

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie obsługi technicznej płatowca i jego instalacji oraz zespołu napędowego statków powietrznych**

Symbol kwalifikacji: **TLO.03**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

TLO.03-01-24.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Organizacja obsługowa LotSerwis otrzymała zlecenie wykonania przeglądu okresowego po 600 godz. lotu na sterownicach samolotu PZL 110 Koliber. Dodatkowo podczas realizacji przeglądu zlecono wykonanie sprawdzeń działania i wychylenia mechanizmu sterowania sterem kierunku oraz wykonania pomiarów połączeń w układzie sterowania sterem kierunku.

Do Twoich zadań jako mechanika lotniczego należy:

- sporządzenie wykazu prac jakie należy wykonać na sterownicach po 600 godz. lotu,
- wykonanie opisu prac związanych ze sprawdzeniami działania i wychylenia mechanizmu sterowania sterem kierunku,
- sporządzenie listy smarów użytych do smarowania układu sterowania sterem kierunku,
- wykonanie obliczeń momentów dokręcania elementów w układzie sterowania sterem kierunku,
- wykonanie obliczeń dopuszczalnych wartości wymiarów połączeń i luzów w układzie sterowania sterem kierunku,
- wypełnienie poświadczenia obsługi statku powietrznego.

Zlecenie wykonania przeglądu samolotu PZL 110 Koliber

AirStar Organizacja Zarządzania Ciągłą Zdatością Do Lotu Certyfikat PL.145.102				
ZAMÓWIENIE WYKONANIA OBSŁUGI nr AS592/22/06/2024 WORK ORDER				
Do: Organizacji Obsługowej Part PL.145.578 LotSerwis				
Typ sprzętu lotniczego: PZL 110 Koliber		Znaki SP: SP-ZHP		Data: 03 czerwca 2024
Zleca się wykonanie prac serwisowych na statku powietrznym zgodnie z: Program Obsługi Technicznej nr POT/07/AS/04/2009 – Warszawa 1982 Wydanie C Zmiana 5 W terminie i zakresie jak poniżej:				
Prace obsługowe wykonać do:				
Data: N/A			lub ilości lądowań nie większej niż: N/A	
Lp.	Nazwa Zespołu/Podzespołu	Nr fabryczny	Przy nalocie	Zakres przeglądu
1.	Płatowiec	038531	604 h 55 min	Wykonanie przeglądu okresowego na sterownicach po 600 godz. lotu samolotu. Wykonanie sprawdzeń działania i wychylenia mechanizmu sterowania sterem kierunku. Wykonanie pomiarów połączeń w układzie sterowania sterem kierunku.
2.	Silnik PZL-Franklin 4A-235B31	748892	597 h 54 min	
3.	Śmigło US-135000	3422	235 h 12 min	
Uwagi:				
CAMO PL.AS.154				

Program Obsługi Technicznej
POT/07/AS/04/2009 – Warszawa 1982 Wydanie C Zmiana 5

Rozdział 1. Przeglądy okresowe.

1.1 Dane ogólne.

Przeglądy okresowe należy wykonywać nie później niż po wykonaniu przypadającej na nie nominalnej liczby godzin lotu z tolerancją + 10%. Przeglądy mogą być natomiast przeprowadzone wcześniej, jeśli dla użytkownika jest to wygodne np.: w celu zapewnienia nieprzerwanego przelotu na przegląd cyklu użytkownika. Ten wcześniej wykonany przegląd, jest ważny na nominalną liczbę godzin odpowiedniego rodzaju przeglądu z dopuszczalnym przedłużeniem o 10%. Np.: przegląd 100 godz. został wykonany po 92 godz. lotu. Jest więc ważny przez okres 100 godz. + 10% tzn. 110 godz. lotu. Następny przegląd musi być wykonany więc nie później niż $92 + (100 + 10) = 202$ godz.

UWAGA:

Przy wykonywaniu czynności obsługowych po każdym:

a) 100 godz. pracy należy wykonać również czynności po każdym 50 godz. pracy.

1.2 Terminarz prac okresowych.

Tabela 1.

Lp.	Nazwa czynności	Okresy przeglądów w godz. co:		
		25	50	100
1.	Sprawdzenie swobodnego wychylenia się powierzchni sterowych		+	
2.	Sprawdzenie cięgieł sterowych i ich napięcia	+		+ ¹⁾
3.	Sprawdzenie mocowania i zabezpieczenia wszystkich elementów		+	
4.	Sprawdzenie stanu wszystkich części: drążków, cięgieł, drutów fortepianowych, dźwigni kątowych			+
5.	Sprawdzenie dokręcenia wszystkich części mocujących			+
6.	Smarowanie			+

Objaśnienia:

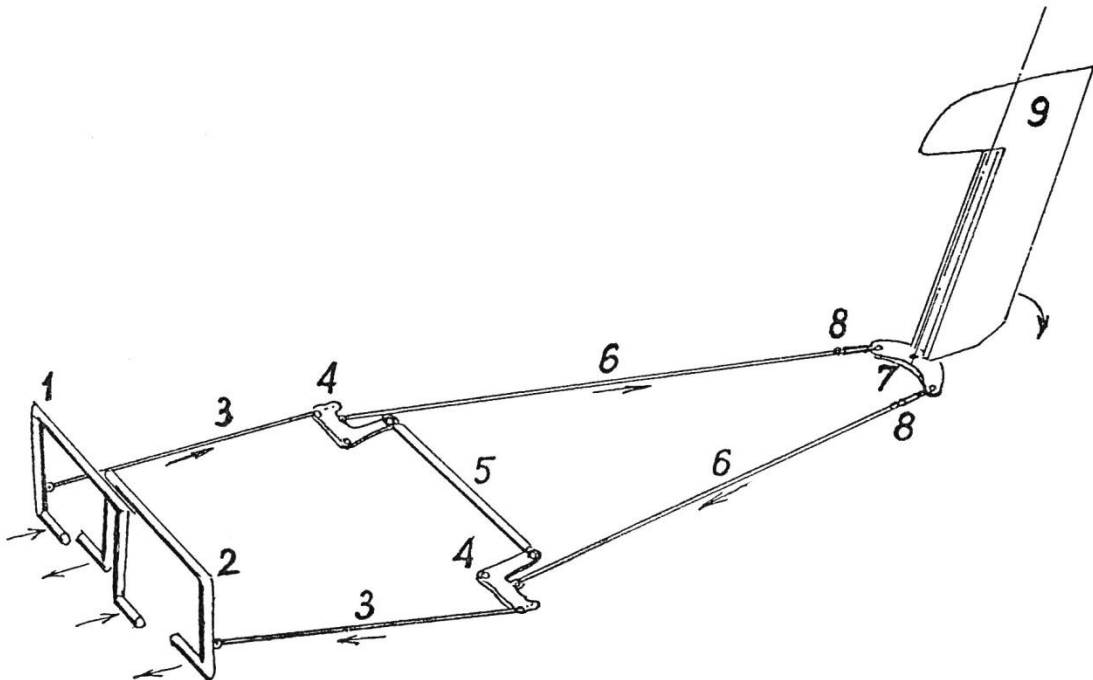
+ - wykonaj dane czynności w terminie określonym w tabeli,

1) - wykonać po pierwszych 25 godzinach, a następnie po 100 godzinach

Rozdział 2. Obsługa.

2.1 Sprawdzenie działania i wychylenia mechanizmu sterowania (Rysunek 1).

- a) Przesunąć lewy pedał w całym zakresie do przodu i trzymać go w tym położeniu.
- b) Sprawdzić lewy kąt wychylenia steru kierunku.
- c) Sprawdzić, czy jest całkowita styczność ogranicznika na dźwigni napędu steru kierunku.
- d) Przesunąć prawy pedał w całym zakresie do przodu i trzymać go w tym położeniu.
- e) Sprawdzić prawy kąt wychylenia steru kierunku.
- f) Sprawdzić, czy jest całkowita styczność ogranicznika na dźwigni napędu steru kierunku.
- g) Sprawdzić, czy zachowana jest prostoliniowość cięgna [3]. Jeśli odchylenie cięgła od prostoliniowości na odcinku 500 mm od końcówki mocowania do pedału przekracza 10 mm (0,4 in) - cięgło wymienić.
- h) Sprawdzić położenie pedału w odniesieniu do położenia neutralnego.
- i) Sprawdzić zakres ruchu pedału, który powinien wynosić w przybliżeniu 150 mm.



Rysunek 1. Układ sterowania sterem kierunku

1. - sterownica nożna prawa
2. - sterownica nożna lewa
3. - cięgna w osłonach
4. - dźwignie kątowe
5. - popychacz poprzeczny
6. - linki
7. - dźwignia napędu steru
8. - ściągacze linek
9. - ster kierunku

2.2 Smarowanie (Rysunek 2).

Przy wykonywaniu czynności smarowania należy używać jedynie całkowicie suchych i czystych narzędzi, a także wyposażenia oraz tylko takich smarów, których dane techniczne są wyraźnie określone.

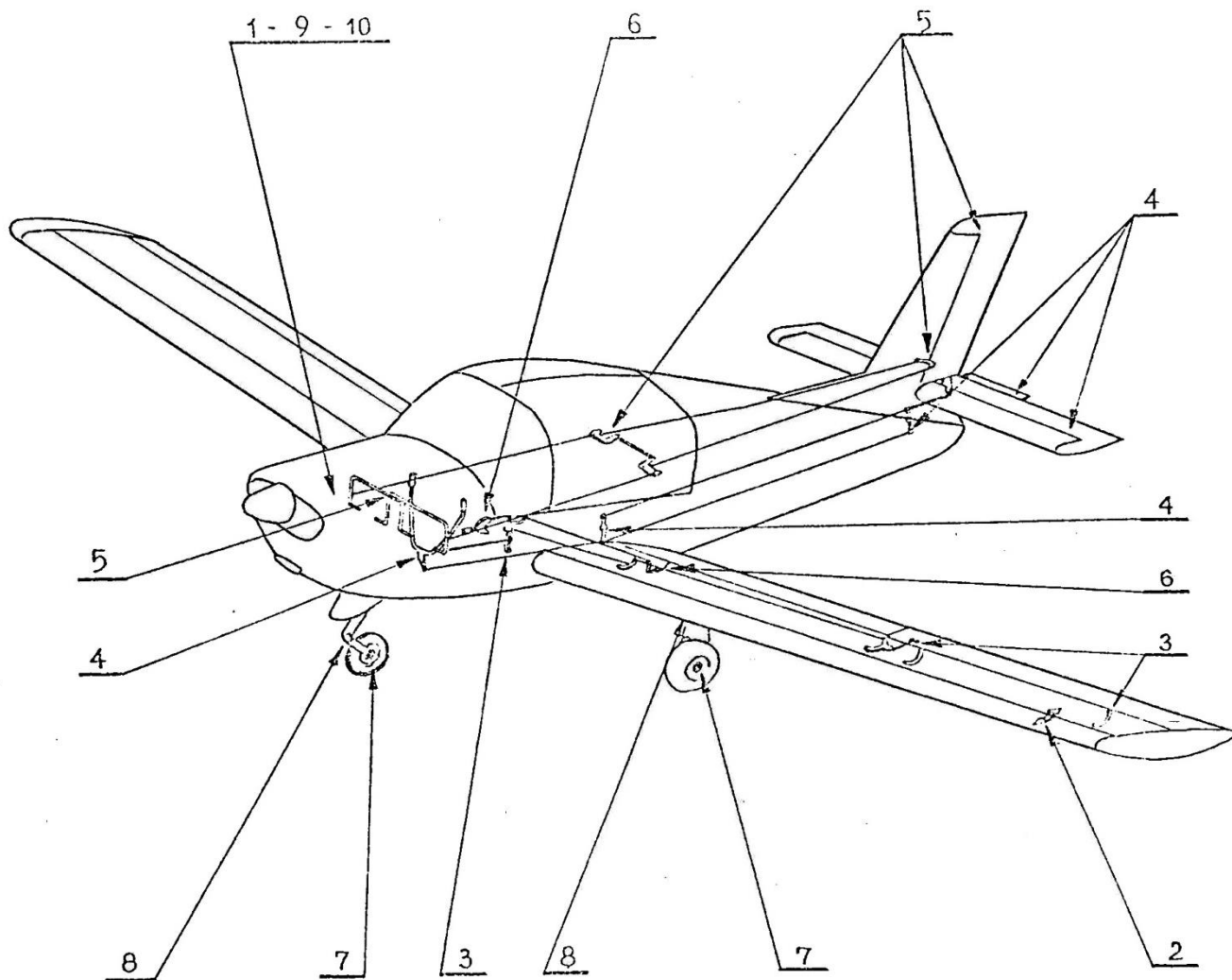
Przed przystąpieniem do jakiegokolwiek smarowania należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia i ciała obce oraz ślady korozji z tych powierzchni, które mają być smarowane; należy też oczyścić, a także wytrzeć wszystkie smarowniczkę, otwory i rowki smarownicze oraz same złącza - używać do tego celu czystych oraz suchych szmat.

Tabela 2.

Lp.	Miejsce smarowania	Rodzaj smaru	Określenia – symbole smarów				
			Polska		Francja	USA	W. Bryt.
			Zalecany	Zamiennik			
1.	Bowdeny sterowania silnikiem	Olej	MS-20		AIR 3515B		DERD 2490
2.	Rolki i tłumik slotów	Olej	MS-20		AIR 3515B		DERD 2490
3.	Sterowanie lotkami	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4215A	MIL.G 7711A	DEF 2261A
4.	Sterowanie sterem wysokości	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4215A	MIL.G 7711A	DEF 2261A
5.	Sterowanie sterem kierunku	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4215A	MIL.G 7711A	DEF 2261A
6.	Sterowanie klapami skrzydeł	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4215A	MIL.G 7711A	DEF 2261A
7.	Łożyska kół podwozia	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4205A	MIL.G 3545C	DTD 878A
8.	Przeguby podwozia	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 4215A	MIL.G 7711A	DEF 2261A
9.	Sprężyny	Smar	NK-30	CIATIM 201	AIR 1502	284B	DTD 663A
10.	Gwinty świec zapłonowych i instalacja paliwowa		Petrolatum PN-57/C-96159 z grafitem		AIR 4247	MIL.T 5544B	DTD 392A

UWAGA:

Przy bardzo niskich temperaturach smar AIR 4215A należy zastąpić smarem AIR 4225A.



Rysunek 2. Punkty smarowania.

2.3 Momenty dokręcania.

Poniższe tablice wykazują momenty dokręcania dla łączników mocujących i przegubów; te wielkości momentów muszą być sprawdzane podczas okresowych przeglądów lub przy pracach montażowych, jeżeli zaszła potrzeba demontażu samolotu dla celów transportu.

Symbole A i B podane w tabelach zamiast wartości liczbowych oznaczają:

A - regulacja łożysk Timken'a: sprawdzić czy koło obraca się swobodnie przy dokręcaniu.

B - dokręcić i zabezpieczyć: pozostawić element wewnętrzny połączenia z luzem promieniowym: $0,2 \div 0,5$ mm.

Wielkości momentów dokręcania podano dla powierzchni „suchych”.

Połączenia „suche” są to takie połączenia, dla których wymagania nie wyszczególniają żadnego smarowania, czy też zastosowania środków uszczelniających na powierzchniach gwintowanych lub powierzchniach łożysk.

Użycie takich produktów wymaga zastosowania współczynnika korekcyjnego do wartości określonych dla powierzchni „suchych”.

2.3.1 Współczynniki korekcji.

0,46 - przy zastosowaniu środków antykorozyjnych i dla normalnych części metalowych elementów konstrukcyjnych (AIR 1502).

0,65 - przy zastosowaniu smaru grafitowego (AIR 4206A) parafiny mikrokrystalicznej, wazeliny, AIR 5565.

0,75 - smar dla gwintów metrycznych (AIR 4215A).

1,6 - przy zastosowaniu produktów uszczelniających: PR 1521 i PR 1221.

2.3.2 „Suche” wielkości momentów dokręcania.

Tabela 3.

Opis		Średnica		R _{min} [MPa]	Moment dokręcenia [kGm] ([Nm])	
		sworzeń	cz. gwin.		Min.	Max.
Układ sterowania płatowcem						
Sterowanie sterem kierunku	Mocowanie sterownicy nożnej na przegrodzie przedniej	8	8	8,8	1,5 (14,72)	1,9 (18,64)
	Oś obrotu sterownic nożnych	8	8	8,8	1,9 (18,64)	2,3 (22,56)
	Osie dźwigni na przegrodzie tylnej	10	10	8,8	3,4 (33,35)	4,1 (40,22)

2.4 Zestawienie połączeń sworzniowych.

Tabela 4.

Opis połączenia	Charakterystyka pasowania połączenia	Luz maksymalny eksploatacyjny [mm]
Sterowanie sterem kierunku		
Oś obrotu sterownic nożnych		
Otwory w sworzniu widełkowym zawieszenia	Ø 8D10	0,370
Śruba	Ø 8h12	
Otwór w tulejce	Ø 8D10	0,370
Zewnętrzna średnica tulejki	Ø 11f8	0,105
Otwór w uchu okucia zawieszenia pedału	Ø 11H8	

Tabela 5. Odchyłki otworów C i D

Wymiar nominalny		odchyłka	CS	C9	C10	C11	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
powyżej	do												
mm		μm											
1	3	ES	+74	+85	+100	+120	+26	+30	+34	+45	+60	+80	+120
		EI	+60	+60	+60	+60	+20	+20	+20	+20	+20	+20	+20
3	6	ES	+88	100	+118	+145	+38	+42	+48	+60	+78	+105	+150
		EI	+70	+70	+70	+70	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30
6	10	ES	+102	+116	+138	+170	+49	+55	+62	+76	+98	+130	+190
		EI	+80	+80	+80	+80	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40
10	14	ES	+122	+138	+165	+205	+61	+68	+77	+93	+120	+160	+230
		EI	+95	+95	+95	+95	+50	+50	+50	+50	+50	+50	+50
14	18	ES	+122	+138	+165	+205	+61	+68	+77	+93	+120	+160	+230
		EI	+95	+95	+95	+95	+50	+50	+50	+50	+50	+50	+50
18	24	ES	+143	+162	+194	+240	+78	+86	+98	+117	+149	+195	+275
		EI	+110	+110	+110	+110	+65	+65	+65	+65	+65	+65	+65
24	30	ES	+143	+162	+194	+240	+78	+86	+98	+117	+149	+195	+275
		EI	+110	+110	+110	+110	+65	+65	+65	+65	+65	+65	+65
30	40	ES	+159	+182	+220	+280	+78	+86	+98	+117	+149	+195	+275
		EI	+120	+120	+120	+120	+65	+65	+65	+65	+65	+65	+65
40	50	ES	+169	+192	+230	+290	+96	+105	+119	+142	+180	+240	+330
		EI	+130	+130	+130	+130	+80	+80	+80	+80	+80	+80	+80

Tabela 6. Odchyłki otworów H

Wymiar nominalny		odchyłka	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14
powyżej	do										
mm		μm									
1	3	ES	+6	+10	+14	+25	+40	+60	+100	+140	+250
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6	ES	+8	+12	+18	+30	+48	+75	+120	+180	+300
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	10	ES	+9	+15	+22	+36	+58	+90	+150	+220	+360
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	14	ES	+11	+18	+27	+43	+70	+110	+180	+270	+430
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	18	ES	+11	+18	+27	+43	+70	+110	+180	+270	+430
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	24	ES	+13	+21	+33	+52	+84	+130	+210	+330	+520
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	30	ES	+13	+21	+33	+52	+84	+130	+210	+330	+520
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	40	ES	+13	+21	+33	+53	+84	+130	+210	+330	+520
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	50	ES	+16	+25	+39	+62	+100	+160	+250	+390	+620
		EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 7. Odchyłki wałków f i g

Wymiar nominalny		odchyłka	f6	f7	f8	f9	g5	g6
powyżej	do							
mm								
1	3	es	-6	-6	-6	-6	-2	-2
		ei	-12	-16	-20	-31	-6	-8
3	6	es	-10	-10	-10	-10	-4	-4
		ei	-18	-22	-28	-40	-9	-12
6	10	es	-13	-13	-13	-13	-5	-5
		ei	-22	-28	-35	-49	-11	-14
10	14	es	-16	-16	-16	-16	-6	-6
		ei	-27	-34	-43	-59	-14	-17
14	18	es	-16	-16	-16	-16	-6	-6
		ei	-27	-34	-43	-59	-14	-17
18	24	es	-20	-20	-20	-20	-7	-7
		ei	-33	-41	-53	-72	-16	-20
24	30	es	-20	-20	-20	-20	-7	-7
		ei	-33	-41	-53	-72	-16	-20
30	40	es	-25	-25	-25	-25	-9	-9
		ei	-41	-50	-64	-87	-20	-25

Tabela 8. Odchyłki wałków h

Wymiar nominalny		odchyłka	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13
powyżej	do												
mm													
1	3	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-2	-3	-4	-6	-10	-14	-25	-40	-60	-100	-140
3	6	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-2.5	-4	-5	-8	-12	-18	-30	-48	-75	-120	-180
6	10	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-3	-5	-6	-9	-15	-22	-36	-58	-90	-150	-220
10	14	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-6	-8	-11	-18	-27	-43	-70	-110	-180	-270
14	18	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-6	-8	-11	-18	-27	-43	-70	-110	-180	-270
18	24	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-6	-9	-13	-21	-33	-52	-84	-130	-210	-330
24	30	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-6	-9	-13	-21	-33	-52	-84	-130	-210	-330
30	40	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-7	-11	-16	-25	-39	-62	-100	-160	-250	-390
40	50	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ei	-4	-7	-11	-16	-25	-39	-62	-100	-160	-250	-390



Rysunek 3. Licencja mechanika lotniczego

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię będzie podlegać 6 rezultatów:

- wykaz prac jakie należy wykonać na sterownicach po 600 godz. lotu – Tabela 9,
- opis prac związanych ze sprawdzeniami działania i wychylenia mechanizmu sterowania sterem kierunku – Tabela 10,
- lista smarów użytych do smarowania układu sterowania sterem kierunku – Tabela 11,
- obliczenia momentów dokręcania elementów w układzie sterowania sterem kierunku – Tabela 12,
- obliczenia dopuszczalnych wartości wymiarów połączeń i luzów w układzie sterowania sterem kierunku – Tabela 13.
- poświadczenie wykonania przeglądu statku powietrznego – Tabela 14.

Tabela 9. Wykaz prac jakie należy wykonać na sterownicach po 600 godz. lotu

Lp.	Nazwa czynności	Okresy przeglądów w godz.	
		50	100
		TAK/NIE*	TAK/NIE*
1.	Sprawdzenie swobodnego wychylenia się powierzchni sterowych		
2.	Sprawdzenie cięgieł sterowych i ich napięcia		
3.	Sprawdzenie mocowania i zabezpieczenia wszystkich elementów		
4.	Sprawdzenie stanu wszystkich części: drążków, cięgieł, drutów fortepianowych, dźwigni kątowych		
5.	Sprawdzenie dokręcenia wszystkich części mocujących		
6.	Smarowanie		

*Wpisz „TAK” lub „NIE”

Tabela 10. Opis prac związanych ze sprawdzeniami działania i wychylenia mechanizmu sterowania sterem kierunku

Lp.	Nazwa czynności
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

Tabela 11. Lista smarów użytych do smarowania układu sterowania sterem kierunku

Lp.	Kraj stosowania	Symbol smaru
1.	zalecany	
	zamiennik	
2.	zalecany	
	zamiennik	
3.	zalecany	
	zamiennik	
4.	zalecany	
	zamiennik	
5.	zalecany	
	zamiennik	
6.	zalecany	
	zamiennik	

Tabela 12. Obliczenia momentów dokręcania elementów w układzie sterowania sterem kierunku (obliczenia do trzech miejsc po przecinku)

Lp.	Miejsce dokręcania	Moment dokręcenia [Nm (kGm)]	
		Wartość min.	Wartość max.
1.	Mocowanie sterownicy nożnej na przegrodzie przedniej.		
2.	Oś obrotu sterownic nożnych		
3.	Osie dźwigni na przegrodzie tylnej		

UWAGA:

Podczas montażu elementów układu sterowania sterem kierunku stosuje się smar do gwintów metrycznych.

Tabela 13. Obliczenia dopuszczalnych wartości wymiarów połączeń i luzów w układzie sterowania sterem kierunku

Lp.	Miejsce połączenia	Wartość nominalna [mm]	Wartość nominalna z odchyłkami [mm]	Wartość rzeczywista [mm]	Luz rzeczywisty [mm]	Ocena luzu
	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Otwory w sworzniu widelkowym zawieszenia	Ø 8D10		Ø 8,060		
2.	Śruba	Ø 8h12		Ø 7,815		
3.	Śruba	Ø 8h12		Ø 7,815		
4.	Otwór w tulejce	Ø 8D10		Ø 8,195		
5.	Zewnętrzna średnica tulejki	Ø 11f8		Ø 10,970		
6.	Otwór w uchu okucia zawieszenia pedału	Ø 11H8		Ø 11,010		

Tabela 14. Poświadczenie wykonania przeglądu statku powietrznego

 AirStar ul. Nieznana 122 25-915 Warszawa Poland EASA Authorization Number: PL. 145.578		POŚWIADCZENIE PRZEGLĄDU STATKU POWIETRZNEGO AIRCRAFT CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE (CRS)			
		CRS Nr: 172-35			
		Numer zamówienia obsługi: Work Order Number. :			
ZNAKI SP: A/C Registration:		Typ / Model Type / Model	Numer seryjny S/N	Nalot całkowity TTSN	Od remontu TSO
Płatowiec: / Airframe:					
Typ silnika: / Engine type:					
Typ śmigła: / Propeller type:					
Wykonane planowe prace obsługowe / Performed routine maintenance tasks:					
Prace obsługowe wykonano na podstawie / Maintenance performed in accordance with					
Uwagi / Remarks Następnny przegląd okresowy po 100 h płatowca należy wykonać nie później niż: *					
Poświadcza się, że wymienione prace z wyjątkiem, jeżeli podano inaczej, zostały wykonane zgodnie z PART-145 i w odniesieniu do tych prac statek powietrzny jest uznany jako zdalny do użytkowania. This certifies that the work specified, unless otherwise stated, has been carried out in accordance with PART-145 and in respect to the work performed the aircraft has been approved as airworthy.			Data zakończenia obsługi** End date		
			Imię i nazwisko Name, Surname	Jan Nieznany	
			Numer licencji Licence number		
			Podpis Signature	Jan Nieznany	

*Wpisz liczbę godzin i minut do której należy wykonać następną obsługę okresową

**Wpisz „Datę egzaminu”