby uruchomić to oprogramowanie i podłączyć silnik do komputera, wymagany jest przewód diagnostyczny BUDS Aircraft. Jest to klucz sprzętowy, który zapewnia różne poziomy dostępu do oprogramowania w zależności od wersji.

## 7.6) Dolot powietrza i sterowanie ciśnieniem doładowania



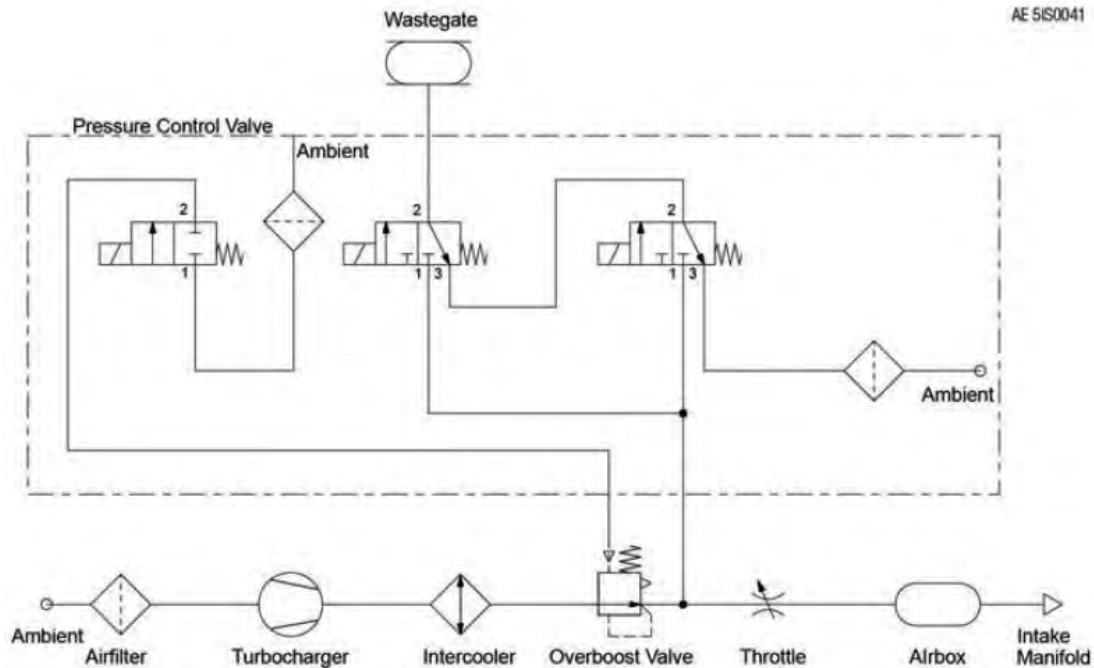
AE 5IS\_0148a

Rys. 13: Układ dolotu powietrza

- |   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Podłączenie filtra powietrza | 2 | Przewód poboru powietrza |
| 3 | Turbosprężarka               | 4 | Intercooler              |
| 5 | Zawór odcinający             | 6 | Przepustnica             |
| 7 | Zawór trójdrogowy            | 8 | Zawór upustowy           |

## Przepływ powietrza

Strona sprężarki turbosprężarki zasysa powietrze przez filtr powietrza i przepycha je przez intercooler do airbox'a. Ciśnienie w airbox'ie jest kontrolowane przez przepustnicę. Z airbox'a sprężone powietrze przepływa przez kolektory dolotowe do czterech cylindrów.



Rys. 14

## Sterowanie ciśnieniem doładowania

Stopień sprężenia powietrza zależy od ilości spalin przechodzących przez stronę sprężania turbosprężarki.

Ważną rolę w kontrolowaniu tego stopnia kompresji odgrywa zawór upustowy. Jeśli przepustnica jest całkowicie zamknięta, cały przepływ spalin musi przejść przez turbinę. Im bardziej przepustnica jest otwarta, tym mniej spalin przechodzi przez turbinę.

Zawór upustowy jest zasilany przez ciśnienie doładowania ze sprężarki.

Zawory pneumatyczne uruchamiane przez ECU kontrolują wielkość ciśnienia doładowania niezbędnego do wyregulowania przepustnicy, aby osiągnąć żądane ciśnienie doładowania. Zawór pneumatyczny oraz zawór upustowy, normalnie są zamknięte.

## Zawór przeładowania

W przypadku warunków nadmiernego wzrostu ciśnienia doładowania zawór przeładowania jest otwierany w celu zmniejszenia nadmiernego ciśnienia.

## Czujnik ciśnienia i temp. otoczenia (APTS)

Dwa czujniki ciśnienia powietrza i temperatury (APTS) to czujniki typu all-in-one dla temperatury i ciśnienia otoczenia. Przy zabudowie z okapowaniem muszą być one montowane w komorze silnika w strefie wolnej od powietrza naporowego i blisko wlotu powietrza.

Czujniki muszą mierzyć prawidłową temperaturę powietrza na wlocie i ciśnienie powietrza tuż przed filtrem powietrza.

**Czujnik  
doładowania  
(BPS)**

Czujniki ciśnienia doładowania do odczytu ciśnienia doładowania znajdują się tuż przed przepustnicą w pobliżu zaworu blow-off.

**Czujnik ciśnienia  
ładowania (MAP)**

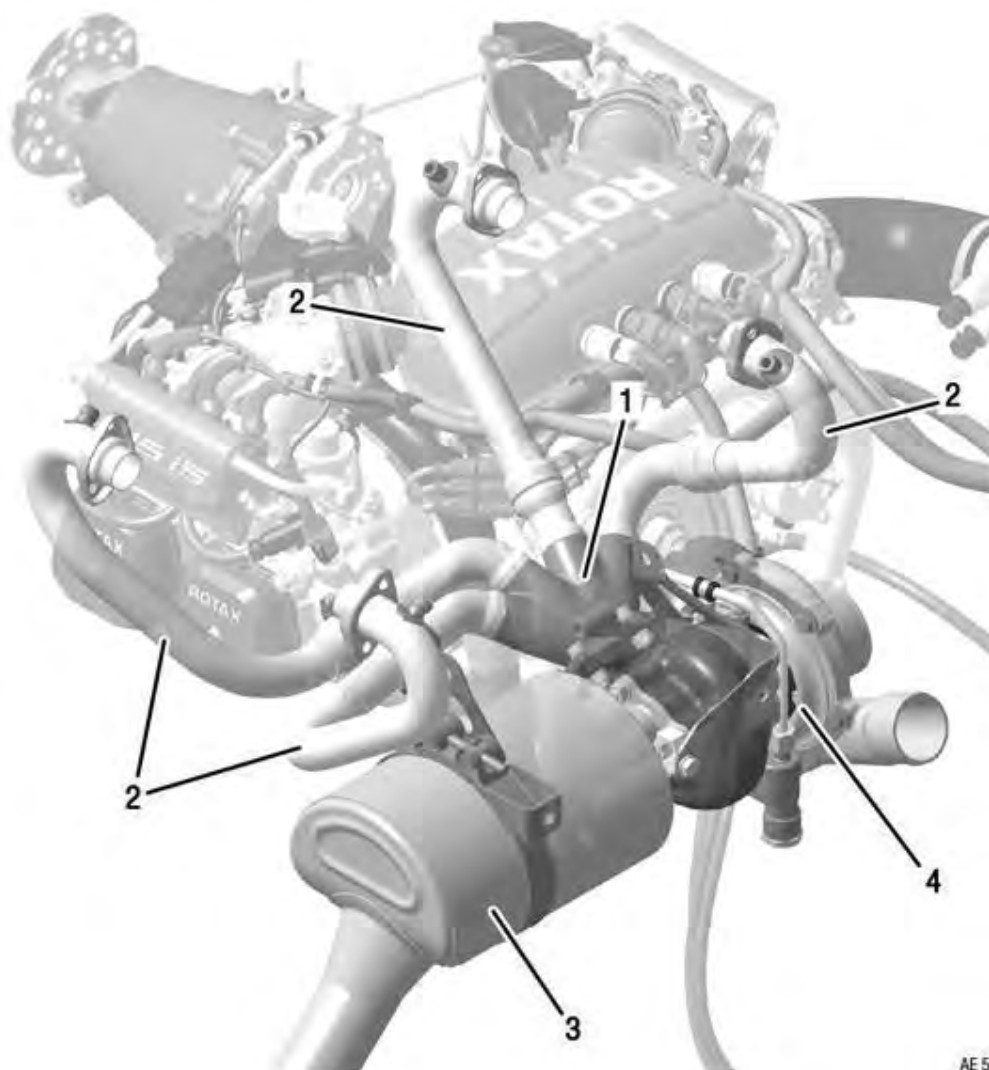
Czujnik ciśnienia powietrza dolotowego zlokalizowany jest w airbox'ie.

**Czujnik temp.  
ładowania (MAT)**

Czujnik temperatury powietrza dolotowego zlokalizowany jest w airbox'ie.



## 7.7) Układ wydechowy



AE 5S\_0149

Rys. 15: Układ wydechowy

1 Kolektor wydechu

2 Rury wydechu

3 Tłumik wydechu

4 Turbosprężarka

### Przepływ gazów

Gazy spalinowe są wypychane z cylindrów przez rury wydechowe i są gromadzone w kolektorze wydechowym. Stamtąd gazy spalinowe przechodzą przez stronę turbiny turbosprężarki (w zależności od położenia zaworu upustowego). Stamtąd spaliny opuszczają silnik przez tłumik.

### Czujnik temp. gazów wylotowych (EGT)

Czujniki do odczytu temperatury gazów umieszczone są na rurach wydechu w pobliżu wylotu z głowic cylindrów.

## 7.8) Reduktor obrotów śmigła

### Przełożenie

Przełożenie	915 iSc/iS
wał korbowy : wał śmigła	2,54 : 1

Wał śmigła napędzany z wału korbowego poprzez reduktor obrotów.

Transmisja mocy z wału korbowego na śmigło składa się z:

- Sprzęgła przeciążeniowego
- Tłumika drgań
- Wałka skrętnego

Tłumik drgań i wałek skrętny pochłaniają drgania i/lub uderzenia powodowane pracą silnika i/lub śmigła. Sprzęgło przeciążeniowe stanowi zabezpieczenie wału korbowego w przypadku uderzenia śmigłem.

### Regulator obrotów

Alternatywnie możliwe jest zastosowanie hydraulicznego regulatora obrotów dla śmigieł stało obrotowych (tylko wersja 3). Napęd regulatora odbywa się za pośrednictwem reduktora obrotów.

## 8) Konserwacja i magazynowanie silnika

### Tematy rozdziału

8.1	Konserwacja i magazynowanie silnika .....	2
8.2	Wznowienie użytkowania silnika.....	4

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



Oprócz prac okresowych i sprawdzeń nieplanowych, przeczytaj również pozostałą część Instrukcji Obsługi Technicznej – Liniowa dla silnika typ 915i.

### OSTRZEŻENIE

**Nie zastosowanie się może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!**

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

### WSKAZÓWKA

*Inne użyteczne informacje dotyczące obsługi i utrzymania ciągłej zdolności do lotu dotyczące twojego silnika znajdziesz na:  
[www.rotax-owner.com](http://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 i magazynowanie

**Wiadomości ogólne** Korozja powodowana czynnikami środowiskowymi (na powierzchniach zewnętrznych) jest naturalnym procesem, który nieuchronnie wpływa na utrzymanie ciągłej zdatności silnika, zamontowanych na silniku podzespołów i akcesoriów.

Podatność na korozję zależy od wielu czynników, w tym między innymi położenia geograficznego, pory roku i sposobu użytkowania. Wszystkie ogólne środki zapobiegawcze (techniczne), identyfikacja, kontrola i usuwanie skutków korozji z konstrukcji statków powietrznych i materiałów silnika muszą być przeprowadzane zgodnie z okólnikiem doradczym AC 43-4B z FAA, a także zgodnie z informacjami wytwórcy statku powietrznego odnośnie utrzymania ciągłej zdatności do lotu. Ponadto przestrzeganie procedur konserwacji dla składowanych i wyłączonych z użytkowania statków powietrznych (silników) zapewniają skuteczne zwalczanie i minimalizowanie warunków sprzyjających korozji.

**Okólnik doradczy AC 43-4B.** Ten Okólnik Doradczy (AC) jest podsumowaniem aktualnie dostępnych danych dotyczących identyfikacji i postępowania w przypadku występowania korozji na konstrukcji statków powietrznych i materiałach silników. Częstotliwość kontroli korozyjnych, identyfikacja korozji, a zwłaszcza sposoby usuwania korozji pozostają w gestii operatora. Kontrole te należy przeprowadzać zgodnie z niniejszą AC, zaleceniami wytwórcy lub własnym programem konserwacji operatora. Procedury w niniejszym dokumencie AC są akceptowalnymi, ale nie jedynymi sposobami zapobiegania i usuwania skutków korozji. Informacje zawarte w niniejszym AC mają zastosowanie do statków powietrznych, dla których wytwórca nie opublikował informacji dotyczących kontroli korozji.

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo poparzeń! Gorące części silnika!

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, zawsze pozwól aby silnik się schłodził do temperatury otoczenia.

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

Krok	Procedura
1	Uruchom i podgrzewaj silnik przez 5 min aż temperatury się ustabilizują.(temp. oleju pomiędzy 50 do 70°C (122 do 160°F).
2	Wyłącz silnik
3	Schłódź silnik.

Krok	Procedura
4	Wymień olej.
5	Wykręć górne świece zapłonowe i rozpyl do wnętrza cylindrów olej z inhibitorem korozji.
6	Pokręć kilka razy ręką śmigłem w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotów silnika, tak by olej z inhibitorem korozji dotarł do wymaganych miejsc.
7	Wkręć świece zgodnie z IOT (Liniowa).
8	Na zimnym silniku, zaślep <b>wszystkie</b> otwory, takie jak wylot rury wydechowej, 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.

## 9) Uzupełnienie

### Tematy rozdziału

#### 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 występowania jakichkolwiek odnośnych 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. Patrz oficjalna strona internetowa ROTAX® AIRCRAFT ENGINES [www.FLYROTAX.com](http://www.FLYROTAX.com)

## 9.1) Formularz

# ROTAX.

## CUSTOMER SERVICE INFORMATION REPORT

### WHEN / WHERE / WHAT

Accident / Incident Date \_\_\_\_\_ State / Country \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

FLYROTAX.COM

\* and TM are Trademarks of BRP-Rotax GmbH & Co. (G).  
© 2020 BRP-Rotax GmbH & Co. (G). All rights reserved.

BRP ROTAX



Rys. 1: Formularz



## 10) Właściwa utylizacja

### **WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA**

**Przestrzegaj przepisów dotyczących usuwania odpadów obowiązujących w twoim kraju.**

<b>Wprowadzenie</b>	Wszystkie stare/zużyte części, płyny i środki chemiczne muszą być usuwane zgodnie z lokalnymi przepisami.
<b>Opakowania</b>	Utylizacja opakowań jest obowiązkiem klienta i musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami kraju, do którego zostało dostarczone.
<b>Płyny</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Olej silnikowy Olej silnikowy zutylizuj w odpowiednim punkcie zbiorczym lub przekaż do zatwierdzonego zakładu utylizacji.</li><li>• Płyn chłodzący Płyn chłodzący zutylizuj w odpowiednim punkcie zbiorczym lub przekaż do zatwierdzonego zakładu utylizacji.</li><li>• Paliwo Paliwo zutylizuj w odpowiednim punkcie zbiorczym lub przekaż do zatwierdzonego zakładu utylizacji.</li></ul>

### **OSTRZEŻENIE**

Materiały łatwopalne muszą być umieszczone w wystarczającej odległości od wszelakich źródeł zapłonu, bezpośredniego i silnego światła słonecznego, reflektorów i urządzeń grzewczych, tak aby nie możliwy był zapłon od źródeł.

### **WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA**

**Przestrzegaj instrukcji bezpieczeństwa producenta substancji niebezpiecznych (płynu chłodzącego, oleju) lub paliw oraz obowiązujących lokalnych przepisów dotyczących usuwania odpadów.**

### **WSKAZÓWKA ŚRODOWISKOWA**

**Prace wykonuj z najwyższą uwagą, aby upewnić się, że żadne substancje zanieczyszczające wodę nie mogą przeniknąć do gleby, wód gruntowych lub kanalizacji.**

<b>Stare/Zużyte części</b>	Stare/zużyte części (nie dotyczy części związanych z obsługą) przeznaczone do silników lotniczych ROTAX® odeślij do Autoryzowanego Dystrybutora ROTAX® lub jego niezależnego Centrum Serwisowego.
<b>Środki chemiczne (oczyszczacze, LOCTITE, itp.)</b>	Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa i utylizacji podanych przez producenta środków.

## Indeks

### A

Awaria generatorów wewnętrznych .5
Awarie podczas uruchamiania silnika .....7

### C

Ciśnienie paliwa poza zakresem ..... 8
--

### D

Dane osiągowość .....2
Dane techniczne .....2
Dokumentacja techniczna ..... 12

### E

EMS.....3
-----------

### F

Formularz .....2
------------------

### I

Interfejsy komunikacyjne..... 12
----------------------------------

### K

Kierunek obrotów .....4
Komponenty silnika.....3
Konfiguracja standardowa .....2
Konserwacja i magazynowanie silnika .....2

### N

Nienormalne przypadki eksploatacji ..... 1
Numeracja cylindrów.....4

### O

Objaśnienie parametrów .....2
Ograniczenia użytkownika .....2
Opis typu ..... 14

### P

Płyny eksploatacyjne
– Paliwo ..... 6
Płyny eksploatacyjne
– Płyn chłodzący..... 6
Płyny eksploatacyjne
– Środki smarujące..... 7
Po uruchomieniu silnika..... 10
Pożar w przedziale silnikowym ..... 6
Przegląd codzienny ..... 2
Przegląd przedlotowy ..... 5
Przekroczenie ograniczeń użytkownika..... 7

### R

Reduktor obrotów śmigła ..... 17
Rozruch silnika w locie ..... 7

### S

Silnik nie daje się uruchomić ..... 7
Silnik nie reaguje na zwiększenie mocy..... 6
Skróty ..... 3
Sprzęgło rozruchowe, rozrusznik..... 7
Sprawdzenia przed startem ..... 11
Sterowanie ciśnieniem doładowania.....13
Sterowanie zapłonem ..... 11
Sterowanie wtryskiem..... 12
System Zarządzania Silnikiem..... 10

### T

Terminy ..... 3
Turbosprężarka/układ wydechowy. 16

### U

Układ chłodzenia ..... 5
Układ elektryczny ..... 9
Układ paliwowy..... 6
Układ smarowania ..... 7
Układ dolotu powietrza ..... 13
Uruchamianie silnika ..... 6
Utylizacja..... 1

## **W**

Wprowadzenie .....	2
Wskazówki bezpieczeństwa .....	7, 9
Wykaz obowiązujących stron .....	1
Wykaz zmian .....	1
Wymagania ogólne .....	2
Wyłączanie silnika .....	19
Wznowienie użytkowania silnika .....	3



\_\_\_\_\_

Engine serial no.

\_\_\_\_\_

Type of aircraft

\_\_\_\_\_

Aircraft registration no.

ROTAX® authorized distributor



**PEFC**<sup>™</sup>  
PEFC/06-38-364/23

**PEFC Certified**

This product is from  
sustainably managed  
forests and controlled  
sources

[www.pefc.org](http://www.pefc.org)