

TL – 2000 STING CARBON
INSTRUKCJA OBSŁUGI SAMOLOTU I LATANIA
1 wydanie - grudzień 2000
Tłumaczenie na angielski - styczeń 2001

STR

1. INFORMACJE OGÓLNE	4
1.1. Ważne informacje	4
1.2. Opis samolotu	4
1.2.1. Kadłub	4
1.2.2. Układ paliwowy	5
1.2.3. Śmigło	5
1.2.4. Silnik	5
1.2.5. Ruchy kontrolne	5
1.2.6. Podstawowe dane techniczne samolotu	6
1.3. Rozplanowanie (układ) samolotu	6
1.4. Wykrywanie środka pozycji ciężkości, dozwolone i odczytane wartości.....	7
1.4.1. Wążenie samolotu dla przedniego środka ciężkości	7
1.4.2. Wążenie samolotu dla tylnego środka ciężkości	7
2. OGRANICZENIA W OBSŁUDZE	7
2.1. Prędkości lotu a błąd pozycji wskaźnika prędkości powietrznej	7
2.1.1. Dane prędkości lotu a błąd pozycji rurki Pitota	8
2.1.2. Tabela korygująca rzeczywistych a odczytanych prędkości w km/h	8
2.2. Masa a obciążenia	9
2.2.1. Maksymalny i minimalny ciężar	9
2.2.2. Ciężar pustego samolotu a wykryta pozycja punktu równowagi	9
2.2.3. Rozmieszczenie ładunku	9
2.3. Ograniczenia w funkcjonowaniu silnika	9
2.4. Ograniczenia w funkcjonowaniu śmigła	10
2.5. Paliwo i smarowanie	10
2.5.1. Zapotrzebowanie na paliwo	10
2.5.2. Zużycie paliwa	10
2.6. Ograniczenia w manewrowaniu	11
2.6.1. Dozwolone skrety	11
2.6.2. Wielokrotności lotu	11
2.7. Załoga	11
2.7.1. Minimalny i maksymalny ciężar załogi	11
2.7.2. Kwalifikacja pilota	11
2.7.3. Miejsce pilota w samolocie, wiek załogi, stosowanie pasów	12
2.8. Maksymalna wysokość lotu	12
2.9. Ograniczenia meteorologiczne	12
2.10. Przewóz niedozwolonych towarów	13
2.11. Zasady ruchu na lotnisku	13
3. PROCEDURY AWARYJNE	13
3.1. Przerwy zapłonu	13
3.1.1. Usterka silnika podczas lotu na wysokości do 200 m	13
3.1.2. Usterka silnika podczas lotu na wysokości powyżej 200 m	13
3.2. Pożar na pokładzie samolotu	14
3.3. Drgania	14
3.4. Usterka podwozia	14
3.4.1. Usterka głównego podwozia	14
3.4.2. Usterka przedniego podwozia	14

3.5. Obsługa systemu ratunkowego	15
4. PROCEDURY OPERACYJNE	15
4.1. Uruchamianie silnika	15
4.2. Test silnika	16
4.3. Ważne czynności przed startem	16
4.4. Kołowanie	17
4.5. Start samolotu (wzbiecie się w powietrze)	17
4.5.1. Maksymalna siła wiatru przy starcie	17
4.6. Czynności po osiągnięciu poziomu lotu	17
4.7. Lot na docelowej wysokości lotu	18
4.8. Opadanie (obniżanie się)	18
4.8.1. Ślizg boczny	18
4.9. Lądowanie	18
4.10. Czynności po wylądowaniu	19
4.11. Latanie przy bocznym wietrze	19
4.12. Lot podczas turbulencji atmosferycznych	19
4.13. Wsiadanie do samolotu	19
5. OSIĄGI	20
5.1. Założenia przy obliczeniach osiąarów	20
5.2. Prędkości	20
5.3. Prędkość wznoszenia (pionowa) i spadek wysokości od początku przeciągnięcia	20
5.4. Pułap	20
5.5. Nachylenie toru lotu ślizgowego	20
5.6. Długość startu	20
5.7. Długość lądowania	21
5.8. Maksymalna długotrwałość lotu	21
5.9. Zasięg lotu	21
6. UTRZYMANIE I OBSŁUGA SAMOLOTU	22
6.1. Parkowanie	22
6.2. Zamocowanie (zakotwienie) samolotu	22
6.3. Manewrowanie samolotem	22
6.4. Montaż i demontaż samolotu	22
6.4.1. Demontaż samolotu	22
6.4.2. Montaż samolotu	23
6.5. Mycie i czyszczenie samolotu	23
6.6. Inspekcja przed lotem	23
6.7. Tankowanie paliwa	26
7. TRWAŁOŚĆ A OKRESOWA KONSERWACJA	27
7.1. Gwarancja samolotu i jego części	27
7.2. Regularne serwisowanie	27
7.2.1. Okresy smarowania i typy smarów	28
7.2.2. Obchodzenie się z samolotem na ziemi	28
7.2.3. Demontaż przedniego koła	28
7.2.4. Demontaż kół głównego podwozia	29
7.2.5. Naprawa ogumienia	29
7.2.6. Napięcie układu elektrycznego	29
7.2.7. Tolerancja i ustawianie wartości	29
7.2.8. Konstrukcja nośna i podrzędna	29
7.2.9. Montaż samolotu	30
7.2.10. Specjalne przyrządy	30
7.2.11. Materiały przy drobnych naprawach powierzchni samolotu	30
7.2.12. Wymiana filtra paliwa przy silniku	30

7.2.13. Serwisowanie śmigła SR 2000 Woodcomp	30
7.3. Serwis gwarancyjny	30
7.4. Przeglądy okresowe co 50 godzin	31
7.5. Przeglądy okresowe co 100 godzin	31
7.6. Przeglądy okresowe co 200 godzin	31
7.7. Kontrola techniczna co 300 godzin	31
7.8. Miejsca przyłożenia dźwignika w samolocie	31
7.9. Spis oznaczeń i ich rozmieszczenie	32
8. NAPRAWY SAMOLOTU	32
8.1. Wymiana śrub i nakrętek	32
8.2. Wymiana połączeń nitowych	32
8.3. Naprawy układu sterowniczego	32
8.4. Naprawa kadłubu	32
8.5. Naprawa układu paliwowego	32
8.6. Naprawy silnika	33
8.7. Naprawy elektroniki i przyrządów	33
8.8. Kontrola układu elektrycznego	33
9. KONSERWACJA SILNIKA ROTAX 912, 912S, 914	33
9.1. Uzupelnianie oleju	33
9.2. Świece iskrowe	33
9.3. Płyn chłodniczy	34
9.4. Trwałość użytkowa samolotu, przeglądy i inspekcje techniczne silnika	34
9.5. Trwałość elementów gumowych silnika	34

Szanowny Nabywco Samolotu,

Chciałbym pogratulować zakupu ultra lekkiego samolotu TL-2000 Sting Carbon, który jest wynikiem długoletnich badań naszej firmy. Firma TL-Ultralight dokłada wszelkich starań, aby być czołowym dostawcą wysokiej jakości samolotów zarówno na rynek czeski jak i światowy.

Samolot TL-2000 Sting Carbon gwarantuje wyjątkowe osiągi w kategorii małych samolotów sportowych. Latanie nim jest bardzo ekonomiczne, a jego utrzymanie jest mniej skomplikowane niż w przypadku konwencjonalnego samolotu.

Wierzę, że ten samolot dostarczy Państwu wielu satysfakcji i będzie służył na długie lata. Niniejsza instrukcja latania powinna okazać się pomocna w zaznajomieniu się z Państwa nowym samolotem. Proszę ją przestudiować wraz z innymi instrukcjami dot śmigła i systemu ratunkowego na wyposażeniu tego samolotu.

Życzę przyjemnego latania Państwa nowym samolotem TL-2000 Sting Carbon.

Hradec Kralove, 24.07.2001

TL Ultralight L.T.D.

Jiri Tlustý

1. INFORMACJE OGÓLNE

W przypadku, gdy instrukcja odwołuje się do zasad UL1, UL2 lub UL3, dotyczą one zasad Stowarzyszenia Amatorskiego Lotnictwa Republiki Czeskiej. Stowarzyszenie to podlega Urzędowi Lotnictwa Cywilnego Republiki Czeskiej.

1.1. Ważne informacje

Każdy właściciel samolotu, organizacja, czy piloci latający samolotem TL-2000 Sting Carbon muszą w pełni zapoznać się z niniejszą instrukcją. Instrukcja ta zawiera informacje na temat pilotażu i konserwacji tego typu samolotu. Należy ją przechowywać na pokładzie samolotu wraz z wszelkimi dokumentami dotyczącymi wszystkich lotów.

Instrukcję należy przechowywać wraz z instrukcją silnika, śmigła i spadochronowego systemu ratunkowego będącego na wyposażeniu samolotu.

Samolot ten jest zaprojektowany do celów sportowych i rekreacyjnych, jak i również do podstawowych i zaawansowanych szkoleń pilotażu. Posiada on certyfikat zgodny z normą techniczną UL2 i nie można go używać w przypadku lotów komercyjnych z wyjątkiem szkoleń czy wypożyczania.

Instrukcja ta jest ważna nawet jeśli przesłano ewentualne zmiany do właściciela samolotu. Wtedy należy zastąpić zmienione strony w instrukcji.

UWAGA

Samolot ten jest zaliczany do kategorii sportowo-rekreacyjnej i jest zatwierdzony bezterminowo przez Urząd Lotnictwa Cywilnego Republiki Czeskiej. Obsługujecie Państwo ten samolot na własną odpowiedzialność.

1.2. Opis samolotu

1.2.1. Płatowiec

TL-2000 Sting Carbon jest samolotem 2-osobowym, o zespolonej konstrukcji, obniżonych skrzydłach, wyposażonym w ster poziomy.

Kadłub wykonany z laminatu, w niektórych miejscach ma konstrukcję warstwową, o owalnym przekroju poprzecznym stworzonym po to, aby osiągnąć najlepsze proporcje w celu utrzymania sztywności, małej masy i małego oporu aerodynamicznego. Tuż przed siedzeniami, w podstawie kadłubu znajduje się wbudowany zbiornik paliwa.

Podwozie jest wyposażone w 3 koła z hydraulicznymi hamulcami tarczowymi na tylnych kołach. Główne zawieszenie kół opiera się na kompozytowych sprężynach z laminatu. Można sterować przednim kołem. Hamulce uruchamia się nogą tylko ze strony pilota, każdym kołem można hamować osobno. Koła mogą być wyposażone w osłony aerodynamiczne i owiewki kół.

Kabina posiada 2 miejsca na siedzenia ustawione obok siebie i nakryta jest dużą osłoną kabiny pilota, która może być przezroczysta lub zabarwiona, co zapewnia bardzo dobry widok. Zamki kabiny znajdują się w 3 miejscach. Pilot kontroluje wentylację kokpitu przez odpowietrznik z przodu osłony kabiny pilota. Samolot może również być wyposażony w obrotowe odpowietrzniki lub przesuwane szyby w celu zapewnienia dodatkowej wentylacji.

Sterowanie/ regulatory samolotu zostały zdublowane i rozmieszczone w samolocie z joystickiem/drażkiem sterowym po środku, pomiędzy nogami pilota a pasażera. Drażek sterujący kontroluje ster wysokości (poziomy); z kolei ster kierunku (pionowym) kontrolowany jest przewodami, a lotki i kłapy kontrolowane są przez drażki sterujące.

Skrzydło w całości kompozytowe, z lotkami i klapami wykonanymi z materiału wieloskładnikowego. Kłapy operują w dwóch pozycjach.

Ster wysokości (poziomy) również jest z kompozytu; wyposażono go w klapkę wyważenia samolotu, w celu zapewnienia wyważenia wzdłużnego. Konstrukcja steru wysokości zapewnia mały opór aerodynamiczny samolotu.

1.2.2. Układ paliwowy

Układ paliwowy składa się z kompozytowego zbiornika paliwa wbudowanego w kadłubie. Wyposażony jest we wskaźnik paliwa, kurek włącznika/wyłącznika, filtr oraz mechaniczną pompę paliwową dla silników typu 912 i 912S. W przypadku silnika 914 Turbo, paliwo dostarczane jest za pomocą dodatkowej elektrycznej pompy. Zbiornik paliwa wyposażono w zamykaną pokrywę umieszczoną z przodu, po prawej stronie kadłubu.

1.2.3. Śmigło

Można stosować śmigło stałe lub dostosowywane podczas lotu. Instrukcję dotyczącą śmigła przekazuje się wraz z samolotem, tak jak właściwą instrukcję obsługi samolotu.

1.2.4. Silnik

Najczęściej stosowanymi silnikami są typy Rotax 912, 912S i 914, które zapewniają znakomitą dynamikę i osiągi podczas lotu. Rotax 912, 912S i 914 są 4-skokowymi 4-cylindrowymi silnikami typu boxer. Głowica cylindrów jest chłodzona cieczą, a cylindry chłodzone powietrzem. W silniku jest reduktor skrzyni biegów; silnik ma 2 gaźniki. Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji obsługi i konserwacji silnika.

UWAGA

Niektóre silniki nie posiadają certyfikatów jako silniki do samolotów. Nawet jeśli poświęca się maksymalną uwagę przy produkcji silnika, może wystąpić przerwa w zapłonie. Pilot ponosi konsekwencje związane z obsługą tego samolotu.

Obowiązkiem pilota w momencie awarii silnika, jest zawsze wykonać lot ślizgowy i wylądować bezpiecznie na wcześniej wybranym terenie.

1.2.5. Ruchy kontrolne

Stopy pilota

Naciśnięcie na lewy pedał spowoduje skręt samolotu w lewo czy to na ziemi czy w powietrzu, zaś naciśnięcie na prawy pedał spowoduje skręt samolotu w prawo czy to na ziemi czy w powietrzu.

Drażek sterowy (joystick)

Pociągając drążkiem do siebie, pilot unosi samolot do góry; natomiast odpychając drążek w przeciwnym kierunku (od siebie) pilot sprawia, że samolot opada w dół.

Hamowanie

Koła głównego podwozia wyposażono w hydrauliczne hamulce tarczowe, które można kontrolować tylko z lewego siedzenia; naciskając na górną część lewego pedału hamujemy lewym kołem, naciskając na górną część prawego pedału hamujemy prawym kołem. Naciśnięcie na górną część obydwu pedałów jednocześnie spowoduje wyhamowanie obydwu kół.

Kłapy

Kłapy można kontrolować naciskając przycisk i podnosząc dźwignię umieszczoną pomiędzy siedzeniami, pierwsza pozycja jest do wznoszenia się samolotu, druga pozycja do lądowania, normalnie w trakcie lotu dźwignia jest popchnięta/przesunięta i zablokowana w dolnej pozycji.

Wyważenie samolotu

Dźwignia wyważania samolotu jest umieszczona na środkowym panelu wzdłuż przepustnicy. Dźwignia może być ustawiona w 3 pozycjach: środkowa do wznoszenia się samolotu, do przodu w przypadku lotu (osiągnięcia prędkości lotu) i do tyłu w celu lądowania, kiedy stosuje się kłapy.

Dźwignia przepustnicy

Dźwignia przepustnicy umieszczona jest pomiędzy pilotem a pasażerem na środkowej konsoli, skierowana do przodu oznacza pełną przepustnicę, skierowana do tyłu – powrót silnika do biegu jałowego.

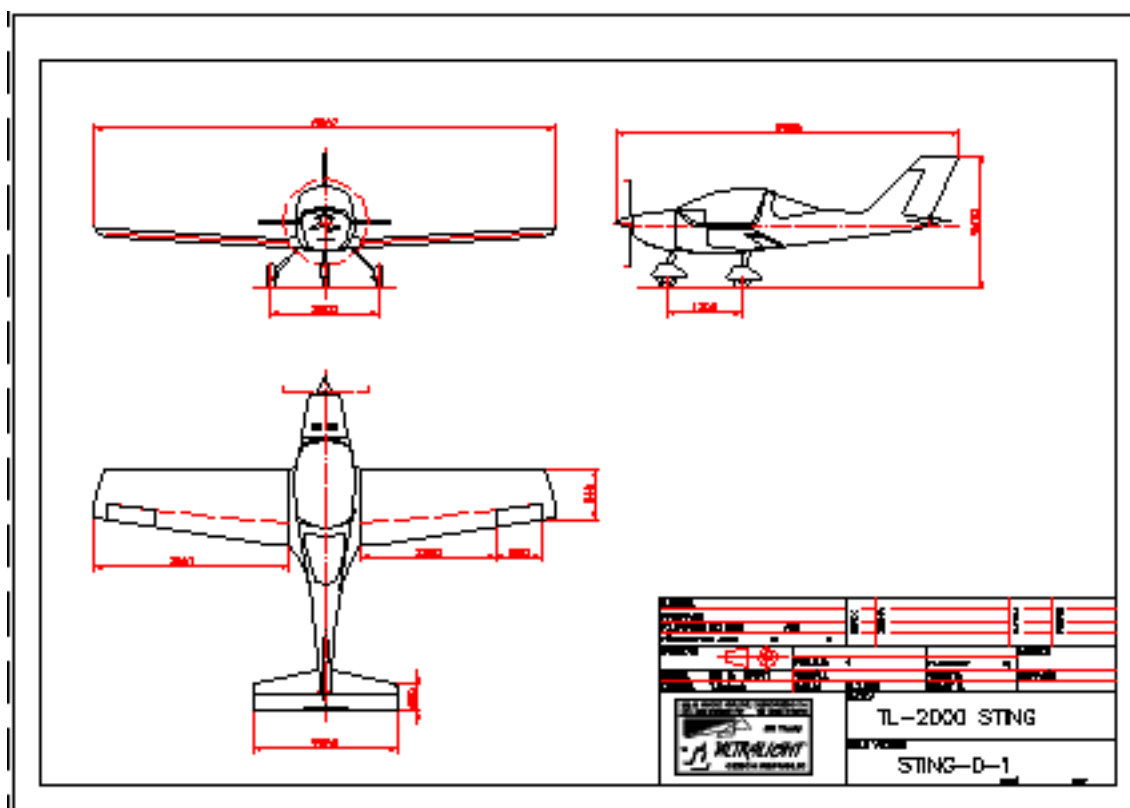
1.2.6. Podstawowe dane techniczne samolotu

Rozpiętość skrzydeł	8,44 m
Długość	5,93 m
Wysokość	2,3 m
Powierzchnia skrzydeł	9,8 m ²
Odstęp głównych kół	1,95 m
Rozstaw kół	1,65 m
Ciśnienie atmosferyczne w oponach	2,0 kPa
Hamulce	tarczowe hydrauliczne
Odbojność głównego podwozia	opony, energia odkształcenia nóg/filarów podwozia
Odbojność przedniego koła	sprężyna zawieszenia
Pojemność zbiornika paliwa	69 litrów (wg czeskiej instr. 68 litrów)
Ciężar pustego samolotu	patrz punkt 2.2.2

1.3. Rozplanowanie (układ) samolotu

Szkic samolotu TL-2000 Sting z wyszczególnionymi wymiarami

(rysunek jak na str.10 oryginalnej instrukcji – jakość bardzo słaba)



1.4. Wykrywanie środka pozycji ciężkości, dozwolone i odczytane wartości

Obserwacja środka ciężkości jest bardzo istotna, aby utrzymać właściwą stabilność/stateczność i zdolność manewrowania samolotem. Dlatego też pilot każdego samolotu musi wiedzieć, jak namierzyć punkt środka ciężkości samolotu w przypadku różnego stopnia zapełnienia (samolotu przez użytkowników).

Obliczając środek ciężkości, należy znać długość środkowego zakresu aerodynamicznego (długość środkowej cięciwy aerodynamicznej). Obliczony środek ciężkości musi znajdować się w obrębie zakresu podanego przez producenta.

Długość SAT (środkowej cięciwy aerodynamicznej) skrzydła 1420 mm (wg czeskiej instr.1243 mm)

Dozwolony zakres środka ciężkości w % wg SAT 22-34% (wg czeskiej instrukcji 23-32%)

Podczas obliczania punktu równowagi, samolot należy ustawić w pozycji lotu na 3 przyrządach ważących i wykonać poniższe czynności:

1.4.1. Ważenie samolotu dla przedniego środka ciężkości

- Na miejscu pilota powinien siedzieć pilot o najniższej dozwolonej wadze
- Na pokładzie nie może znajdować się żaden ładunek; zbiornik paliwa musi być pusty
- Należy odmierzyć ciężar tylnych kół; dodać do siebie masę lewej strony i prawej. Całkowity ciężar na tylnych kołach określa się jako '**Gp**'
- Ciężar '**Go**' jest mierzony pod przednim kołem
- Całkowity ciężar samolotu '**Gvzl = Gp+Go**'
- Należy odmierzyć odległość osi głównego podwozia od osi przedniego koła '**Lb**' w [mm]
- Należy odmierzyć odległość przedniej krawędzi skrzydła przy pomocy ciężarka pionu (?) od osi głównego podwozia '**La**' w [mm]
- Należy zmierzyć pionową odległość punktu równowagi od osi głównego podwozia '**Lt**' wg wzoru: '**Lt=Go*Lb/Gvzl**'
- Należy zmierzyć odległość punktu równowagi od przedniej krawędzi skrzydła '**Xt**' wg wzoru: '**Xt=La-Lt**'
- Należy obliczyć przedni środek ciężkości w [%] wg wzoru: '**X%=Xt/SAT*100**'

1.4.2. Ważenie samolotu dla tylnego środka ciężkości

Na siedzeniach pilota i pasażera muszą siedzieć osoby o maksymalnej wadze załogi, zbiornik paliwa musi być pełny, a na pokładzie musi znajdować się niezbędny ładunek o maksymalnej masie.

Procedura mierzenia i ważenia jest identyczna jak w przypadku obliczania przedniego środka ciężkości.

2. OGRANICZENIA W OBSŁUDZE

2.1. Prędkości lotu a błąd pozycji wskaźnika prędkości powietrznej

Przedstawione prędkości lotu dotyczą startu samolotu o maksymalnym obciążeniu 450 kg i w warunkach MSA na poziomie morza. Prędkości podano w km/h oraz węzłach.

Km/h

Węzły

Prędkość startu	75	40
Prędkość wznoszenia się	120	65
Prędkość podróży/lotu	120-260	65-140
Prędkość opadania	120	65
Prędkość lądowania/przy zetknięciu z ziemią	62	34
Max.prędkość lotu w poziomie	270 (Cz. 260)	145
Max.prędkość, której przekroczenia zabrania się Vne	305 (Cz. 290)	165
Max.prędkość podczas turbulencji	220 (Cz. 200)	119
Prędkość przecignięcia bez użycia klap	85 (Cz. 80)	45
Prędkość przecignięcia z klapami 35° (Cz. 60°) - drugi poziom klap	70 (Cz. 62)	38
Max.prędkość przy wysunięciu klap I poziomu Vfe 140		76
Max.prędkość przy wysunięciu klap II poziomu Vfe	120	65

Vne to prędkość, której samolot nie może nigdy przekroczyć.

Vfe to maksymalna prędkość przy wysuwaniu klap; prędkość lotu z wysuniętymi klapami jest taka sama jak prędkość ich wysunięcia.

(W czeskiej wersji jest dodatkowo podana prędkość V_A wynosząca 160 km/h, powyżej której nie można stosować pełnego wychylenia steru kierunku ani wykonywać gwałtownych skrętów)

2.1.1. Dane prędkości lotu a błąd pozycji rurki (spiętrzającej) Pitota

Odczyt wskaźnika prędkości w powietrzu nie odpowiada dokładnym rzeczywistym zakresom prędkości.

Dlatego przedstawiamy tabelę korygującą te wartości dla wielu zakresów prędkości. Rzeczywista prędkość jest o 6,3%-8,2% niższa niż prędkość podana przez spidograf na pokładzie. Przy niskiej prędkości, granica błędu jest względnie niska i wzrasta wraz z prędkością.

Ze względów bezpieczeństwa, aby nie przekraczać maksymalnych dozwolonych prędkości, wybieramy typ poprawionej prędkości, która jest niższa od wskazanej przez urządzenia. Wszystkie granice prędkości wprowadzone w niniejszej instrukcji to prędkości podane przez spidograf. Nie ma potrzeby obliczać je ponownie.

2.1.2. Tabela korygująca rzeczywistych a odczytanych prędkości w km/h

Odczytana	Rzeczywista	Odczytana	Rzeczywista	Odczytana	Rzeczywista
60	58	150	139	230	214
70	63	160	148	240	224
80	72	170	157	250	234
90	85	180	167	260	244
100	94	190	176	275	255
120	112	200	185	280	261

130	121	210	194	285	268
140	130	220	204	290	279

2.2. Masa a obciążenia

2.2.1. Maksymalny i minimalny ciężar

Maksymalny ciężar przy starcie	450 kg
Maksymalny ciężar przy lądowaniu	450 kg
Maksymalny ciężar paliwa	49 kg
Maksymalne obciążenie jednego siedzenia	70 kg
Maksymalny ciężar ładunku za siedzeniami	8 kg
Maksymalny ciężar załogi	w zależności od masy pustego samolotu

2.2.2. Ciężar pustego samolotu a wykryta pozycja punktu równowagi

Patrz punkt 1.4.3.

2.2.3. Rozmieszczenie ładunku

Patrz punkt 2.10.

2.3. Ograniczenia w funkcjonowaniu silnika

UWAGA

Silniki Rotax nie posiadają certyfikatów dla silników do maszyn latających i w każdej chwili może nastąpić nagła przerwa w zapłonie, co może doprowadzić do lądowania awaryjnego. W warunkach, kiedy bezpieczne lądowanie jest możliwe bez silnika, nie należy go uruchamiać. Dla tych silników nie określono żadnego okresu trwałości ani nie wprowadzono świadectwa bezpieczeństwa. Poza tym, nie odpowiada on standardom powietrznym.

Jakiegokolwiek ryzyko i odpowiedzialność w związku z obsługą tego silnika w tym samolocie ponosi użytkownik. My informujemy użytkownika o ewentualnym prawdopodobieństwie awarii silnika.

Ograniczenia dla silników Rotax 912, 912S i 914.

Minimalna temperatura powietrza podczas startu [stopnie Celsjusza]	-25
Maksymalna temperatura powietrza podczas startu	+50
(w Czeskiej wersji dodatkowo):	
Maksymalna temperatura oleju [stopnie Celsjusza]	+140
Maksymalna	
Maksymalne obroty silnika 1/min	5.800
Maksymalne obroty stałe 1/min	5.500
Obroty przy prędkości na biegu jałowym	1.400

Dane te mogą nieznacznie się różnić od rzeczywistej pracy silnika, więcej szczegółów we właściwej instrukcji obsługi silnika.

2.4. Ograniczenia w funkcjonowaniu śmigła

Generalnie przyjmuje się, że należy chronić śmigło przed skutkami deszczu i słońca, w momencie

postoju samolotu. Osłony łopat śmigła zostały dostarczone wraz z samym śmigłem więc należy je stosować każdorazowo podczas parkowania.

W przypadku jakichkolwiek uszkodzeń wywołujących nasilone drgania, należy przerwać lot i dokonać naprawy zgodnie z instrukcjami producenta.

Należy zastosować się do opisu technicznego i listy przeglądów śmigła. Dostarczone śmigło zostało odpowiednio dobrane do wybranego samolotu i silnika.

Śmigło podlega regularnym przeglądom producenta, wymaga stałej kontroli w całkowitym okresie użytkowania samolotu.

2.5. Paliwo i smarowanie

Z silnikami Rotax 912, 912S i 914, można stosować wiele rodzajów paliwa. Szczegóły w instrukcji obsługi silnika. Z naszego doświadczenia polecamy benzynę bezołowiową Premium (*Czeska wersja podaje bezołowiową Natural 95*). Należy zapoznać się dokładnie z zaleceniami producenta dotyczącymi zapotrzebowania na paliwo, aby w sytuacjach awaryjnych wiedzieć, jakie alternatywne paliwo można zastosować.

W instrukcji obsługi silnika podano również zalecenia producenta odnośnie stosowanego oleju. Z doświadczenia polecamy olej Castrol R4 (*Czeska wersja podaje Castrol GTX 3*). Istnieją pewne typy olejów, przy których można zredukować przerwy serwisowania (wymianę oleju i filtra oleju) i skrócić je z 100 do 50 godzin lotu. Te szczegóły podano w instrukcji obsługi silnika.

2.5.1. Zapotrzebowanie na paliwo

Całkowita pojemność zbiornika paliwa	69 litrów
Ilość nie do użytku	3 litry
Minimalna ilość paliwa przy starcie	8 litrów

Ilość nie do użytku, to ilość paliwa pozostała w zbiorniku, której nie można zużyć w trakcie lotu.

2.5.2. Zużycie paliwa

Zużycie paliwa zależy od typu śmigła, silnika, technik latania, całkowitej masy samolotu, wysokości lotu, zasięgu/zakresu/reżimu (?) lotu i warunków meteorologicznych, gdzie przy wyższej temperaturze wzrasta zużycie paliwa. Na ogół, lot cięższym samolotem wymaga większej wydajności silnika, gdyż w celu osiągnięcia potrzebnej siły wznoszenia, musi pokonać większy kąt natarcia więc opór aerodynamiczny jest większy.

Opór aerodynamiczny wzrasta również przy większej prędkości więc rośnie także i zużycie paliwa. Krzywa zużycia paliwa została podana w załączonej instrukcji obsługi silnika. Sposób wykorzystania śmigła również wpływa na zużycie paliwa. Stosowanie śmigła ustawianego w locie może zmniejszyć zużycie paliwa o 10-15%.

Średnie zużycie paliwa podczas równomiernego lotu przy prędkości 170 km/h (wg.czeskiej 190 km/h) i zastosowaniu silnika Rotax 912 czy 914 oraz 3-ramiennego śmigła ustawianego na lądzie, przy masie samolotu 450 kg wynosi 11,5 litra/h.

Stosując komputerowy miernik paliwa, który podaje również zużycie paliwa na godzinę, można zoptymalizować reżim/zakres lotu i w ten sposób uzyskać niższe zużycie.

Uwaga: Zużycie paliwa na godzinę lotu pozwala nam dowiedzieć się jak długo możemy utrzymać się w powietrzu, natomiast zużycie paliwa na 100 km informuje nas na jakiej odległości w powietrzu samolot może polecieć. Lot przy minimalnym zużyciu paliwa na 100 km przedstawia najbardziej ekonomiczny sposób latania na danej trasie. Później przekonacie się, że zużycie 17 litrów na 1 godzinę przy prędkości 195 km/h jest bardziej ekonomiczne niż zużycie 12 litrów na godzinę przy prędkości 120 km/h.

2.6. Ograniczenia w manewrowaniu

Ograniczenie-UL pod względem dozwolonych manewrów jest określone wymogami opisanymi w Zasadzie UL2 cz.2., która zezwala tej kategorii samolotom na wykonywanie manewrów wyłącznie nie-akrobatycznych. Istnieją też ograniczenia techniczne samego samolotu.

Manewry nie-akrobatyczne zgodnie z UL2, cz.1, A, pkt 2 obejmują jakiegokolwiek skręty wymagane podczas normalnego lotu, ćwiczenia opadania (do przecięcia 30 stopni nad horyzont) i ostre skręty do 60 stopni.

Podkreśla się również, że samolot TL 2000 Sting Carbon nie jest samolotem akrobatycznym i wszelkiego rodzaju ostre/gwałtowne opadanie, korkociągi, czy inne figury akrobatyczne są ściśle zabronione.

2.6.1. Dozwolone skręty

- manewry nieakrobatyczne zgodnie z definicją w Zasadzie UL2
- nie zaleca się wykonywania ostrych skrętów przy prędkości poniżej 130 km/h
- należy wykorzystać max. 1/3 pełnego wysunięcia/przeniesienia przy prędkości powyżej 220 km/h (czeska wersja podaje powyżej 160 km/h)

2.6.2. Wielokrotności lotu

Wielokrotność lotu to obciążenie samolotu podczas jego pracy przy działaniu siły bezwładności i siły aerodynamicznej przy całkowitej dozwolonej maksymalnej ciężkości. Samolot TL 2000 Sting Carbon maksymalnie może mieć ciężar 450 kg przy starcie. Zasada UL2 wymaga poniższych wielokrotności lotu:

N1	+4.0
N2	+4.0
N3	-1.5
N4	-2.0

gdzie N1,N2,N3,N4 to wielokrotności lotu wg diagramu obwiedni obrotu V-a

2.7. Załoga

2.7.1. Minimalny i maksymalny ciężar załogi

TL 2000 Sting Carbon jest 2-miejscowym samolotem i istnieją 3 ograniczenia, jakich należy przestrzegać jeśli chodzi o masę.

Pierwszy, minimalna waga załogi to 70 kg (czeska wersja podaje 60 kg). Ta minimalna zapewnia wykrycie środka ciężkości, dzięki któremu można panować nad samolotem i utrzymać równomierny lot. Jeśli ten warunek nie będzie spełniony, należy umieścić odpowiedni ładunek na sąsiednim siedzeniu i zapiąć go pasem.

Zgodnie z drugim warunkiem, nie wolno przekroczyć dozwolonej maksymalnej ciężkości samolotu 450 kg. Przy spełnieniu tego warunku, zostaje zachowane bezpieczeństwo zgodnie z zaleceniami. Masa samolotu bez załogi odpowiada sumie ciężaru samolotu z pustym zbiornikiem + ciężaru paliwa. W kabinie z przodu po lewej stronie znajduje się tabliczka przedstawiająca maksymalne wartości masy załogi przy różnej pojemności paliwa w zbiorniku.

Trzeci warunek to maksymalne obciążenie jednego siedzenia, które wynosi nie więcej niż 110 kg (czeska wersja podaje 90 kg). Zazwyczaj nie ma problemu przy starcie, jeśli przekroczy się maksymalny ciężar, ale problem pojawia się przy lądowaniu.

UWAGA

W żadnym wypadku nie wolno przekroczyć maksymalnego obciążenia samolotu 450 kg!

2.7.2. Kwalifikacje pilota

TL 2000 Sting Carbon jest samolotem kontrolowanym aerodynamicznie. Zasada UL1 cz. 3 określa wymagania co do kwalifikacji pilota tej kategorii samolotu.

Wymogi te ulegają zmianie co jakiś czas i dlatego należy śledzić wszelkie uaktualnienia. Zgodnie z tą instrukcją obsługi:

- pilot musi posiadać kwalifikacje uprawniające go do pilotowania przynajmniej samolotu UL kontrolowanego aerodynamicznie
- jeśli na pokładzie znajduje się instruktor ULLa, pilotowi nadaje się kwalifikacje ucznia ULLa

- pilotujący uczeń ULLa może być sam na pokładzie w przypadku uczestnictwa w takiej fazie danego szkolenia, kiedy może sam pilotować samolot
- aby móc pilotować samolot w obecności innej niewykwalifikowanej osoby na pokładzie, należy wcześniej zaliczyć przynajmniej 50 godzin lotu na ULL, w tym przynajmniej 5 godzin lotu na TL 2000 Sting Carbon.

2.7.3. Miejsce pilota w samolocie, wiek załogi, stosowanie pasów

Samolot TL 2000 Sting Carbon został wyposażony w podwójne kontrolki, których widoczność z obydwu siedzeń jest dobra. Określenie miejsca pilota nie jest kwestią techniczną lecz prawną. Z tego względu, biorąc pod uwagę zwyczaje, ustala się miejsce dla pilota po lewej stronie.

Wiek pilota nie jest ograniczony. Pilot musi spełniać minimum wymagań wiekowych określonych zasadą UL3. Górną granicę wieku określają możliwości zdrowotne pilota czyli zależy ona od ważności licencji.

Wiek pasażera nie jest uzależniony od żądanych zasad LAA, ale osoba ta powinna być na tyle wysoka, aby móc zapiąć pasy na siedzeniu obok pilota.

W oparciu o zasady UL1, cz.3 pkt 3.3, to pilot faktycznie decyduje, czy zabierze na pokład daną osobę czy nie, biorąc pod uwagę jej wiek, stan zdrowia fizycznego i psychicznego.

Jeśli chodzi o zakładanie pasów, załoga sama ponosi za to odpowiedzialność.

2.8. Maksymalna wysokość lotu

Teoretycznie, z technicznego punktu widzenia, samolot może wznieść się na taką wysokość, aby móc nadal się wznosić przy prędkości 0,5 m/s, prędkości lotu 130 km/h. W rzeczywistości, możliwości techniczne zależą od ciężaru samolotu, osiągow silnika i śmigła, warunków meteorologicznych itp.

Zgodnie z prawem, wysokość lotu określa wiele ograniczeń. Wspomniane ograniczenia podane w zasadzie UL1, cz.2, pkt 2.7, należy dokładnie prześledzić. Oto krótki wstęp:

- w przypadku ULLa, można latać tylko w ciągu dnia w warunkach VFR, i tylko do poziomu lotu f FL 205, tzn. 6.250m MSL
- w zakresie pułapu wysokości lotu FL 205, należy brać pod uwagę warunki wpływające na układ lotu w danej przestrzeni powietrznej zgodne z rozkładem lotu, kontakt radiowy, odbiornik...

2.9. Ograniczenia meteorologiczne

Obsługa samolotu jest uzależniona od warunków meteorologicznych, zasad regulujących lot przy zachowaniu ograniczeń pogodowych i zasad lotu w danej przestrzeni powietrznej - patrz zasada LAA CR UL1, należy również uwzględnić atrybuty techniczne i lotu. Oto ograniczenia pogodowe:

Maksymalna temperatura zewnętrzna	+45°C
Minimalna temperatura zewnętrzna	-15°C
Maksymalna prędkość wiatru o przeciwnym kierunku do startu	6m/s
Maksymalna prędkość pionowego wiatru bocznego	3m/s
Maksymalna prędkość wiatru o kierunku zgodnym do startu	1m/s

Obsługa samolotu w niższych temperaturach otoczenia uzależniona jest od możliwości tworzenia się lodu. Jeśli takie warunki mają miejsce, należy zrezygnować z lotu.

2.10. Przewóz niedozwolonych towarów

Przewóz ładunku regulują odpowiednie prawa jak i również możliwości techniczne.

Regulamin lotu zabrania transportowania pewnych przedmiotów, np., broni, ładunków

wybuchowych, substancji lotnych i żrących itp.

Pod względem możliwości technicznych samolotu, można przewozić ładunek w kabinie przy spełnieniu poniższych warunków:

- nie wolno przekroczyć maksymalnego obciążenia samolotu
- ładunek nie może ograniczać pilotowi kontroli sterowności, jego ruchów, czy pola widoczności; ładunek musi być przymocowany do siedzenia
- drobne rzeczy można przewozić w bocznych kieszeniach tapicerki
- z tyłu, przy zakładce/osłonie/pokrywie ? kabiny za siedzeniami, można przewozić tylko takie przedmioty, których ciężar nie będzie miał wpływu na środek ciężkości. Ładunek nie może ograniczać pilotowi kontroli sterowności, jego ruchów, czy pola widoczności, a zwłaszcza w trudnych warunkach np., przy turbulencjach.

2.11. Zasady ruchu na lotnisku

Regulamin lotu oraz wyposażenie samolotu określają zasady pilotowania danym samolotem tylko w przypadku lotów w ciągu dnia w warunkach VFR. Loty w innych warunkach są zabronione.

3. PROCEDURY AWARYJNE

3.1. Przerwy zapłonu

Procedury postępowania podczas awarii silnika zmieniają się w zależności od czasu jaki nam pozostał na rozwiązanie problemu, czyli od wysokości, na której znajduje się samolot w trakcie awarii.

3.1.1. Usterka silnika podczas lotu na wysokości do 200 m

- należy wprowadzić samolot w lot ślizgowy
- na małej wysokości należy przeprowadzić procedurę awaryjnego lądowania w kierunku lotu, gdyż skręcanie na małych wysokościach i przy niskiej prędkości mogą przyczynić się do zawirowań
- na większych wysokościach, należy wykonać inne czynności, które zapewnią bezpieczne lądowanie awaryjne
- należy zamknąć dopływ paliwa do silnika
- zapiąć pasy
- przeprowadzić lądowanie awaryjne na otwartej przestrzeni bez przeszkód i jeśli, to możliwe, w przeciwnym kierunku do wiatru

3.1.2. Usterka silnika podczas lotu na wysokości powyżej 200 m

Na większej wysokości pilot ma możliwość wykrycia przyczyny awarii silnika. Należy przeprowadzić następujące czynności awaryjne:

- wprowadzić samolot w lot ślizgowy
- upewnić się, czy zapłon jest włączony
- sprawdzić stan paliwa
- spróbować uruchomić silnik

Jeśli nie da się uruchomić silnika, należy postępować dalej jak w pkt. 3.1.1

3.2. Pożar na pokładzie samolotu

W przypadku pożaru na pokładzie, należy wykonać poniższe czynności:

- zamknąć dopływ paliwa do silnika
- w celu przyspieszenia zużycia paliwa, należy maksymalnie otworzyć dźwignię gazu za zaworem odcinającym paliwo
- wezwać pomoc/ dać sygnał o niebezpieczeństwie
- po awarii silnika, wyłączyć zapłon i wszelkie urządzenia elektryczne oraz główne zasilanie
- wykonać lądowanie awaryjne

3.3. Drgania

Drgania mogą wystąpić podczas lotu w złych warunkach pogodowych lub w wyniku usterek technicznych samolotu.

Jeśli wystąpią drgania nie z przyczyn naturalnych, należy upewnić się, że samolot nie leci z prędkością zbliżoną do prędkości przeciągnięcia lub czy nie leci się lotem ślizgowym.

Samolot sygnalizuje drganiami, jeśli zbliża się do prędkości przeciągnięcia, jest to wynik początku przerwania linii prądu (?). W tym przypadku, należy zmienić reżim/zakres/warunki (?) lotu, przywracając czynność hamowania/wstrzymania opadania.

Drgania mogą być wywołane wykonaniem lotu ślizgowego i w tym przypadku są wynikiem niesymetrycznego aerodynamicznego obejścia (niesymetrycznej aerodynamicznej dwuprzepływowości) ? czystego samolotu, jakim jest TL 2000 Sting Carbon. W tym przypadku należy zwolnić prędkość lotu ślizgowego.

Jeśli szybko wykluczy się w/w przyczyny drgań, należy wykonać poniższe czynności:

- trzeba obrać taki zakres/reżim/warunki pracy silnika, aby drgania były możliwie najłagodniejsze
- jeśli drgania narastają, należy przeprowadzić awaryjne lądowanie przy odpowiednio wyłączonym silniku

3.4. Usterka podwozia

3.4.1. Usterka głównego podwozia

W przypadku uszkodzenia głównego podwozia, wylądować na nieuszkodzonej części podwozia, stosując po tej stronie lotki. Trzeba odciążyć uszkodzoną część podwozia na tak długo jak to możliwe.

3.4.2. Usterka przedniego podwozia

W przypadku uszkodzenia przedniego podwozia, trzeba utrzymywać przednią część w górze tak długo jak to możliwe. Jeśli to możliwe, nie używać hamulców, gdyż podczas hamowania siła bezwładności działająca na środek ciężkości samolotu powoduje zapadanie się przodu samolotu. Spróbować wylądować na otwartej przestrzeni i, jeśli to możliwe, w kierunku odwrotnym do wiatru, zmniejszając prędkość lądowania.

3.5. Obsługa systemu ratunkowego (katapulty)

Jeśli samolot jest wyposażony w system ratunkowy, została dostarczona odpowiednia dokumentacja od producenta - instrukcja montażu i użycia tego sprzętu. Należy się z nią zapoznać w całości i zastosować do instrukcji w danej sytuacji awaryjnej.

Uchwyt aktywujący ten system mieści się z tyłu w górnej części zakładki/osłony/pokrywy ? Kabiny, pomiędzy siedzeniami.

Należy pamiętać o odblokowaniu systemu przed lotem i zablokowaniu go po wylądowaniu.

Generalnie, zaleca się stosowanie systemu ratunkowego w przypadku całkowitej utraty kontroli nad

samolotem, np. W przypadku jego zniszczenia. W tej sytuacji, należy wykonać poniższe czynności:

- wyłączyć zapłon
- zapiąć pasy
- aktywować system ratunkowy
- jeśli na wyposażeniu samolotu znajduje się radio, wezwać pomoc (czeska wersja podaje, że na częstotliwości 121,500 Mhz)

Jeśli samolot opada równomiernie, jest on w pozycji kołami do dołu. Należy liczyć się z uszkodzeniem samolotu, kiedy zderzy się on z ziemią.

UWAGA!

System ratunkowy zaprojektowano na maksymalną prędkość lotu 240 km/h, więc w sytuacji wymagającej katapultowania się, należy zrobić to w odpowiednim momencie.

Przećwiczyć ręcznie użycie uchwyty aktywującego system ratunkowy i upewnić się, czy nie blokują się pasy bezpieczeństwa lub ubranie. Przed lotem, pokazać pasażerowi miejsce, w którym znajduje się aktywator systemu, aby mógł go wypróbować.

4. PROCEDURY OPERACYJNE

4.1. Uruchamianie silnika

Czynności, które należy wykonać przed pierwszym uruchomieniem silnika w dniu lotu lub po wychłodzeniu silnika, podano szczegółowo w instrukcji obsługi silnika, dostarczonej wraz z dokumentacją samolotu. Należy stosować się do tych instrukcji podczas uruchamiania silnika. Oto kilka z nich.

- przed uruchomieniem silnika, upewnić się, że zachowano wszelkie zasady bezpieczeństwa zgodne z regułą UL1, pkt 3.8.6
- w przypadku zimnego silnika, obrócić śmigłem kilka razy, aby olej silnikowy przedostał się do zbiornika

UWAGA!

Tą czynność należy wykonać zawsze przy wyłączonym zasilaniu głównym i przy obudwu wyłączonych obiegach zapłonu

- jeśli samolot wyposażono w śmigło nastawne, ustawić najmniejszy kąt natarcia
- otworzyć zawór paliwa, jeśli jest zamknięty
- włączyć główne zasilanie
- włączyć obydwie obiegi zapłonu
- przy zimnym silniku, wyciągnąć nasycalnik/sytnik? (ssanie?)
- ustawić dźwignię gazu w pozycji biegu jałowego/na luzie lub 10% mocy wyjściowej
- uruchomić rozrusznik
- przez maksymalnie 10 sekund proces uruchamiania nie może być przerwany

Jeśli silnik nie został uruchomiony, należy doprowadzić do ochłodzenia rozrusznika przez ok. 2 minuty, a następnie powtórzyć czynności uruchamiania. Przegrzany rozrusznik traci moc bardzo szybko, co utrudnia uruchomienie silnika, gdyż trudno wtedy doprowadzić do wysokich obrotów silnika

4.2. Test/Próba silnika

Taki test ma miejsce, kiedy silnik osiągnął już docelową temperaturę, niezbędną przy sprawdzaniu jego wydajności. Procedury rozgrzewania silnika i przeprowadzania testu zapłonu są szczegółowo podane w instrukcji silnika.

Poniżej podane są tylko podstawowe zasady:

- pozwolić, aby silnik był uruchomiony przez ok. 2 minuty na obrotach 2000/min i kontynuować rozgrzewanie silnika przy obrotach 2500/min aż temperatura oleju będzie wynosić poniżej 50°C. Sprawdzić odczyty temperatury i ciśnienia podczas rozgrzewania silnika i czy osiągnięto wszystkie odpowiednie wartości
- przeprowadzić test zapłonu przy obrotach 4000/min, spadek obrotów dla każdego obiegu nie powinien przekraczać 300 obrotów/min, różnica obrotów nie może przekroczyć 120 obrotów/min. Jeśli zauważy się braku spadku obrotów, może to oznaczać przerwę w przewodzie krótkiego obiegu, który wyłącza zapłon. W tym przypadku, należy wyłączyć silnik. Jeśli nie da się wyłączyć silnika po wyłączeniu obydwu obiegów zapłonu, należy zamknąć dopływ paliwa do silnika w celu zatrzymania jego pracy. Należy sprawdzić połączenia przewodów układu zapłonu pod pokrywą silnika.
- ustawić obroty na 5000/min na czas 30 sekund
- trzykrotnie przejść stopniowo z biegu jałowego aż do maksymalnych obrotów 5800/min
- przejść na bieg jałowy
- jeśli samolot jest wyposażony w śmigło nastawne, należy ponownie sprawdzić jego działanie przez odbudowanie i ustawienie małego kąta wznoszenia

W trakcie testu silnika nie mogą wystąpić żadne nieregularności lub wahania w obrotach, niedozwolone wartości ciśnienia i temperatury. Dźwignią gazu należy operować płynnie i powoli.

4.3. Ważne czynności przed startem

Nie należy lekceważyć pewnych czynności przed startem; na początku, można spisać listę kolejnych czynności do wykonania.

Poniżej znajduje się lista czynności uwzględniająca ich właściwą kolejność – od górnej części deski rozdzielczej w kierunku dolnej części (wskaźnik wysokości, ciśnieniomierz) przez środkową konsolę (otwarcie i dopływ paliwa, ustawienie śmigła, kontrola pilotażu, regulacja równowagi, pasy) i na boki (zamknięcie kabiny po bokach) aż do górnej tylnej części (środkowe zamknięcie kabiny, blokada systemu ratunkowego). Są to następujące czynności sprawdzające:

- podczas kołowania, wypróbować hamulce i pilotaż przedniego koła, maksymalna prędkość kołowania to 4 km/h (powolny spacer)
- ustawić wskaźnik wysokości
- sprawdzić wskaźnik ciśnienia gazu
- sprawdzić, czy osiągnięto właściwe parametry silnika
- sprawdzić, czy obydwa układy zapłonu są włączone
- sprawdzić działanie włączników urządzeń i sztucznego horyzontu
- sprawdzić otwarcie układu paliwowego
- sprawdzić poziom paliwa (patrz minimalny poziom do startu)
- sprawdzić ustawienie śmigła – mały kąt natarcia (jeśli śmigło jest nastawne)
- sprawdzić, czy dźwignia gazu, pedały i klapy działają swobodnie; sprawdzić właściwą reakcję

elementów kontrolnych na ruch; zrównoważyć ciężar na przodzie

- sprawdzić zamknięcie kabiny

4.4. Kołowanie

Maksymalna prędkość przy kołowaniu to 4 km/h. Z kabiny pilota jest bardzo dobra widoczność, ale należy zwrócić uwagę na jakiegokolwiek bariery z przodu i po bokach samolotu, zwłaszcza jeśli przywykło się do samolotu o podwyższonych skrzydłach.

Większość składanych śmigieł ma wewnątrz krawędzie oznaczone na żółto, co może dekoncentrować pilota, gdyż tworzy pewnego rodzaju pierścień w polu widzenia. Z drugiej strony, jest to bardzo pomocne przy kołowaniu, gdyż określa zasięg pracy śmigła.

Mała prędkość kołowania może wpłynąć na pogorszenie się wentylacji kabiny. W celu polepszenia wentylacji przy wysokich temperaturach i nasłonecznieniu, należy uchylić obrotowe okienka w kierunku przeciwnym do kołowania.

W żadnym wypadku nie należy kołować z otwartą/odchyloną kabiną, gdyż podczas jazdy po nierównej nawierzchni, zawieszenie kabiny mogą się uszkodzić.

4.5. Start

- klapy powinny być podniesione o 15 stopni
- zwolnić hamulce i płynnym ruchem dodać maksymalnie gazu; przy wydajnym silniku (Rotax 912,914) należy wziąć pod uwagę to, że obroty śmigła wzrastają bardzo szybko, a jego reakcja i wywołany przez niego skośny podmuch może zmienić kierunek w lewą stronę
- przy prędkości 50 km/h, powoli uwolnić przednie koło
- przy prędkości 75-85 km/h samolot odrywa się/wznosi się; należy utrzymać prosty kierunek lotu wysprzęgając prawą nogę/podporę i utrzymać ją w podwoziu (?) aż do prędkości 130 km/h
- przejść płynnie do wznoszenia się przy prędkości 120 km/h
- na wysokości 50m, zamknąć klapy
- najpóźniej do 5 minut należy zmniejszyć obroty do stałej dozwolonej wartości; jeśli istnieje potrzeba wzniesienia się wyżej, należy utrzymać pracę samolotu jak na docelowej wysokości lotu

4.5.1. Maksymalna siła wiatru przy starcie

Szczegóły podano w pkt 2.9 – ograniczenia meteorologiczne

4.6. Czynności po osiągnięciu poziomu lotu

- należy wyważyć pracę silnika dostosowując go do właściwych warunków podróży/lotu
- w przypadku śmigła nastawnego, ustawić kąt natarcia śmigła odpowiedni do lotu
- przeważać samolot dostosowując go do lotu poziomego
- sprawdzić odczyty silnika, pracę urządzeń i czy silnik pracuje regularnie
- rozpiąć pasy
- ustawić żądany poziom ogrzewania i wentylacji kabiny

4.7. Lot na docelowej wysokości lotu

Lecąc na docelowej wysokości, należy brać pod uwagę wysoką czułość przyrządów kontrolnych i zmianę ich reakcji na pilotaż samolotu w zależności od różnych prędkości.

UWAGA!

Nie wolno wykonywać ostrych skrętów przy prędkości poniżej 130 km/h.

Przy prędkości powyżej 220 km/h (czeska wersja 160 km/h) nie wolno zmieniać położenia/ustawienia przyrządów kontrolnych i stosować 1/3 ich maksymalnego wysunięcia

*Jeśli samolot wyposażony jest po bokach w uchylne/obrotowe okienka, sprawdź jaki dźwięk w kabinie wywołuje opór powietrza na uchylone okienka w kierunku lotu i jak to pozytywnie wpływa na wentylację kabiny.

4.8. Opadanie

Podczas obniżania wysokości lotu, co trwa dość długo, nie zalecamy opadania na biegu jałowym, aby zapobiec spadkowi temperatury silnika, ale przy lekkim napięciu silnika przy prędkości 220 km/h (czeska wersja 180 km/h)

4.8.1. Ślizg boczny

Ślizg należy wykonać przy prędkości 120-130 km/h

4.9. Lądowanie

Nastawić mały kąt natarcia śmigła; w przypadku potrzeby powtórzenia lądowania, silnik będzie dysponował pełną mocą.

Wyważyć samolot tak, aby tył był bardziej obciążony i zapiąć pasy.

Po trzecim okrążeniu, wysunąć kłapy przy prędkości 125-130 km/h. Po czwartym okrążeniu, lekko skrócić i wysunąć kłapy do drugiego poziomu przy prędkości 105-110 km/h. Po wysunięciu kłap, zwiększyć prędkość do 115-120 km/h i przejść do lądowania przy tej prędkości aż do osiągnięcia długiego wiatru/podmuchu/ciągu (?), wtedy należy zmniejszyć prędkość. Dzięki przyziemnej sile podnoszenia, samolot będzie unoszony stosunkowo powoli, przy głównym podwoziu ok. 75 km/h. Przy stopniowym przesuwaniu dźwigni gazu, należy utrzymać samolot jak najdłużej tylko na głównym podwoziu. Przednie koło opadnie na ziemię samo przy prędkości ok. 60 km/h.

*Wysunięcie kłap zwłaszcza do drugiego poziomu przy prędkości poniżej dozwolonej maksymalnej wartości wyraźnie osłabia moc, co jest niezbędne przy tej czynności.

Następujący po tym niewielki wzrost prędkości pozwoli utrzymać kierunek lądowania, gdyż ster pionowy (kierunku) jest nadal aktywny. Przy schodzeniu do lądowania ze zbyt małą prędkością (nawet nadal przy wspraciuzie strony prędkości przeciągnięcia) okaże się, że moc steru pionowego słabnie i trudniej będzie utrzymać kierunek.

4.10. Czynności po wylądowaniu

- od miejsca wylądowania do miejsca postoju, należy kołować
- wyłączyć urządzenia, sztyczny horyzont
- wyłączyć główne zasilanie
- zamknąć dopływ paliwa do silnika przy pomocy zaworu
- pozostawić wysunięte kłapy do drugiego stopnia – może nie wydaje się to logiczne gdyż wysuwamy kłapy do pierwszego stopnia przed startem, ale celem tutaj jest umożliwienie wyjścia pilotowi czy pasażerowi z samolotu. Kłapy są wysunięte całkowicie i wyraźnie zgięte – możliwość wejścia jest ograniczona (*dosłowne tłumaczenie; brak w wersji czeskiej*)
- po zatrzymaniu się śmigła, zwolnić blokadę kłapy/pokrywy kabiny, odpiąć pasy i odchylić

kabinę. Samolot powinien stać pod wiatr w momencie odchylenia kabiny. Kłapa/pokrywa kabiny jest dość duża więc gwałtowny wiatr mógłby uszkodzić jej zawieszenie.

- Podczas postoju samolotu, kabina musi być zamknięta, aby boczny lub tylny wiatr nie mógł uszkodzić jej zawieszenia.
- UWAGA! Przed pozostawieniem samolotu i zamknięciem blokady kabiny, należy zamknąć blokadę systemu ratunkowego.

4.11. Latanie przy bocznym wietrze

Lecąc przy zachowaniu wszelkich ostrożności w związku z warunkami meteorologicznymi (jeśli odczyty są prawidłowe), nie ma żadnych wyraźnych przeciwwskazań, aby latać czy lądować.

Jeśli będzie potrzeba lądowania przy silnym wietrze bocznym, należy zastosować technikę lotu ślizgowego w kierunku przeciwnym do wiatru lub technikę lotu z bocznym pochyleniem w kierunku przeciwnym do wiatru.

Można również spróbować wylądować na wysokich obrotach niż na biegu jałowym; słaba siła śmigła wyraźnie zmniejsza prędkość przecignięcia.

W przypadku śmigła nastawnego, należy pamiętać o ustawieniu minimalnego kąta natarcia przed lądowaniem. Jeśli pas do lądowania jest wystarczająco szeroki, można zmniejszyć kierunek? (siłę) bocznego wiatru lądując bokiem do osi pasa.

4.12. Lot podczas turbulencji atmosferycznych

Podczas turbulencji, nie wolno przekroczyć prędkości 180 km/h, ani lecieć z prędkością poniżej 130 km/h. Wysoka prędkość może wywołać silny podmuch wiatru, a zbyt niska prędkość może spowodować opadanie samolotu w trakcie lotu w słabnących prądach powietrza.

W przypadku śmigła nastawnego, należy ustawić mniejszy kąt natarcia i lecieć na wyższych obrotach silnika, osiągnie się pełną moc silnika na wypadek głębszego lądowania z przepadnięciem w turbulencjach. Należy być przygotowanym na potrzebę szybkiego dodawania lub zmniejszania gazu.

W celu uniknięcia turbulencji, można zwiększyć wysokość lotu.

4.13. Wsiadanie do samolotu

Do wsiadania do samolotu, należy wykorzystać podnózek umieszczony z boku samolotu.

Należy wsiadać do samolotu pojedynczo. Obydwie osoby nie mogą stać jednocześnie na podnóżku, gdyż to obciąży tył samolotu. Należy wejść na skrzydło tylko w miejscu oznaczonym pasami antypoślizgowymi.

5. OSIĄGI

5.1. Założenia przy obliczeniach osiąarów

Wszelkie kalkulacje są dokonywane w oparciu o MSA na średnim poziomie morza, samolot w normalnych warunkach lotu i o maksymalnej dozwolonej przy starcie masie 450 kg.

5.2. Prędkości

Prędkość przecignięcia w konfiguracji lądowania V_{so}	72 km/h (Cz. 62 km/h)
Maksymalna prędkość, której nie wolno przekroczyć V_{ne}	305 km/h (Cz.290 km/h)
Maksymalna prędkość lotu poziomego o max stałej mocy silnika V_h	270 km/h (Cz.255 km/h)

Wartości te obliczono w oparciu o maksymalną masę samolotu 450 kg/h. Mogą one się różnić w zależności od zmiany masy samolotu czy wysokości nad średnim poziomem morza.

5.3. Prędkość wznoszenia (pionowa) i spadek wysokości od początku przeciągnięcia

Maksymalne prędkości wznoszenia określa się w oparciu o maksymalną masę samolotu 450 kg przy maksymalnej sile ciągu silnika i średni poziom morza. Wraz ze wzrostem wysokości, prędkość wznoszenia stopniowo maleje.

Prędkość wznoszenia dla silnika Rotax 912 5.0 m/s

Prędkość wznoszenia dla silnika Rotax 912S 6.0 m/s

Minimalna utrata wysokości od momentu przeciągnięcia do momentu powrotu do normalnego lotu to 15m. W trakcie 30 stopniowego skrętu z przechyleniem (?), utrata wysokości wzrasta do 20-25m.

5.4. Pułap

W praktyce pułap określa się jako maksymalną wysokość możliwą do osiągnięcia przy utrzymaniu prędkości wznoszenia przynajmniej 0.5m/s

Pułap dla samolotu o maksymalnej dozwolonej masie 450kg i silniku Rotax 912 lub 912S wynosi 6500m

5.5. Nachylenie toru lotu ślizgowego

Poniższe dane dotyczą samolotu wyposażonego w 2-łopatowe drewniane śmigło przy prędkości lotu ślizgowego 130 km/h.

Nachylenie toru lotu ślizgowego na biegu jałowym 16.8 : 1

Nachylenie toru lotu ślizgowego przy wyłączonym silniku 15.2 : 1

Przy 3-łopatowym śmigle, nachylenie toru lotu ślizgowego dla samolotu na biegu jałowym wzrośnie wskutek dodatkowego ciągu silnika; natomiast przy wyłączonym silniku - nachylenie toru ślizgowego zmniejszy się wskutek zwiększonego oporu.

5.6. Długość startu

Długość startu zależy od poniższych ograniczeń:

- maksymalnej całkowitej masy 450 kg
- braku wiatru
- suchego, prostego i o krótko przystrzyżonej trawie pasa startowego
- zerowego nachylenia terenu
- pierwszego poziomu wysunięcia klap

Poniższe wartości dotyczą silników Rotax, gdzie pierwsza podaje moment wzbicia się w powietrze, a druga dystans potrzebny do ominięcia przeszkody o wys. 15m.

Silnik	Wzbicie się w powietrze	Dystans do ominięcia 15m przeszkody
912	90m (Cz. 125m)	270m (Cz. 280m)
912S	75m (Cz. 117m)	220m (Cz. 246m)

5.7. Długość lądowania

Długość lądowania zależy od poniższych ograniczeń:

- maksymalnej całkowitej masy 450 kg
- braku wiatru
- suchego, prostego i o krótko przystrzyżonej trawie pasa do lądowania
- zerowego nachylenia terenu

- drugiego poziomu wysunięcia klap
- długość lądowania przy zastosowaniu hamulców zależy od maksymalnej siły hamowania możliwej bez blokowania kół

Długość lądowania przy zastosowaniu hamulców 100m (Cz. 132m)

Długość lądowania bez zastosowania hamulców 300m

Odległości te są orientacyjne i ulegają wydłużeniu w przypadku tylnego wiatru lub przy ujemnym nachyleniu terenu. Zaleca się zawsze lądować w kierunku do wiatru, aby skrócić dystans lądowania.

5.8. Maksymalna długotrwałość lotu

Długotrwałość to maksymalny czas, w ciągu którego samolot może lecieć bez ponownego tankowania paliwa. Oblicza się go przez pomnożenie dostępnego paliwa w zbiornikach przez najniższe zużycie na godzinę. W celu uzyskania maksymalnego czasu trwania, prędkość musi być zredukowana do poziomu, który nie jest bezpieczny we wszystkich warunkach lotu, ale który jest najbardziej optymalny. Nie podano tutaj szczegółów (*jednak dostępne w wersji czeskiej w postaci tabelki – 1. Kolumna - obroty silnika; 2.,3.i4. Kolumna - km/h w zależności od stopnia nastawienia łopat śmigła*).

UWAGA!

Nie sugerować się podanymi tutaj wartościami w przypadku obliczeń lotu w normalnych warunkach, gdyż wtedy należy brać pod uwagę Maksymalną Bezpieczną Długotrwałość, którą oblicza się w oparciu o prędkość i zużycie paliwa w normalnych warunkach lotu.

Dla silnika Rotax 912 i 912S, maksymalna długotrwałość wynosi ok. 5.9 godzin. W praktyce długotrwałość lotu będzie uwarunkowana m.in., zastosowanym śmigłem, prędkością lotu, wysokością lotu, osiąganymi silnika, wydajności pilota i warunków pogodowych.

5.9. Zasięg lotu

Normalny zakres lotu wynosi 740 km. Obliczono to dla samolotów z silnikiem Rotax 912, przy prędkości lotu 220 km/h, śmigle stałym i locie na średnim poziomie morza.

6. UTRZYMANIE I OBSŁUGA SAMOLOTU

6.1. Parkowanie

Podczas parkowania samolotu, należy:

- zamknąć zawór paliwa
- wyłączyć wszelkie urządzenia elektryczne
- upewnić się, że wszystkie wyłączniki są w pozycji 'OFF'
- zabezpieczyć i zablokować system ratunkowy
- zamknąć osłonę kabiny pilota
- pod kołami głównego podwozia umieścić blokady
- w przypadku dłuższego postoju samolotu, przymocować samolot zgodnie z pkt. 6.2
- nałożyć osłony na śmigło

- zakryć rurkę (spiętrzającą) Pitota
- przykryć osłonę kabiny pilota

6.2. Zamocowanie (zakotwienie) samolotu

Zaczepty do zakotwienia samolotu umieszczone są pod skrzydłami. Służą one do zabezpieczenia samolotu na wypadek silnego wiatru. Widełki przedniego podwozia również można wykorzystać w tym celu. Jeśli jest taka potrzeba, można zastosować szeroki pas do umocowania tylnej części kadłuba. Pod pasem zaleca się umieszczenie miękkich i czystych podkładek, aby zapobiec zsunięciu się pasa lub zdrapaniu powierzchni kadłuba.

6.3. Manewrowanie samolotem (przesunięcie samolotu)

Samolot wyposażono w drążek holowniczy zabezpieczający zwrotnicę osi przedniego podwozia. Dzięki małej masie samolotu, jedna osoba może z łatwością nim manewrować korzystając z tego drążka.

W przypadku braku drążka holowniczego, można:

- przepchnąć samolot trzymając za zewnętrzną krawędź skrzydeł w odległości 2m od kadłuba
- złapać za tylną część kadłuba i przycisnąć do ziemi, aby przednie koło uniosło się do góry i wtedy będzie można obrócić samolot
- ciągnąć za śmigło w miejscu jak najbliższym do piasty

6.4. Montaż i demontaż samolotu

Jedynie osoby wykwalifikowane mogą dokonać montażu i demontażu samolotu. Można przeprowadzić te czynności tylko jeśli jest taka potrzeba, gdyż wielokrotny montaż i demontaż może doprowadzić do zużycia czy poluzowania uchwytów mocujących i elementów łączących.

6.4.1. Demontaż samolotu

W celu zdemontowania samolotu, 2 osoby powinny wykonać poniższe czynności:

- wyciągnąć/podnieść siedziska obydwu siedzeń
- wykręcić śruby łączące drążki lotek
- *(dodatkowo w czeskiej wersji) odłączyć przewód rurki Pitota*
- wykręcić nakrętkę śruby/szpilki zabezpieczającej dźwigar/nośnik skrzydeł
- poluzować mimośrodową śrubę/szpilkę dźwigara skrzydeł obracając ją o 180 stopni
- wyjąć śrubę/szpilkę wzmocnienia środkowej części skrzydeł
- wysunąć środkową część skrzydeł
- zdemontować przegub/sworzeń drążka napędowego klapki wyważającej (trymera)
- elementy montażowe steru wysokości należy wyciągnąć poprzez otwory w dolnej części kadłuba w kierunku do siebie, a następnie wysunąć ster do tyłu

6.4.2. Montaż samolotu

W celu zmontowania samolotu, 2 osoby powinny wykonać powyższe czynności w odwrotnej kolejności niż podczas demontażu.

UWAGA!

Wszelkie nakrętki z pierścieniami z tworzywa sztucznego mogą być stosowane jednorazowo. Nakrętki metalowe można stosować maksymalnie 3 razy po ściśnięciu ich kleszczami.

Po zmontowaniu samolotu, należy wykonać poniższe czynności:

- sprawdzić geometrię całej konstrukcji; czy skrzydła i ster nie są uszkodzone lub nierówno napięte
- sprawdzić, czy klapy i lotki poruszają się swobodnie
- poruszyć ręcznie (rozchuścić) skrzydła trzymając za ich krawędź i sprawdzić, czy nie ma pęknięć, deformacji lub czy nie słychać jakichś dziwnych dźwięków
- przeprowadzić pełny przegląd jak przed lotem

6.5. Mycie i czyszczenie samolotu

UWAGA!

Podczas mycia samolotu, zakryć rurkę Pitota, aby nie dostała się do niej woda

Mycie i polerowanie karoserii samolotu sprzyja jego maksymalnym osiągom. Należy używać właściwych środków myjących do karoserii (jak do samochodów), zapobiegających tarcu (nie szorujących). Do czyszczenia powierzchni osłony kabiny pilota, stosować czyste miękkie ręczniki i ściereczki z irchy, aby zapobiec zadrapaniom.

Zwrócić szczególną uwagę na osłony kół i otwory ssące okapotowania (osłony) silnika, gdyż może odkładać się tam trawa, kurz itp.

Do mycia, najlepiej stosować letnią wodę. Myć partiami i sukcesywnie wycierać do sucha, aby zapobiec zaciekom. W celu usunięcia resztek owadów, stosować odpowiednie środki takie, jak w przypadku samochodów.

Raz w miesiącu, wypolerować samolot w celu ochrony jego karoserii. Można stosować odpowiednie środki ochronne do polerowania lakerów i szkła.

6.6. Inspekcja przed lotem

Inspekcję przed lotem należy rozpocząć od lewej strony kabiny i kontynuować zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Przed lotem, należy dokonać przeglądu poniższych elementów:

Oslona kabiny pilota

- sprawdzić, czy jest czysta
- sprawdzić stan uszczelek
- sprawdzić, czy kabina jest właściwie osadzona/umieszczona
- sprawdzić, czy elementy zamykające działają właściwie

Kokpit/ Kabina pilota

- upewnić się, że wszelkie przełączniki są w pozycji 'OFF'
- upewnić się, że elementy sterownicze są wolne ? (wyłączone ?)

Silnik

- zdjąć górną pokrywę (okapotowanie)
- sprawdzić stan poduszek silnika
- sprawdzić stan wszystkich kabli/przewodów
- sprawdzić zabezpieczenie (styki) akumulatora

- sprawdzić stan przewodu paliwowego, filtra powietrza i układu wydechowego
- sprawdzić stan elementów montażowych układu wydechowego
- sprawdzić stan chłodnicy oleju
- sprawdzić stan chłodnicy wody
- sprawdzić stan świec i przewodów zapłonowych
- sprawdzić poziom oleju i uzupełnić go jeśli to konieczne – poziom oleju musi mieścić się pomiędzy oznaczeniami minimum a maksimum
- sprawdzić poziom płynu chłodzącego i uzupełnić go jeśli to konieczne – poziom płynu chłodzącego musi wynosić 2/3 maksymalnej pojemności zbiornika przy zimnym silniku
- sprawdzić poziom płynu hamulcowego i uzupełnić go jeśli to konieczne
- sprawdzić poziom płynu w akumulatorze
- sprawdzić, czy filtr paliwa jest czysty i ewentualnie wymienić go jeśli to konieczne
- zamknąć pokrywę silnika i sprawdzić jej zamocowanie

Ważne:

Zwrócić uwagę na ewentualne otarcia na przewodach/wężach, zwłaszcza w miejscach ich zabezpieczeń lub w miejscach, gdzie łączą się one z metalowymi częściami silnika.

W przypadku problemów z elementami łączącymi gaźnik z silnikiem za pomocą gumowych przewodów, konieczna może być wymiana tych elementów łączących, zgodnie z instrukcją silnika.

Jeśli przewód/wąż jest otarty stożkowo, należy przyjąć, że otarte fragmenty gumowe mogły przedostać się do gaźnika, a wtedy jego czyszczeniem powinna zająć się osoba wykwalifikowana.

Śmigło

- sprawdzić zabezpieczenia
- sprawdzić czy nie ma uszkodzeń
- sprawdzić stan osłony piasty śmigła
- jeśli śmigło jest nastawiane elektronicznie, sprawdzić prawidłowość działania

Koło przednie

- sprawdzić symetrię
- sprawdzić, czy nie ma zniekształceń
- sprawdzić regulację i rozstaw
- sprawdzić stan osłony koła
- sprawdzić stan nakrętki śruby zabezpieczającej przednie koło – oznaczenie z farby wskazuje na brak ruchu
- sprawdzić stan nakrętek piasty przedniego koła

Opona koła przedniego

- sprawdzić stan bieżnika opony
- sprawdzić, czy nie ma pęknięć, wybrzuszeń
- sprawdzić, czy ciśnienie w oponie wynosi 2.0 KPa

Prawe skrzydło

- sprawdzić połączenia statyczne środkowej części skrzydła (po podniesieniu siedzeń w kabinie)
- sprawdzić zawiasy i zawlecзки/przetyczki klap
- sprawdzić zabezpieczenia klap
- sprawdzić zawiasy i zawlecзки lotek
- sprawdzić, czy lotki poruszają się swobodnie

Prawa strona podwozia

- sprawdzić symetrię podwozia
- sprawdzić stan pokrywy kół
- sprawdzić hamulce
- sprawdzić, czy nie ma zniekształceń
- sprawdzić regulację i rozstaw
- sprawdzić nakrętki piast

Opona prawego koła

- sprawdzić stan bieżnika opony
- sprawdzić, czy nie ma pęknięć, wybrzuszeń
- sprawdzić, czy ciśnienie w oponie wynosi 2.0 KPa

Prawa strona samolotu

- sprawdzić korek paliwa
- sprawdzić, czy poszycie nie jest uszkodzone

Część tylna/ Kadłub

- sprawdzić, czy ster wysokości/poziomu porusza się swobodnie
- sprawdzić właściwe działanie klapki wyważającej (trymer)
- sprawdzić stan poszycia
- sprawdzić zawiasy steru kierunku/pionu
- sprawdzić położenie sterów wysokości i kierunku (geometrię)
- sprawdzić swobodne poruszanie się obydwu sterów
- sprawdzić stan nitów
- sprawdzić połączenia wszystkich linek sterowniczych
- sprawdzić stan śrub i nakrętek

Lewa strona samolotu

- sprawdzić stan tabliczki informującej o przeglądach (?)
- pozostałe – jak w przypadku prawej strony

Lewe skrzydło

- jak w przypadku prawego skrzydła

Lewa strona podwozia

- jak w przypadku prawej strony podwozia

Opona lewego koła

- jak w przypadku prawej opony

Wnętrze kabiny

- sprawdzić czy jest czysto
- sprawdzić, czy elementy sterownicze poruszają się swobodnie
- sprawdzić właściwe działanie elementów sterowniczych
- sprawdzić wszystkie łączenia elementów sterowniczych
- sprawdzić wszystkie urządzenia elektryczne
- sprawdzić, czy klapy we wszystkich miejscach na obydwu skrzydłach są rozmieszczone równomiernie
- sprawdzić stan wszystkich śrub i nakrętek
- sprawdzić stan wszystkich połączeń, zawiasów, sprężyn

6.7. Tankowanie paliwa

UWAGA!

Z powodu kompozytowej konstrukcji samolotu, może wystąpić elektryczność statyczna. Należy upewnić się, że węże paliwowe są odpowiednio uziemione, aby uniknąć zapalenia się paliwa wskutek iskier.

Przy tankowaniu samolotu, należy wykonać poniższe czynności:

- upewnić się, że w samolocie nie ma nikogo
- upewnić się, że w odległości 50m nie ma płomieni
- podczas tankowania nikt nie może palić papierosów
- upewnić się, że dostępna jest gaśnica na wypadek pożaru
- upewnić się, że został podłączony kabel uziemiający
- upewnić się, że kabel uziemienia prawej podpory podwozia styka się z ziemią
- upewnić się, że użyte zbiorniki/pojemniki i lejki można stosować do paliwa
- upewnić się, że wszystkie przełączniki są w pozycji 'OFF'
- zamknąć zawór paliwa
- otworzyć korek paliwa
- uzupełniać zbiornik powoli, aby zapobiec wylaniu
- podczas tankowania, nie opierać się o samolot, gdyż można uszkodzić poszycie
- nie stawiać zbiorników/pojemników z paliwem na skrzydłach, aby ich nie uszkodzić
- po zatankowaniu, zabezpieczyć korek wlewu paliwa
- wytrzeć plamy po ewentualnym wycieku paliwa

7. TRWAŁOŚĆ A OKRESOWA KONSERWACJA

Regularne i dokładne przeglądy zapewniają bezpieczną niezawodną obsługę samolotu. Wszelkie przeglądy muszą być udokumentowane w dzienniku/rejestrze pokładowym

7.1. Gwarancja samolotu i jego części

Na trwałość całego samolotu ma wpływ trwałość trzech jego głównych elementów:

- rama/konstrukcja samolotu
- silnik
- śmigło

Trwałość konstrukcji samolotu zależy od wpływu czynników zewnętrznych podczas lotów. Jeśli to możliwe, należy unikać gwałtownych manewrów oraz lotów podczas turbulencji. Nie należy demontować samolotu, jeśli nie ma takiej potrzeby, a przy parkowaniu samolot musi być zakotwiony zgodnie z zaleceniami producenta. Jeśli to możliwe, należy przechowywać samolot w hangarze, aby uniknąć uszkodzeń wskutek działania promieni słonecznych, kurzu czy wiatru. Należy regularnie polerować karoserię przy stosując wysokiej jakości środki polerujące.

Producent udziela gwarancji na okres 1000 godzin lotu lub 5 lat od daty produkcji. Okres trwałości konstrukcji jest nieograniczony.

Śmigło musi być poddawane regularnym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Na dłuższy okres trwałości śmigła ma wpływ unikanie pasów startowych porośniętych wysoką trawą bądź pokrytych kamieniami, które mogą uszkodzić krawędzie śmigła.

Jeśli chodzi o silnik, nie ma konkretnego okresu trwałości. Silnik podlega przeglądom u producenta co 1200 godzin lotu.

7.2. Regularne serwisowanie

Przy odbiorze nowego samolotu, należy przeprowadzić szczegółową inspekcję włączając przegląd wszelkich elementów silnika i filtra paliwa. Sprawdzić elementy sterownicze, ich połączenia i części mocujące, aby zapobiec ich poluzowaniu podczas transportu

UWAGA!

Po pierwszych 10 (czeska wersja 25) godzinach pracy, należy profilaktycznie zmienić filtr paliwa.

Nie można wykluczyć ewentualności przedostania się pyłu lub innych zanieczyszczeń do zbiornika paliwa podczas końcowej fazy montażu. Ten osad może wydostać się ze zbiornika podczas początkowych lotów. Należy sprawdzać stan filtra paliwa co 10 godzin lotu. Zaleca się stosowanie filtrów w przezroczystej obudowie, dzięki czemu ewentualne zanieczyszczenia będą łatwo widoczne. Stan filtra należy sprawdzać przed każdym lotem.

Przeglądy silnika i konstrukcji samolotu wyszczególniono w pkt 6.6.

7.2.1. Okresy smarowania i typy smarów

Należy wyłącznie stosować smary zalecane przez producenta silnika a wyszczególnione w instrukcji silnika. Smar zastosowany przez producenta samolotu będzie podany w raporcie dot. Dostawy samolotu, a także na etykiecie umieszczonej na górnej pokrywie silnika.

Olej silnikowy należy wymieniać co 100 godzin lotu.

Do innych elementów wymagających smarowania można stosować oleje lub smary do tego przeznaczone. Do smarowania elementów trudno dostępnych należy użyć strzykawki z igłą o szerokiej średnicy.

Należy przestrzegać okresów smarowania, aby przedłużyć trwałość poniższych elementów:

<i>Element</i>	<i>Typ smaru/oleju</i>	<i>Częstotliwość</i>
Podpora przedniego podwozia	smar	raz w roku
Zawiasy lotek	olej przekładniowy	co 50 godzin
Górne i dolne zawiasy steru kierunku	olej przekładniowy	co 50 godzin
Zawiasy steru wysokości	olej przekładniowy	co 50 godzin
Łączenia elementów sterowniczych	olej przekładniowy	co 50 godzin
Zawiasy klap	olej przekładniowy	co 50 godzin

Przy smarowaniu trudno dostępnych połączeń elementów sterowniczych należy wyciągnąć siedzenia, a w przypadku tylnych połączeń – należy wyciągnąć tylny panel głównego kadłubu mieszczący się przed tylnym stabilizatorem.

7.2.2. Obchodzenie się z samolotem na ziemi

W tym celu, samolot jest wyposażony w specjalny uchwyt. Podczas normalnych procedur konserwacyjnych, nie ma potrzeby umieszczać blokad pod kołami czy stosować innych podpór.

7.2.3. Demontaż przedniego koła

Do demontażu przedniego koła potrzebne są 2 osoby. Należy przygotować wspornik w odpowiednim miejscu (zgodnie z punktem 7.7.), kliny i nakrętkę samozabezpieczającą M14.

Należy wykonać poniższe czynności:

- zabezpieczyć koła głównego podwozia klinami po obydwu stronach
- zdjąć górną i dolną pokrywę silnika
- poluzować jedną z nakrętek piasty przedniego koła i wykręcić ją
- zwolnić przednie koło naciskając na górną część kadłubu w miejscu przed usterzeniem ogonowym, podeprzeć łożo silnika w miejscu zgodnie z pkt 7.8.
- wycisnąć oś z uwolnionego koła a następnie wyciągnąć koło

Podczas montażu przedniego koła, należy wykonać w/w czynności w odwrotnej kolejności. Poprzednia nakrętka powinna być zastąpiona nową i należy również oznaczyć na kolorowo jej pozycję na zawiasie.

7.2.4. Demontaż kół głównego podwozia

Do demontażu potrzebne są 2 osoby. Należy przygotować wspornik, kliny i nakrętkę samozabezpieczającą M14.

- zabezpieczyć drugie koło głównego podwozia klinami po obydwu stronach
- podnieść samolot za skrzydło ze strony demontowanego koła i podeprzeć samolot pod skrzydłem zgodnie z pkt 7.8
- poluzować wewnętrzną nakrętkę szpilki piasty koła, wyciągnąć szpilkę z podpory (nogi) podwozia (bez wyciągania szpilki z kołem, gdyż tylnia wewnętrzna śruba pokrywy piasty mogłaby się źle wykręcać)
- zdemontować pokrywę piasty koła zawieszoną na trzech śrubach M6
- wykręcić 2 śruby ze sprężyną i wewnętrznym sześciokątnym profilem, którymi zawór hamulca aerodynamicznego jest przymocowany do tarczy hamulcowej
- wysunąć wewnętrzną płytkę hamulcową w kierunku na dół i wyciągnąć ją z zaworu hamulca
- wyciągnąć zawór z tarczy hamulcowej wypychając go do tyłu

- wykręcić zewnętrzną nakrętkę szpilki piasty koła
- zdjąć koło z osi

W celu zamontowania kół głównego podwozia, należy wykonać powyższe czynności w odwrotnej kolejności.

7.2.5. Naprawa ogumienia

Nie należy stosować płynnych środków do naprawy opon, które wymagałyby 30-minutowego obracania kołem, aby nabrały swoich właściwości, gdyż nie można zagwarantować tyle czasu. Poza tym środki te mogą osadzić się na powierzchni opony i wywołać drgania zaraz po starcie samolotu. W przypadku przebicia, zaleca się wymianę uszkodzonej opony niż jej naprawę.

7.2.6. Napięcie układu elektrycznego

Samolot wyposażono w instalację elektryczną dwuprzewodową o napięciu 12V. Niektóre urządzenia, jak np. Radio, mają wbudowany bezpiecznik, jednak nie ma przerywaczy czy bezpieczników głównej instalacji. Każdy główny wyłącznik działa jako bezpiecznik.

W normalnych warunkach, jeśli spada napięcie podczas włączania urządzeń, np., podczas transmisji radiowej, czy nastawiania skoku śmigła, należy sprawdzić stan styków przy akumulatorze (czy są czyste i czy nie korodują) oraz poziom elektrolitu. Jeśli nadal występuje spadek napięcia, należy sprawdzić całą instalację elektryczną lub zwrócić się do odpowiedniego serwisu.

7.2.7. Tolerancja i ustawianie wartości

Odległość elektrod świec iskrowych	0,7 mm
Ciśnienie przy nadmuchiwanie opon	0,2 mPa (2 atm)

7.2.8. Konstrukcja nośna i podrzędna

Skrzydła, usterzenie ogonowe i kadłub uważa się za konstrukcję nośną. Z nie nośną konstrukcję uważa się górną i dolną pokrywę silnika, pokrywy kół podwozia oraz osłonę aerodynamiczną przedniej podpory podwozia.

Nie należy modyfikować czy naprawiać konstrukcji nośnej bez wcześniejszej konsultacji z producentem samolotu

7.2.9. Montaż samolotu

Do montażu/demontażu nie potrzeba stosować specjalnych narzędzi. Wystarczą standardowe narzędzia warsztatowe

7.2.10. Specjalne narzędzia

Na wyposażeniu samolotu znajduje się klucz do świec. Nie ma potrzeby stosowania innych przyrządów podczas konserwacji samolotu

7.2.11. Materiały przy drobnych naprawach powierzchni samolotu

Ze względu na typ konstrukcji, można dokonać jedynie drobnych napraw powierzchni samolotu. W tym celu należy stosować jedynie 2-składnikową masę uszczelniającą (żywicę). Należy oczyścić i odtłuścić powierzchnię za pomocą benzyny i uszczelnić masą przygotowaną zgodnie z instrukcją użycia. Po stwardnieniu masy, zeszlifować i pomalować powierzchnię

7.2.12. Wymiana filtra paliwa w przedziale silnikowym

Filtr paliwa należy regularnie sprawdzać, czy nie jest zanieczyszczony i wymieniać jeśli jest taka potrzeba. Ze względu na ewentualne drobinki, jakie mogą osadzić się w zbiorniku paliwa po jego montażu, pierwsza wymiana filtra powinna nastąpić po ok. 12 godzinach lotu, a następnie co 50 godzin.

UWAGA!

Należy wymienić filtr paliwa przy zimnym silniku według poniższych instrukcji:

- zamknąć zawór paliwa
- zdjąć górną pokrywę silnika

- poluzować obejmy zaciskowe na przewodach na obydwu końcach filtra paliwa (pozostawiając obejmy na przewodach)
- wyjąć filtr lekko przekręcając przewody i uważać, aby nie rozlać zbyt dużej ilości paliwa
- wymienić filtr
- połączyć przewody paliwowe z nowym filtrem i sprawdzić, czy są zamocowane szczelnie
- nasunąć obejmy na przewody i zacisnąć je
- otworzyć zawór paliwa
- uruchomić silnik i pozostawić go na chodzie przez 5 minut na biegu jałowym
- upewnić się, że filtr został napełniony paliwem a silnik pracuje równomiernie
- nałożyć pokrywę silnika

Uwaga: Jeśli podczas wymiany paliwa, nie zamknie się zaworu paliwa, duże ilości paliwa przedostaną się do przewodów i będą spływać z powrotem do zbiornika, co utrudni uruchomienie silnika

UWAGA!

Po wymianie filtra, należy przed lotem upewnić się, czy silnik pracuje bez zarzutów.

7.2.13. Serwisowanie śmigła SR 2000 Woodcomp

Co 10 godzin lotu, należy sprawdzać wizualnie stan łopat śmigła, ich krawędzi, piasty śmigła i jej osłony, a także czyścić je łagodnymi środkami nie ściernymi i anty-korozyjnymi.

7.3. Serwis gwarancyjny

Po 25 godzinach lotu autoryzowana stacja obsługi dokonuje przeglądu gwarancyjnego. Przeprowadza się pełną inspekcję samolotu i cząstkową inspekcję silnika włączając wymianę oleju i filtra oleju.

7.4. Przeglądy okresowe co 50 godzin

Co 45-55 godzin lotu należy dokonać poniższych przeglądów:

- pełnej inspekcji przed lotem
- przeglądu stanu uchwytów mocujących, nitów, nakrętek i śrub
- przeglądu wnętrza kadłubu
- przeglądu stanu układu paliwowego – czy nie ma wycieków, stan elementów montażowych, czystość filtrów
- przeglądu łoża silnika i elementów montażowych
- przeglądu układu hamulcowego i jego działania
- przeglądu silnika zgodnie z zaleceniami producenta

7.5. Przeglądy okresowe co 100 godzin

Co 95-105 godzin lotu lub co 12 m-cy od ostatniej inspekcji, właściciel samolotu lub wyznaczona osoba musi dokonać poniższych przeglądów:

- przegląd jak po 50 godzinach lotu
- sprawdzenie stanu konstrukcji samolotu i dokonanie ewentualnych napraw
- sprawdzenie stanu osłony kabiny pilota, wypolerowanie jej i dokonanie ewentualnej naprawy
- sprawdzić elementy sterownicze i linki pod kątem zużycia czy uszkodzeń
- dokonać przeglądu silnika zgodnie z zaleceniami producenta
- wykonać lot testowy

7.6. Przeglądy okresowe co 200 godzin

Przegląd jak co 100 godzin lotu + wymiana świec iskrowych

7.7. Kontrola techniczna co 300 godzin

Tego przeglądu dokonuje się co 295-305 godzin lotu lub po 3 latach używania samolotu. Dokonuje

się badań diagnostycznych narażonych na nacisk elementów konstrukcji, a szczegółowy jej zakres podano w wewnętrznym regulaminie producenta według stanu rzeczy. Poniżej podstawowe czynności, jakie należy wykonać:

- przegląd jak po 100 godzinach lotu
- wymontowanie śmigła i silnika
- przegląd konstrukcji
- przegląd wnętrza kadłubu i kabiny
- pełna inspekcja całej zewnętrznej konstrukcji
- przegląd układu sterowniczego
- planowa wymiana poszczególnych części
- lot testowy

UWAGA!

Powyższego przeglądu dokonuje wyłącznie stacja obsługi producenta

7.8. Miejsca przyłożenia dźwignika w samolocie

Dolna podpora silnika została zaprojektowana ze specjalnymi miejscami przyłożenia dźwignika, w miejscu gdzie łożo silnika zbiega się ze ścianą kadłubu. Ułatwia to podniesienie przedniego koła, przy ściągniętej dolnej pokrywie silnika.

Korzystając z tych miejsc podczas podnoszenia samolotu, należy upewnić się, czy koła głównego podwozia są zabezpieczone, aby uniknąć osunięcia się samolotu z podnośnika.

Koła głównego podwozia można podnieść umieszczając podpory pod skrzydłami w odległości 190 cm od kadłubu. Podpory muszą zapewnić rozłożenie siły ciężkości na powierzchni 100 mm szer. X 1000 mm dł. Podkładka filcowa o grubości 20 mm powinna zapewnić rozłożenie ciężaru przy podporze, a także zapobiec uszkodzeniu powierzchni skrzydła.

7.9. Spis oznaczeń i ich rozmieszczenie

Na powierzchni samolotu zostały rozmieszczone poniższe tabliczki z oznaczeniami:

- dane producenta konstrukcji, numer seryjny konstrukcji – po lewej wewnętrznej stronie kadłubu, za siedzeniem pilota
- dane techniczne samolotu i ograniczenia – po lewej stronie kabiny
- dane dot., maksymalnej dozwolonej masy, pojemności paliwa – po lewej stronie kabiny z przodu
- dane dot., stosowanego oleju silnikowego – na górnej pokrywie silnika przy korku olejowym

8. NAPRAWY SAMOLOTU

8.1. Wymiana śrub i nakrętek

Uszkodzone lub zardzewiałe nakrętki i śruby należy jak najszybciej wymienić. W przypadku uszkodzenia gwintu, należy wymienić zarówno nakrętkę jak i śrubę. Wymienione elementy muszą być tego samego typu i jakości.

Nakrętki zabezpieczające z tworzywa można stosować wyłącznie jednorazowo i należy je wymienić przy wymianie śrub i pozostałych nakrętek. Nakrętki metalowe można stosować 3-krotnie do momentu ich wymiany, zawsze muszą być odpowiednio zabezpieczone

8.2. Wymiana połączeń nitowych

W przypadku uszkodzenia połączeń nitowych, należy je wymienić. Nowe nity muszą być tego samego rodzaju i jakości. Po ich wymianie, należy sprawdzić stan nitowanej powierzchni. Jeśli powierzchnia jest uszkodzona, należy skonsultować się z producentem.

8.3. Naprawy układu sterowniczego

W przypadku uszkodzenia lub deformacji elementów układu sterowniczego: kolumn, łączy, linek, łożysk itp., nie wolno ich naprawiać lecz natychmiast wymienić na nowe.

Poszczególne części można wymienić jedynie na części oryginalne dostarczone przez producenta. Wszelkie naprawy elementów sterowniczych mogą być dokonane przez autoryzowaną stację, a samolot musi przejść lot testowy wykonany przez odpowiednio wykwalifikowanego pilota zanim przywróci się go do lotów.

8.4. Naprawa kadłubu

Drobne uszkodzenia można naprawić stosując masę uszczelniającą, którą należy następnie zeszlifować i pomalować. Można dokonać naprawy w przypadku perforacji poszycia samolotu w miejscach takich jak: dolna pokrywa silnika, pokrywy koła przedniego i kół głównego podwozia, nakładając pojedynczą lub podwójną warstwę laminatu na uszkodzone miejsce, po czym zeszlifować resztki i pomalować. Należy uszczelnić powierzchnię odpowiednią masą zgodnie z instrukcją użycia.

W przypadku uszkodzeń pozostałych miejsc kadłubu, należy skonsultować się z producentem konstrukcji.

8.5. Naprawa układu paliwowego

Wszelkie usterki, uszkodzenia czy wycieki w układzie paliwowym należy usunąć natychmiast. Drobne naprawy typu: zaciśnięcie obejm przewodów paliwowych, czyszczenie filtrów itp., mogą być wykonane przez właściciela samolotu. Większych napraw dokonuje autoryzowana stacja obsługi.

8.6. Naprawy silnika

Wszelkie naprawy silnika muszą być wykonane przez autoryzowaną stację obsługi. Usterki silnika można zdiagnozować poprzez nietypowe dźwięki, nasilone drgania, wahania w obrotach silnika, przerwy w zapłonie, obniżone osiągi, nietypowy zapach, problemy z uruchomieniem silnika itp.

8.7. Naprawy elektroniki i przyrządów

W przypadku usterki elektrycznej, właściciel może dokonać drobnych napraw takich jak: naładowanie akumulatora, wyczyszczenie styków, naprawa lub wymiana uszkodzonych kabli i linek. Większych napraw elektryki i pozostałych urządzeń dokonuje autoryzowana stacja obsługi.

UWAGA!

Wszystkie naprawy należy udokumentować w rejestrze pokładowym. Należy poinformować producenta o wszelkich poważnych uszkodzeniach mających wpływ na stabilność konstrukcji.

8.8. Kontrola układu elektrycznego

Należy sprawdzić stan wszystkich końcówek kabli, pod kątem zabezpieczenia, zużycia, korozji. Przed lotem, wymienić skorodowane lub zniszczone kable. O zniszczeniu lub korozji mogą świadczyć rdzawy nalot na końcówkach, oraz stopiona, poluzowana lub pęknięta izolacja, czy rozłączone lub wystające kable.

Należy upewnić się, że przewody zapłonowe są odpowiednio połączone ze świecami. W przypadku ich poluzowania, kable mogą się przepalić lub stopić, a to zakłóci pracę silnika.

Sprawdzić poziom elektrolitu w każdej komorze akumulatora i uzupełnić wodą destylowaną, jeśli to konieczne. Należy regularnie doładowywać akumulator, jeśli przez dłuższy czas nie korzysta się z samolotu.

9. KONSERWACJA SILNIKA ROTAX 912, 912S, 914

Główne zasady dotyczące konserwacji silnika Rotax, jakimi należy się kierować, są zawarte w

instrukcji silnika dostarczonej właścicielowi wraz z samolotem.

Silnik należy utrzymać w czystości i regularnie dokonywać jego przeglądów czy nie ma wycieków oleju lub innych oznak uszkodzeń.

Poważnych przeglądów silnika dokonuje wyłącznie autoryzowana stacja obsługi.

Niniejsza instrukcja podaje jedynie podstawowe czynności, jakie należy przeprowadzić w przypadku konserwacji silnika Rotax.

9.1. Uzupelnianie oleju

Filtr oleju należy wymieniać za każdym razem, kiedy następuje wymiana oleju. Tą czynność należy wykonać po pierwszych 25 godzinach lotu, a następnie co 100 godzin lub co 12 miesięcy. Dotyczy to zarówno oleju silnikowego jak i skrzyni biegów.

Ilość oleju potrzebna do pełnej wymiany to 3 litry.

Zgodnie z instrukcją silnika Rotax 912/914, po każdej wymianie oleju, należy otworzyć stary filtr i sprawdzić, czy wewnątrz nie znajdują się jakieś zanieczyszczenia typu metaliczne drobinki, które mogłyby sugerować zużycie silnika lub ewentualną usterkę silnika. Zalecamy, aby wykwalifikowana osoba dokonała tej analizy.

9.2. Świece iskrowe

Przeglądu i czyszczenia świec iskrowych należy dokonywać co 100 godzin lotu lub w przypadkach, gdy występuje problem z uruchomieniem silnika. Odległość elektrod należy ustawić na 0.7 mm lub zgodnie z informacją w instrukcji silnika.

Osad na świecach lub ich odbarwienie mogą sugerować anomalie silnika typu poluzowane zawory, niewłaściwy skład mieszanki, zanieczyszczony filtr powietrza lub niewłaściwe temperatury pracy silnika. Właściwy kolor świecy to jasno-brązowy. Dalsze informacje dostępne są w instrukcji silnika.

Świece iskrowe należy wymieniać co 200 godzin lotu lub w przypadku ich uszkodzenia lub zużycia.

Podczas montowania nowych świec, Rotax zaleca pokrycie gwintu świecy specjalną pastą zapewniającą lepsze przewodzenie ciepła pomiędzy świecą a głowicą cylindra.

9.3. Płyn chłodniczy

Należy stosować płyn wyłącznie o dodatkach anty-korozyjnych i przeznaczonych do bloków silnika z aluminium. Nie należy stosować za bardzo skoncentrowanych płynów, zgodnie z zaleceniami producenta, aby nie uszkodzić układu chłodzącego.

Regularnie sprawdzać poziom płynu chłodzącego i wymieniać go na początku sezonu zimowego i letniego.

UWAGA!

Aby uniknąć poważnych poparzeń, nie otwierać zbiornika wyrównawczego jeśli jest gorący

W celu wymiany płynu chłodzącego, należy zdjąć korek zbiornika wyrównawczego, poluzować dolną śrubę zabezpieczającą (z pierścieniem uszczelniającym) pompy wodnej i odłączyć gumowy przewód chłodnicy (umieszczony poniżej silnika), aby wylać płyn. Po opróżnieniu układu z płynu chłodzącego, natychmiast podłączyć przewód i zacisnąć go.

Wymieniając płyn chłodzący, należy również wymienić pierścień uszczelniający (o-ring) pod pompą wodną i dokręcić śrubę wg momentu obrotowego 10Nm.

Aby uzupełnić poziom płynu chłodzącego, należy go dolać bezpośrednio przez górny otwór zbiornika.

9.4. Trwałość użytkowa samolotu, przeglądy i inspekcje techniczne silnika

Należy dokonywać okresowych przeglądów silnika co 25, 50, 100 i 200 godzin lotu (tolerancja +/- 10 godzin, czego nie wolno sumować). Przegląd jak co 100 godzin, należy również przeprowadzić raz w roku, niezależnie od wylatanych godzin.

Przegląd jak co 25 godzin, należy przeprowadzić na nowym silniku czy po kapitalnym remoncie.

Dalsze informacje dostępne są w instrukcji silnika, która jest przeznaczona do stosowania przez wykwalifikowane osoby zajmujące się serwisowaniem silnika.

Olej i filtr oleju należy wymieniać przy okazji przeglądu przeprowadzanego co 25 godzin. Producent nie zaleca dokonywać przeglądu silnika po 50 godzinach, z wyjątkiem silników napędzanych AVGAS, gdzie olej wymienia się co 50 godzin.

UWAGA!

Po każdej wymianie filtra oleju, należy otworzyć stary filtr i dokładnie sprawdzić, czy wewnątrz nie znajdują się jakieś zanieczyszczenia typu metaliczne drobinki, które mogłyby sugerować zużycie silnika lub ewentualną jego usterkę.

Niektóre czynności, jakie trzeba przeprowadzić podczas przeglądów po 100 i 200 godzinach lotu wykonują tylko wykwalifikowane osoby w stacji obsługi. Zaleca się, aby to był personel producenta silnika lub osoby wyznaczone przez niego.

Gwarancja silnika uzależniona jest od ścisłego stosowania się do zasad zawartych w instrukcji silnika oraz zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji samolotu. Zaleca się, aby w okresie gwarancji, wszelkie przeglądy były dokonywane przez autoryzowaną stację obsługi lub odpowiednio wykwalifikowaną osobę.

9.5. Trwałość elementów gumowych silnika

Wszelkie elementy gumowe stosowane wokół silnika, włączając poduszki, należy wymieniać co 5 lat. Należy tego dokonać niezależnie od ich stanu. Wymiany dokonuje wyłącznie autoryzowana stacja obsługi wyznaczona przez producenta silnika.