

## **Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ) - Budowa replik samolotów Fokker D.VII i Fokker E.V na potrzeby wystawy stałej Muzeum Powstania Wielkopolskiego**

### **1. Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest budowa, dostawa i montaż 2 egzemplarzy stacjonarnych replik samolotów:

- Fokker D.VII - w skali 100%
- Fokker E.V - w skali 100%, fragment samolotu bez części kadłuba za fotelem pilota i bez części lewego skrzydła, zgodnie z dokumentacją projektową wystawy.

Szczegółowy sposób ekspozycji repliki Fokkera E.V, wynikający z niego kąt położenia w stosunku do ściany na której będzie się opierał oraz optymalny sposób i miejsce montażu kadłuba do ściany zostanie zaproponowany przez Wykonawcę do akceptacji Zamawiającego

Wraz z opracowaniem dokumentacji warsztatowej Replik zawierającej:

- a) Opis techniczny,
- b) Rysunki zestawieniowe (schematy montażowe) i niezbędne szczegóły połączeń montażowych),

Samoloty będą przeznaczone do ekspozycji w Muzeum Powstania Wielkopolskiego w Poznaniu w następujących formach:

- Fokker D.VII - egzemplarz podwieszony, bez dostępu fizycznego dla publiczności
- Fokker E.V - egzemplarz stojący, kabina dostępna dla publiczności

Przedmiot zamówienia mieści się w następującej kategorii CPV:

- 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
- 92521100-0 Usługi wystawiennicze

### **2. Wymagania ogólne**

#### **2.1. Zakres odwzorowania**

Samoloty muszą być odwzorowane w sposób zapewniający zgodność z oryginalnymi płatowcami Fokker w zakresie:

- kształtu obrysu i wymiarów zewnętrznych kadłuba, skrzydeł, usterzenia oraz kształtu profilów skrzydeł
- wyglądu zewnętrznego i barwy konstrukcji kratownicy kadłuba (w obszarze z odsłoniętym pokryciem) wraz z linkami usztywniającymi oraz przenoszącymi napęd i konstrukcjami rurowymi mocowania skrzydeł i podwozia
- wyglądu zewnętrznego silnika wraz z agregatami i chłodnicą (z uwzględnieniem odwzorowania kolorów, struktury i wymiarów)
- układu i wymiarów kół podwozia oraz płozy
- wymiaru, obrysu, skoku, barwy, struktury powierzchni śmigła
- kabiny pilota wraz z fotelem, tablicą przyrządów, przyrządami pokładowymi
- wyglądu zewnętrznego karabinów wraz z taśmami i skrzynkami amunicyjnymi
- wyglądu detali zewnętrznych (linki, odciągi, zawiasy, otwory eksploatacyjne)
- malowania pokrycia, barwy i struktury zewnętrznej elementów i materiałów (drewno, blacha, stal, tkanina - pokrycie odwzorowane kolorystycznie, strukturalnie i wymiarowo, zastosowane wzory kamuflażu)
- pozostałych elementów zawartych w opisie przedmiotu zamówienia, z uwzględnieniem wymaganych wymiarów i technologii wykonania

W przypadku samolotu Fokker D.VII nie jest wymagana podwyższona odporność mechaniczna repliki na dotykanie, opieranie się itd. Nie jest wymagane przeniesienie napędu z orczyka i drążka na lotki i statecznik ogonowy, jednak powierzchnie sterowe (lotki, ster pionowy i poziomy) muszą być

zamocowane na zawiasach w sposób adekwatny do pierwotnego rozwiązania i utrzymywane w pozycji neutralnej przez napęd linkowy.

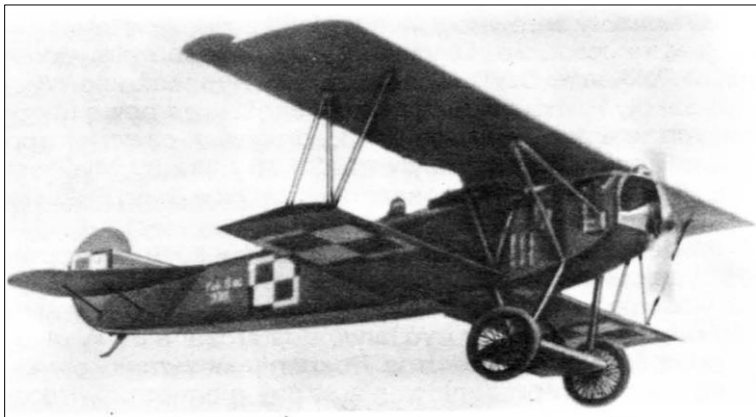
W przypadku samolotu Fokker E.V wymagane jest odwzorowanie wyglądu zewnętrznego, jak również wnętrza kabiny, w tym fotela, tablicy przyrządów, drążka, orczyka, manetki gazu itd. Fokker E.V musi mieć wysoką odporność mechaniczną na dotykanie, opieranie się itd. Dostęp do kabiny dla publiczności należy przewidzieć z boku po schodkach, przez wycięcie w burcie. Należy wykonać układ przeniesienia napędu z drążka na ster pionowy i obie lotki oraz z orczyka na ster kierunku. Wymagana jest ruchomość dźwigni gazu. **Wymagane jest uwzględnienie we współpracy z Zamawiającym instalacji multimedialnej – ekranu o wielkości 15”, którego celem będzie symulacja lotu treningowego pozwalającego na symulację użycia fotokarabinu, sprzężonego z orczykiem z funkcją samopowrotu do pozycji nominalnej.**

## 2.2. Materiały źródłowe

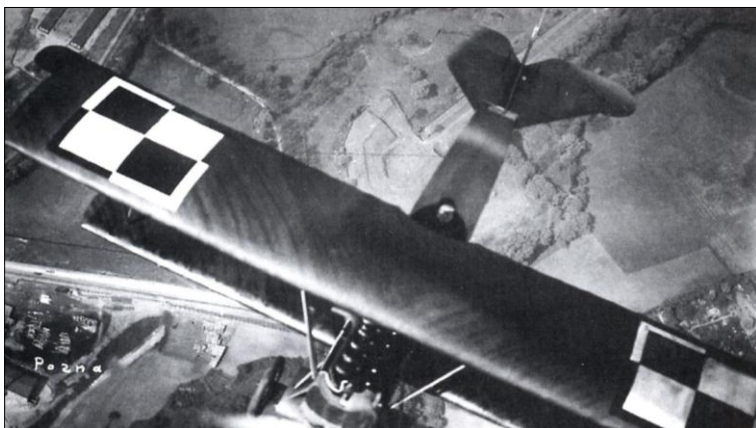
Jako materiały źródłowe dla przyjmowania konkretnych rozwiązań wykonawczych (detale, malowanie) należy przyjąć dostępną dokumentację techniczną konkretnych modeli samolotów. Wzorem do wykonania repliki Fokkera D.VII jest Fokker D.VII (OAW) o numerze seryjnym 503/18 należący do Adama Habera-Włyńskiego. Wzorem do wykonania repliki Fokkera E.V jest Fokker E.V “001” należący do Stefana Steca.

W przypadku rozbieżności pomiędzy wersjami samolotów należy uzgodnić z Zamawiającym wersję przyjętą do realizacji.

Wszystkie rozwiązania (np. detale, silnik, śmigło, malowanie) proponowane w ramach projektu wykonawczego powinny opierać się na merytorycznych, zweryfikowanych historycznie źródłach. Przedstawione zdjęcia historyczne można wykorzystać poglądowo jako materiały pomocnicze do określenia rozwiązań w zakresie zastrzałów, podpórek, rozmieszczenia otworów wentylacyjnych, linek napędowych, odciągów itp.



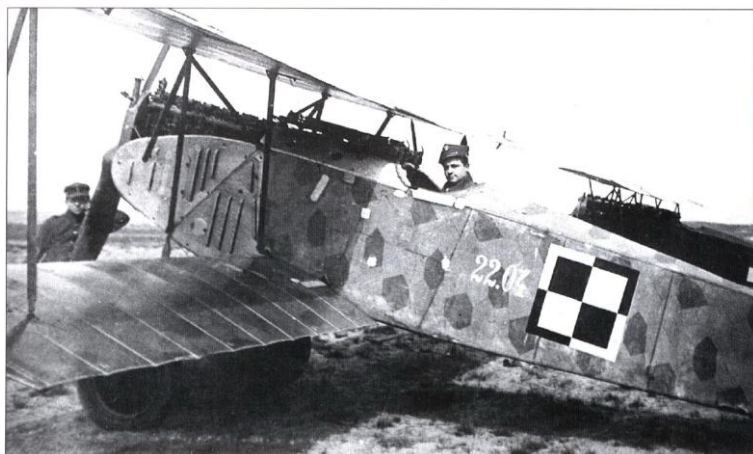
Rys. 1 Fokker D.VII 530/18 w locie (Ławica, 11 maja 1921r.)



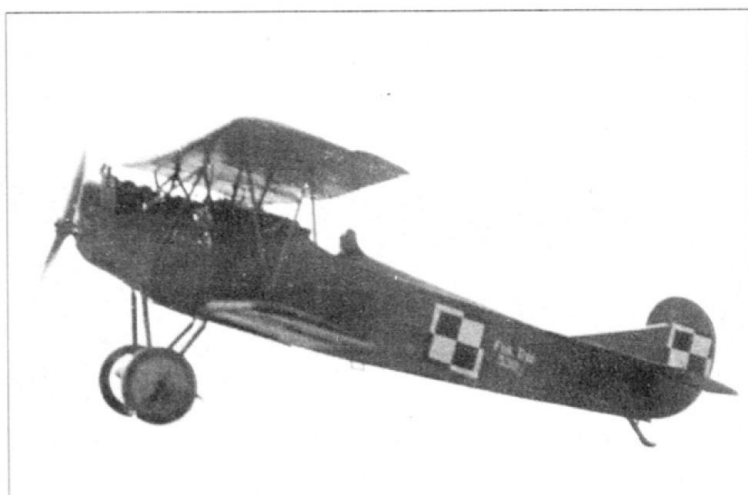
Rys. 2 Fokker D.VII 530/18 w locie



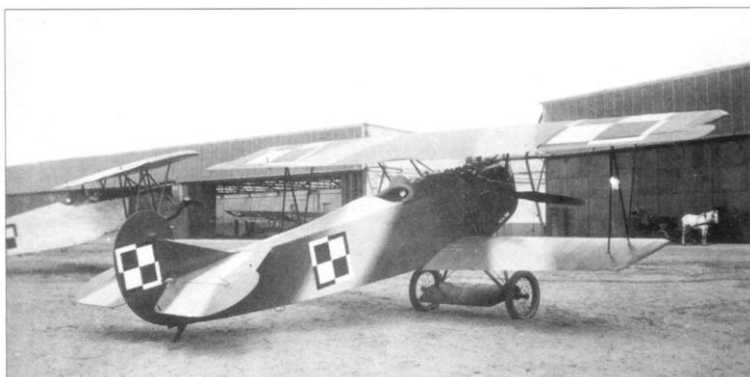
Rys. 3 Fokker D.VII (Alb) nr 502/18 (ex. 1075/18) z 15 EM



Rys. 4 Fokker D.VII nr CWL 22.04 z 15 eskadry Myśliwskiej



Rys. 5 Fokker D-VII (OAW) nr 530/18 z SL Ławica w locie, 11.V.1921r.



Rys. 6 Fokker D.VII nr. 7658 (Fok) w Parku 3 PL w 1921r.



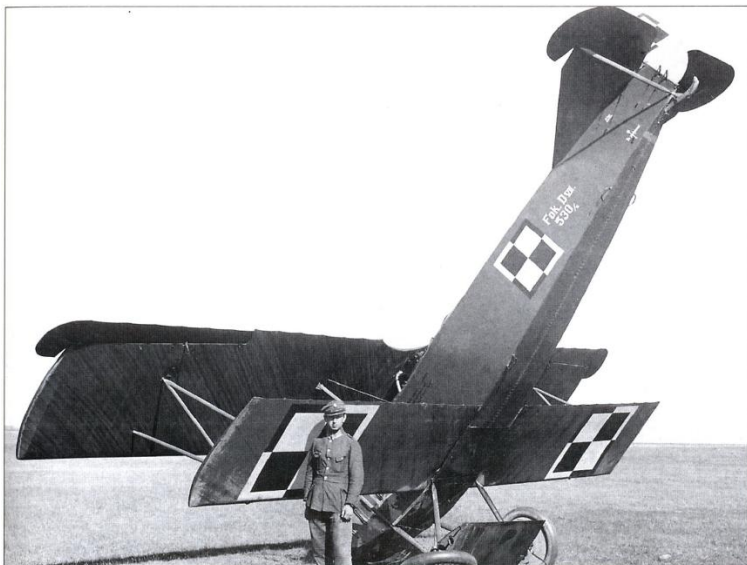
Rys. 7 15 Eskadra Myśliwska we wrześniu 1920r.



Rys. 8 Fokkery 15 Eskadry Myśliwskiej



Rys. 9 Fokker D.VII, widok z przodu



Rys. 10 Uszkodzony Fokker D.VII 530/18



Rys. 11 Samolot Fokker D.VII, płk pilot Jerzy Kossowski



Rys. 12 Fokker D.VII, Lwów

### 2.3. Wymiary

Wymiary wykonywanych replik muszą być równe podanym niżej wielkościom, mieszcząc się błędnie +/- 1%.

#### Fokker D.VII

- rozpiętość górnego płata 8,92m
- rozpiętość dolnego płata 7,01m
- długość 6,95 m
- wysokość 2,75 m

#### Fokker E.V - fragment

- rozpiętość skrzydeł 8,43 m
- długość 5,87 m
- wysokość 2,82 m

### 2.4. Waga

Waga każdego z samolotów z wyposażeniem musi mieścić się w przedziale:

#### Fokker D.VII

- Do 400 kg

#### Fokker E.V

- Do 600 kg

### 2.5. Stosowane technologie

W miarę możliwości należy stosować technologię i materiały stosowane w oryginalnych płatowcach (odpowiednio stal, aluminium, drewno, sklejkę, tkaninę na pokrycie).

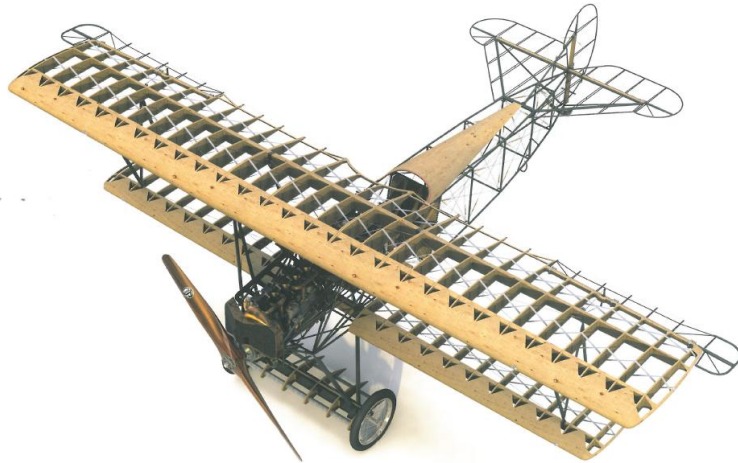
Technologię wykonania niewidocznych elementów konstrukcyjnych zaproponuje Wykonawca. Wykonawca musi uzyskać akceptację Zamawiającego dla konkretnej technologii wykonania. Niedopuszczalne jest stosowanie konstrukcji skorupowych (laminaty) i wydruków 3D do odwzorowania konstrukcji płatowców (całych skrzydeł, kadłuba itd.). Ewentualne dopuszczenie w/w technik w przypadku odwzorowywania wybranych elementów konstrukcji kadłuba i skrzydeł (np. krawędzi natarcia) jest możliwe, po uzyskaniu każdorazowej zgody Zamawiającego, pod warunkiem pokrycia tych elementów farbą lub materiałem odwzorującym barwę i strukturę pierwotnego pokrycia.

Stosowanie wydruków 3D dopuszczalne jest jedynie w przypadku odwzorowania silnika, agregatów powiązanych z pracą silnika, drobnych elementów mocujących (np. mocowanie linek, zawiasy), elementów wyposażenia kabiny (np. mocowanie dźwigni, obramowania przyrządów pokładowych, karabinów maszynowych itp.) zgodnie ze szczegółowym opisem przedmiotu zamówienia.

## 3. Elementy replik

### 3.1. Kadłub

Kadłub należy wykonać jako konstrukcję kratownicową spawaną z rur o średnicy 15-25 mm. Materiał rurek kratownicy - dowolny, zapewniający wymaganą wytrzymałość - jednak całość kratownicy malowana na jednolitą barwę.



Rys. 13 Wizualizacja 3D konstrukcji samolotu Fokker D.VII



Rys. 14 Wizualizacja 3D konstrukcji samolotu Fokker D.VII

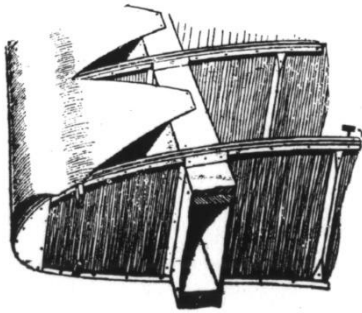


Rys. 15 Zdjęcie ilustrujące żaluzje w maskach silnika samolotu Fokker D.VII

### 3.2. Skrzydła

Dźwigary skrzydeł wykonać tak, by ich zewnętrzny wygląd odpowiadał oryginalnemu. Oryginalnie dźwigary drewniane, zwężające się ku końcówkom, miały konstrukcję skrzynkową. W górnym skrzydle zarówno górne, jak i dolne pasy dźwigarów składały się z dwóch warstw drewna o szerokości 75 mm. Dźwigary dolnego skrzydła miały podobną konstrukcję, z pasami o szerokości 73 mm. Boki skrzynkowych dźwigarów były klejone i przybijane do listew. Całość owijano taśmą płócienną. Szerokość dźwigarów przy końcówkach skrzydeł wynosiła 22 mm.

Krawędź spływu wykonać z drutu stalowego lub rurek miedzianych pokrytych farbą. Drut/rurki ugiąć pomiędzy żebrami w łuki w kierunku krawędzi natarcia odwzorowując w ten sposób naturalnie występujące odkształcenie.



Rys. 16 Krawędź natarcia samolotu Fokker D.VII

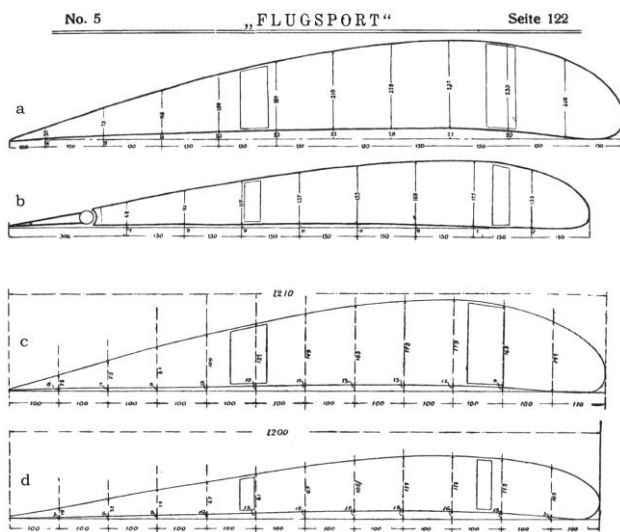
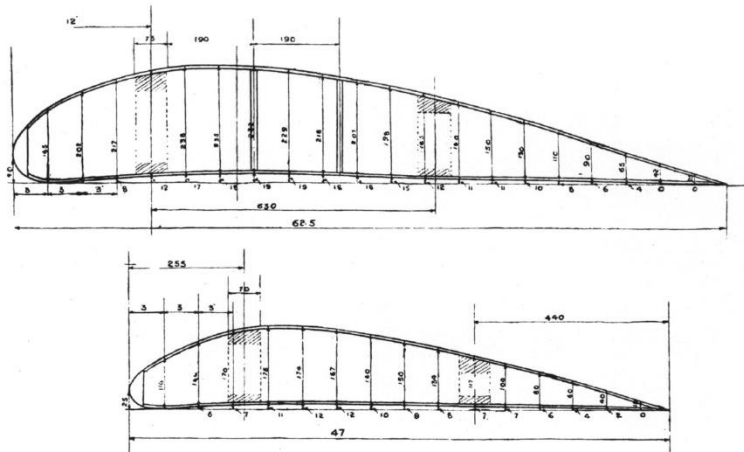


Abb. 13. Flügelschnitte des Fokker D.VII. (a u b Oberflügel, c u d Unterflügel).

Rys. 17 Profile żeber u nasady skrzydła i przy końcówce samolotu Fokker D.VII



Rys. 18 Profile skrzydła górnego i dolnego samolotu Fokker D.VII

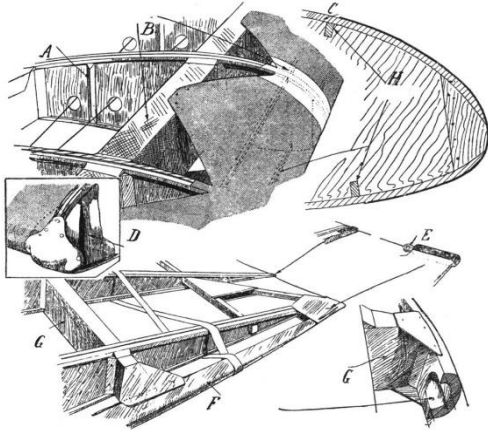
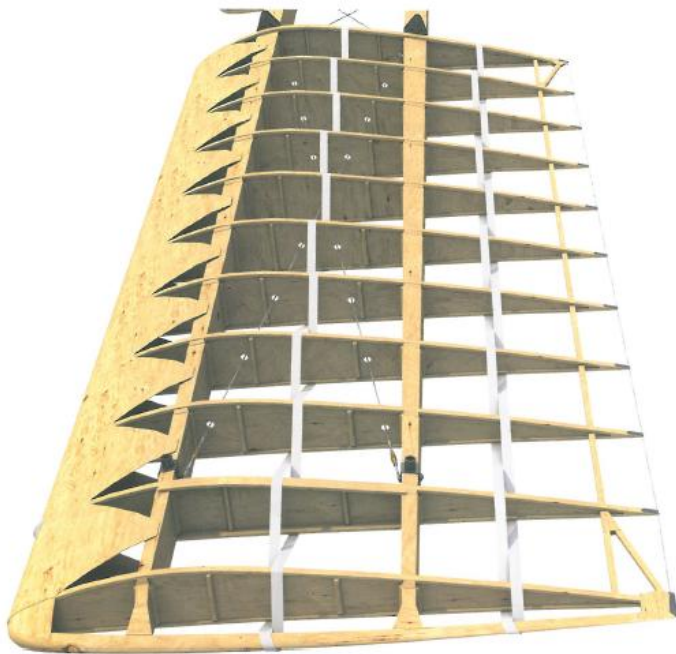


Abb. 15. Einzelheiten vom Flügelbau.  
 A Rippenverstärkung. B Leinwandauflage. C Rippenförmig. D Nasenholschlitz.  
 E Befestigung des Flügelhinterkanten-Drabtes. F Formstück des Flügelendes.  
 G Kastenholm. H Verstärkungsleisten.

Rys. 19 Rozwiązanie krawędzi natarcia i końcówki skrzydła samolotu Fokker D.VII



Rys. 20 Widok dolnego skrzydła samolotu Fokker D.VII

### 3.3. Lotki

Lotki, wykonać z rurek stalowych, spawanych. W przypadku Fokkera D.VII lotki wykonać tylko na górnym skrzydle.

Krawędź spływu wykonać z drutu stalowego lub rurek miedzianych pokrytych farbą. Drut/rurki ugiąć pomiędzy żebrami w łuki w kierunku krawędzi natarcia odwzorowując w ten sposób naturalnie występujące odkształcenie.

Lotki pokryć obustronnie tkaniną zgodnie z wymaganą kolorystyką.

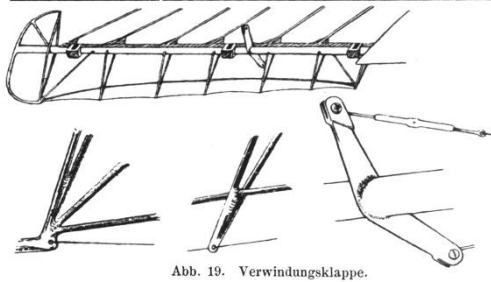


Abb. 19. Verwindungsklappe.

Rys. 21 widok samolotu Fokker D.VII

### 3.4. Mocowanie skrzydeł

Skrzydło (w przypadku Fokkera D.VII - górne) zamocować do rozpórek baldachimu w formie trójnogów, wykonanych z rur stalowych o profilu kropłowym, zintegrowanych z kadłubem, do których na przednim dźwigarze zamocować górne skrzydło, oraz dodatkowo usztywnić pojedynczymi, zdejmowanymi rozpórkami mocowanymi do tylnego dźwigara.

W przypadku Fokkera D.VII skrzydło dolne przykręcać do kadłuba śrubami. Dopuszcza się wykonanie paneli z laminatu lub aluminium.

### 3.5. Poszycie kadłuba i skrzydeł

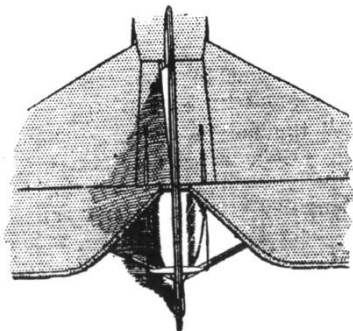
Pokrycie konstrukcji kadłuba i skrzydeł należy wykonać z wykorzystaniem materiałów tekstylnych. Dopuszcza się stosowanie tkanin syntetycznych termokurczliwych np. włókna poliestrowego. Należy zapewnić sztywność pokrycia (ograniczone ugięcie pod wpływem dotyku). W miejscach, gdzie oryginalnie stosowano pokrycia sztywne (drewno, sklejka, stal, aluminium) należy zastosować materiały odpowiadające oryginalnym.

Odwzorowanie barw należy wykonać techniką nadruku na materiale tekstylnym (Zamawiający zwraca uwagę na często wysokie temperatury nadruku, które skutkują skurczeniem wymiarowym materiału podczas procesu). Dopuszcza się stosowanie technologii oklejania folią, jednak w takim przypadku należy bezwzględnie uzyskać akceptację Zamawiającego dla tego rozwiązania i zapewnić barwy i strukturę materiału odpowiadającą nadrukowi na materiale tekstylnym oraz dołożyć wszelkiej staranności dla zamaskowania krawędzi naklejek.

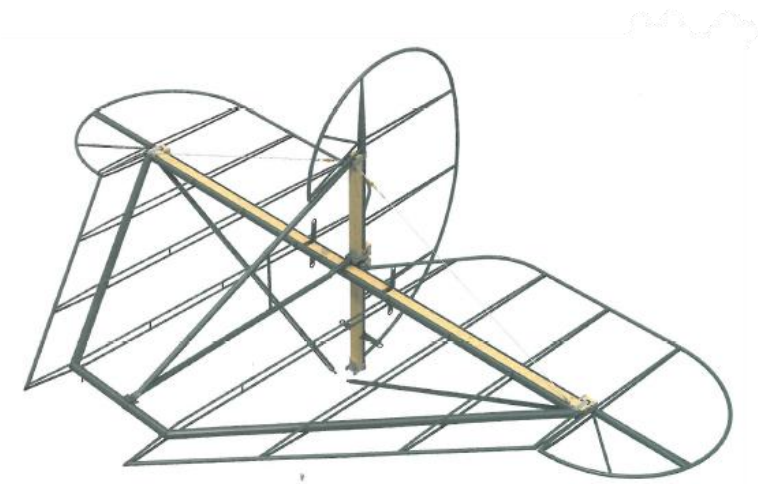
Szczegółowy opis malowania płatowca umieszczony jest w rozdziale Malowanie

### 3.6. Usterzenie ogonowe

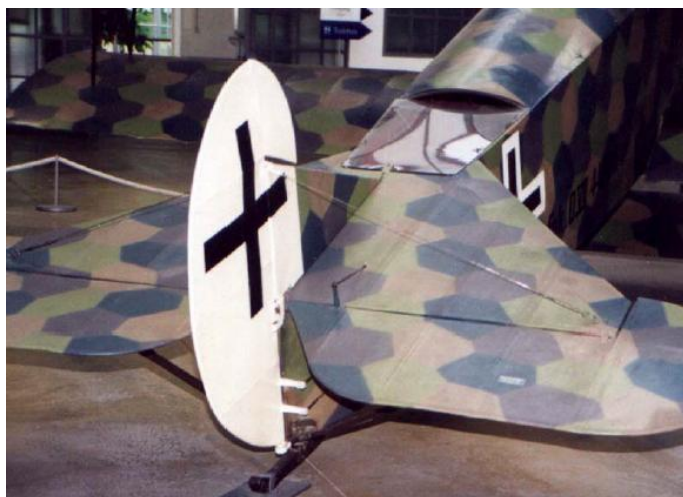
Konstrukcję usterzenia wykonać z rurek stalowych, łączonych przez spawanie i pokryć obustronnie tkaniną. Powierzchnie sterowe zamontować na zawiasach.



Rys. 22 Widok z góry usterzenia samolotu Fokker D.VII



Rys. 23 Konstrukcja usterzenia ogonowego samolotu Fokker D.VII



Rys. 24 Zdjęcie usterzenia ogonowego samolotu Fokker D.VII

### 3.7. Podwozie

Dwukołowe podwozie główne wykonać z pojedynczą sztywną osią oraz zapewnić amortyzację z gumowych linek. Skrzynkę osi wykonać w postaci osłoniętej opływowej owiewki krytej tkaniną. Dopuszcza się wykonanie konstrukcji owiewki z żeber z podłużnicami oraz krawędzią natarcia i spływu. Alternatywnie można wykonać konstrukcję z laminatu, w postaci wydruku 3D lub polistyrenu ciętego gorącym drutem.

Koła szprychowe o wymiarach  $750 \pm 50 \times 100 \pm 25$  mm wyposażyć w pompowane opony.

Płozę ogonową zamocować do kratownicy kadłuba i wyposażyć w amortyzację z gumowych linek.

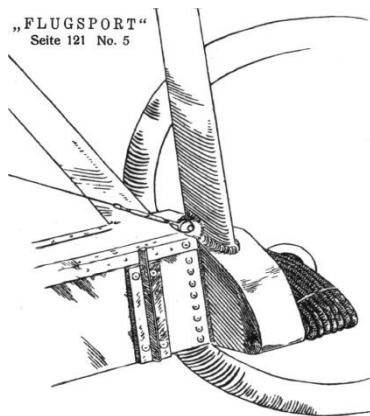
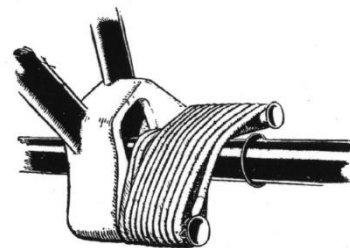
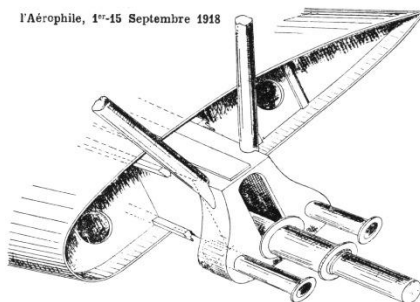


Abb. 12. Radachsenabfederung.



Arrangement of Axle Springs.

Rys. 25 Szczegóły podwozia w samolocie Fokker D.VII



Rys. 26 Zdjęcie elementu amortyzującego podwozia w samolocie Fokker D.VII



Rys. 27 Widok osi podwozia w samolocie Fokker D.VII



Rys. 28 Widok podwozia w samolocie Fokker D.VII



Rys. 29 Zdjęcie podwozia w samolocie Fokker D.VII



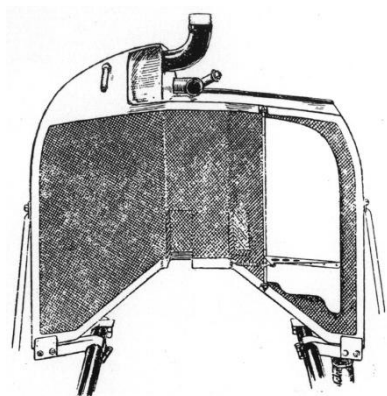
Rys. 30 Zdjęcie koła szprychowego podwozia w samolocie Fokker D.VII

### 3.8. Silnik

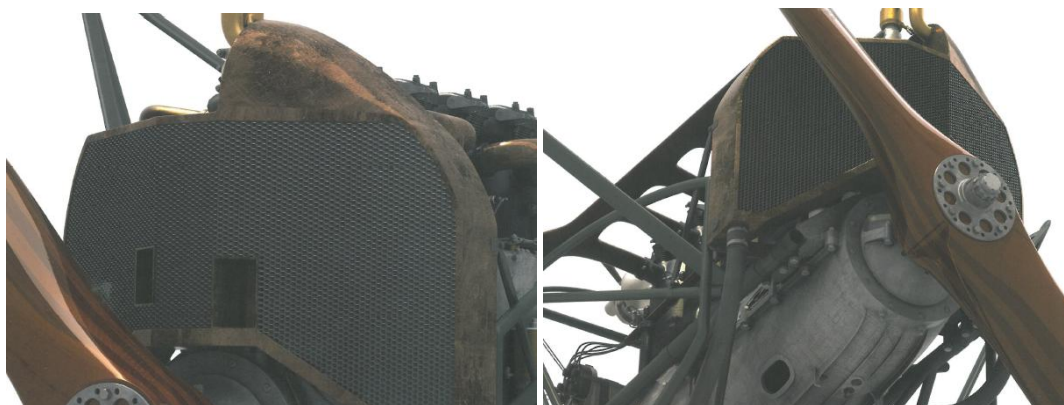
Repliki silników mogą być odtworzone w formie pokrywanych farbą imitującą barwowo i strukturalnie pierwotny materiał wydruków 3D. Należy dochować należytej staranności przy zamaskowaniu połączeń technologicznych w ramach wydruków 3D poprzez ich przeszpachlowanie i wyszlifowanie.



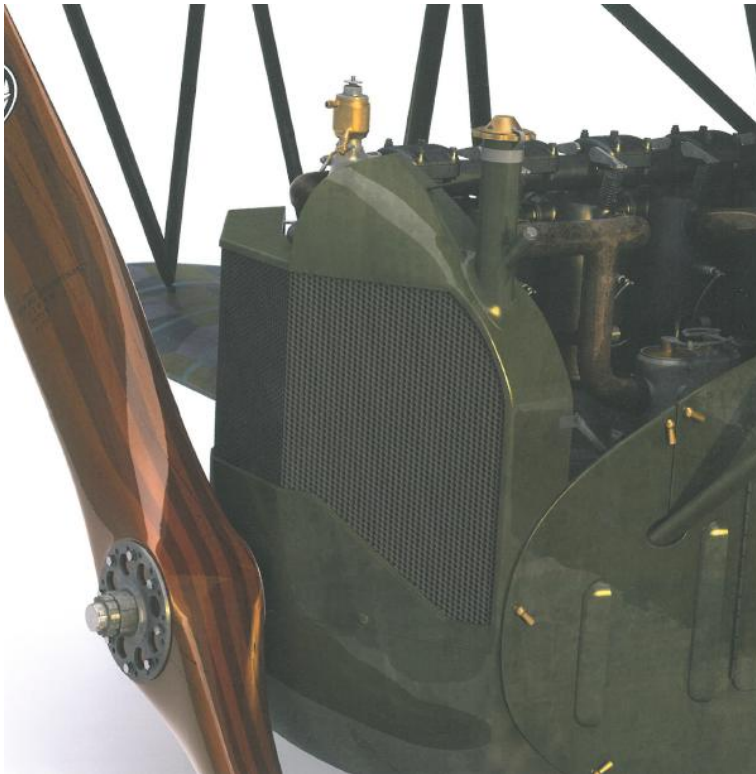
Rys. 31 Widok boczny silnika Mercedes D.IIIa



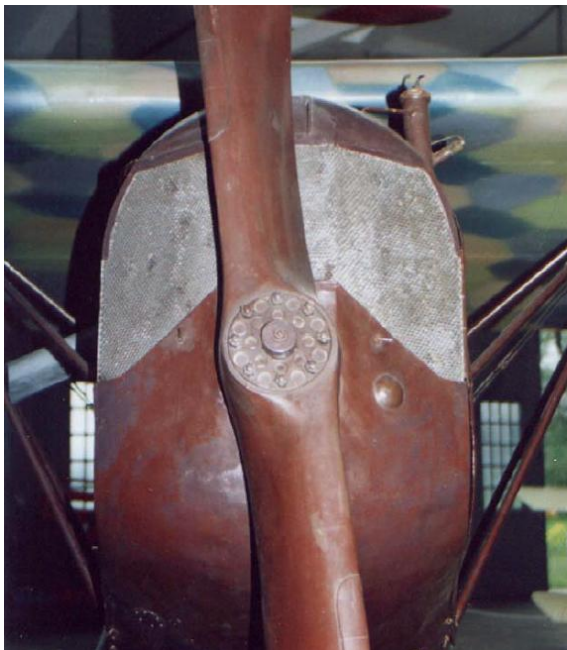
Rys. 32 Chłodnica w samolocie Fokker D.VII



Rys. 33 Widok chłodnicy w samolocie Fokker D.VII



Rys. 34 Widok chłodnicy w samolocie Fokker D.VII



Rys. 35 Zdjęcie chłodnicy w samolocie Fokker D.VII

### 3.9. Śmigło

Śmigła muszą być wykonane z drewna, techniką obróbki CNC, w sposób zapewniający odwzorowanie pierwotnego kształtu.

Oryginalnie w samolocie Fokker D.VII stosowano drewniane śmigło dwułopatowe o średnicy 2800 mm i skoku 2100 mm, zazwyczaj produkcji firmy Axial, a śmigła firm Wolf, Wotan lub Heine.

Na płaszczyznach czołowych śmigła zastosować logo firmy Axial.



Rys. 36 Logo firmy Axial



Rys. 37 Mocowanie śmigła



Rys. 38 Zdjęcie ilustrujące mocowanie śmigła

Krawędzie natarcia zabezpieczone nitowanymi blachami. Śmigła wyposażone w kołpak i stalowe mocowanie na osi silnika. Pokryte bejca zapewniającą odwzorowanie koloru i lakierem zabezpieczającym oddającym pierwotną strukturę materiału. Wymiarowo zgodne z oryginalnymi wymiarami.

### 3.10. Karabiny

Wykonać i zamontować repliki dwóch karabinów maszynowych niemieckich LMG 08/15 Spandau kal. 7,92 mm lub brytyjskich Vickers Model 09 kal. 7,7 mm.

Taśmy amunicyjne zawierające repliki nabojów powinny przechodzić pomiędzy karabinami a skrzynkami amunicyjnymi umieszczonymi jedna za drugą przed kabiną.

Zastosować repliki przyrządów celowniczych typu pierścieniowo-muszkowego lub optycznego (Oigee).

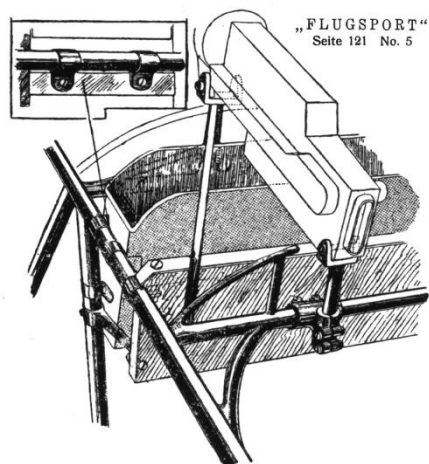


Abb. 11. M.G.-Einbau.

Rys. 39 Detal montażu karabinu w samolocie Fokker D.VII



Rys. 40 Widok karabinów w samolocie Fokker D.VII

### 4. Malowanie

Należy wykonać pokrycie części płatowca wzorem kamuflażu Lozenge (kolorowe wieloboki) stosowanym w niemieckich samolotach podczas I wojny światowej, szachownicami czerwono-białymi oraz napisami w języku niemieckim. Malowanie lub oklejenie samolotu powinno być trwałe i niezmiennie w czasie.

Płatowiec na kadłubie pokryć tkaniną z kamuflażem w czterokolorową lozengę (4D) natomiast skrzydła i statecznik poziomy w pięciokolorową (5D - od spodu, 5G - od góry). Na skrzydłach wzdłuż żeber nakleić taśmę wzmacniającą z płótna drukowanego wielobarwnego. Na końcach skrzydeł w miejscach zakończenia dźwigarów nanieść eliptyczne krążki czarne z umieszczonym wewnątrz napisem białym

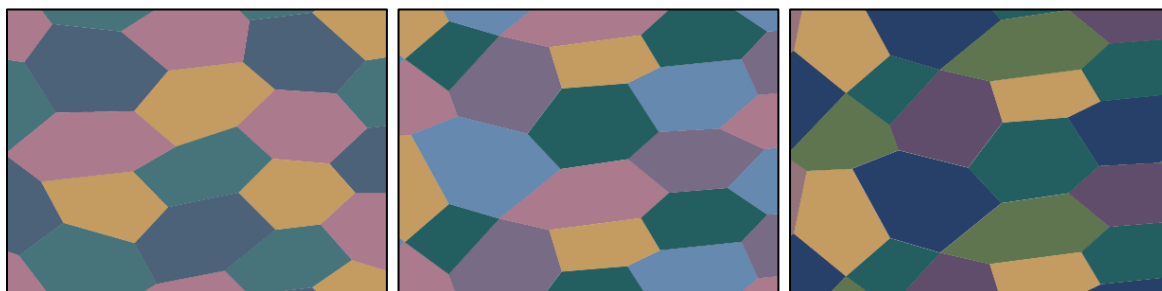
„Hier anheben" i strzałką. Tuż obok kadłuba na dolnej powierzchni górnego płata i górnej powierzchni dolnego płata nanieść białe napisy informujące o kącie natarcia płatów „Einstellwinkel”.

Okapotowanie silnika wykonać jako ciemno-zielone (oliwkowo-zielone) z elementami ciemno-szarymi i fioletowymi w kształtach zbliżonych do prostokątów/rombów.

Metalowe osłony, skrzydło na osi podwozia wykonać jako ciemnozielone. Zastrzały „N" na skrzydłach oraz kołpaki kół wykonać jako szare.

Na skrzydłach i kadłubie wykonać czerwono-białe szachownice bez obwódki.

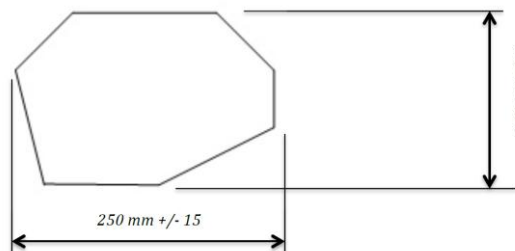
Rys. 41 Schemat rozmieszczenia barw (kamufażu) i detale napisów na samolocie Fokker D.VII



Rys. 42 Ogólny widok wzoru lozenge (od lewej: 4D wzór 4-barwny - kadłub, 5D wzór 5-barwny - spód skrzydeł, 5G wzór 5-barwny - góra skrzydeł) na samolocie Fokker D.VII

Na podstawie oryginalnych zdjęć określić proporcje wymiarowe wzoru lozenge. Orientacyjne wymiary sześciokątów:

- na górnym płacie na szerokości skrzydła mieści się ok. 8 sześciokątów
- na dolnym płacie na szerokości skrzydła mieści się ok. 7 sześciokątów

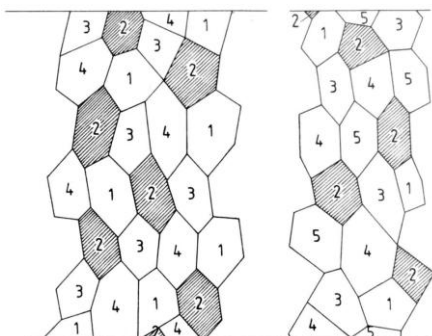


Rys. 43 Szacunkowe wymiary kafelka wzoru na samolocie Fokker D.VII

Wykonując malowanie kierować się poniższym opisem historycznego malowania:

*Od początku produkcji seryjnej płaty były kryte płótnem drukowanym we wzór wielokątny cztero-barwny. Na powierzchniach górnych barwy były ciemniejsze, na dolnych jaśniejsze. Na powierzchniach górnych były to barwy: niebieska, jasnobrązowa, turkusowo-zielona (na zdjęciach widoczna na ogół jako najciemniejsza) i zielona (grozkowa), na dolnych: jasnoniebieska, jasno-szarozielona, żółtobrązowa i brudnoróżowa. Opis barw dotyczy płótna przed impregnacją. Pasy płótna o szerokości 1300 mm były zszywane równoległe do cięciwy płatów. Na lotkach płótno było ułożone wzdłuż rozpiętości.*

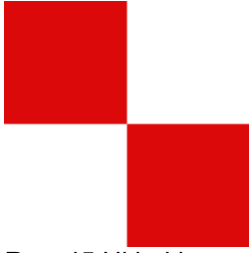
*Późniejsze Fokkery ze Schwerina oraz samoloty z Albatrosa i OAW były pokryte całkowicie płótnem czterobarwnym. Na kadłubie płótno było ułożone wzdłuż (szwy tylko na krawędziach konstrukcji), nieco inaczej w każdej z fabryk: brzeg równoległy do dolnej lub górnej podłużnicy, odwrócenie o 180° itp. Metalowe osłony, skrzydełko na osi podwozia - ciemnozielone, zewnętrzne słupki „N" i pokrywy kół na ogół szare. Wyjątek stanowiły samoloty z Piły, ich osłony silnika były malowane w złożony wzór trójbarwny: pola szare, zielone i fioletowe w kształcie zbliżonym do prostokątów.*



Rys. 44 Wzory drukowanego płótna stosowanego na pokrycie Fokkerów D.VI I: a) wzór czterobarwny, występujący w większości samolotów: 1 - niebieski (jasnoniebieski), 2 - turkusowy (jasnoszarozielony), 3 - jasnobrązowy (żółtobrązowy), 4 - zielonogroszkowy (szaroróżowy); b) wzór pięciobarwny: 1 - miodowy (żółty), 2 - szaroturkusowy (jasny szaroturkusowy), 3 - ciemnoszarozielony (brudnoróżowy), 4 - ciemnoniebieski (szaro-niebieski), 5 - ciemnofioletowy (różowy); barwy podane w nawiasach odnoszą się do powierzchni dolnych. Opis barw jest przybliżony i dotyczy płótna surowego, przed impregnacją. Barwy mało kontrastujące między sobą. Na rysunku zakreskowano pola turkusowe, oddawane na większości zdjęć w tonie najciemniejszym

*W końcowej fazie produkcji pojawiło się pokrycie płótnem we wzór pięciobarwny. Tak były pokryte samoloty ze Schwerina z numerami ok. 7786/18-7804/18 oraz z ostatniej serii 103XX/18 a także niektóre Fokkery z OAW z numerami powyżej 8520 (w tej grupie występowało i pokrycie mieszane: cztero- i pięciobarwne). Wzdłuż żeber naklejona była taśma wzmacniająca, u Fokkera z płótna drukowanego wielobarwnego, u innych producentów różowo-łososiowa albo jasnoniebieska.*

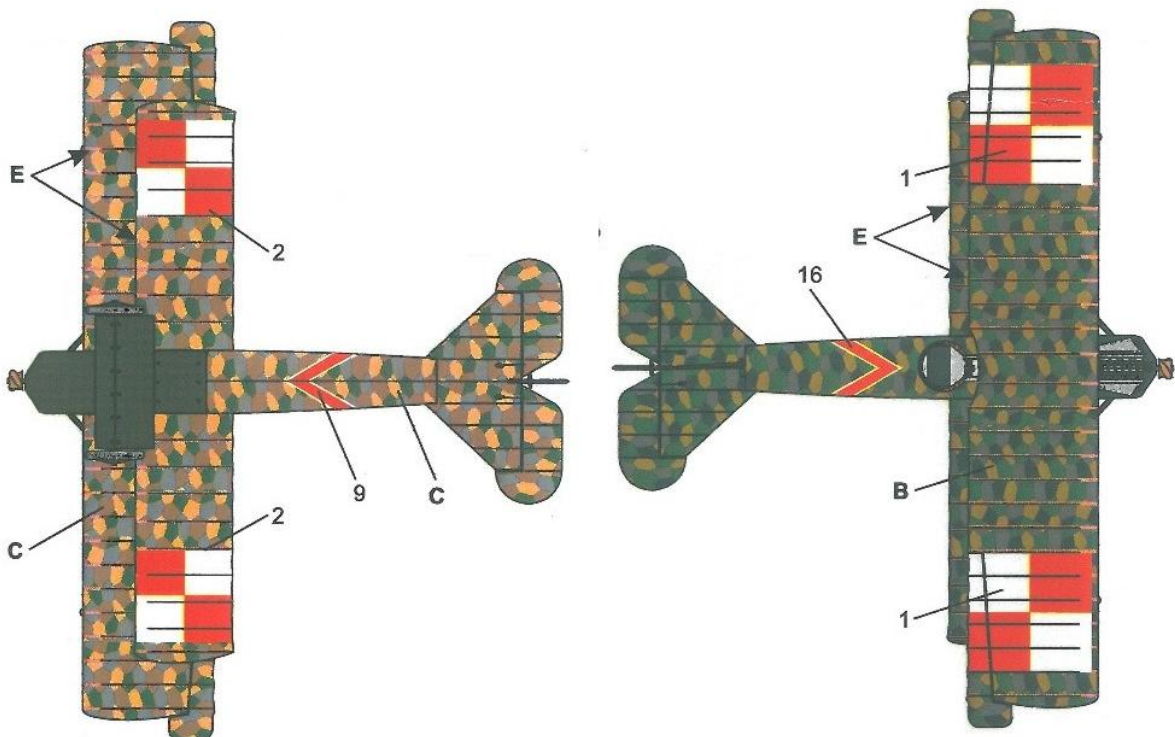
*W samolotach produkcji Fokkera z obu stron kadłuba był napis, na ogół czarny, szablonem, literami o wysokości 150 mm, „Fok. D VII XXX/18”, w samolotach z numerami seryjnymi 300-380 czasem biały. U innych producentów forma napisu często była odmienna (np. u Albatrosa numer większy, cyfry ozdobne, w OAW początkowo napis biały, litery mniejsze, siódemka arabska, później - jak u Fokkera). Na lewej stronie kadłuba zamieszczano tabelkę masową. Każda z części samolotu ze Schwerina oznakowana była etykietką firmową, napisem „D VII” i numerem fabrycznym (ten ostatni o wysokości 25 mm). Na częściach samolotów Albatros i OAW pisano numer seryjny wojskowy a nie fabryczny (w OAW nawet na pokrywach kół). Poza najwcześniejszymi egzemplarzami, Fokkery D.VII miały malowane na końcach skrzydeł w miejscach zakończenia dźwigarów eliptyczne krążki czarne z umieszczonym wewnątrz napisem białym „Hier anheben” i strzałką. Tuż obok kadłuba na dolnej powierzchni górnego płata i górnej powierzchni dolnego płata (powierzchnie dobrze widoczne gdy samolot stoi na ziemi) białe napisy informujące o kącie natarcia płatów: na górnym „Einstellwinkel ”, na dolnym „Einstellwinkel 1”, na szerokości ok. 300 mm. W eskadrach samoloty często przemalowywano. Barwy eskadrowe miały najczęściej dwa kolory — inny na przedniej a inny na tylnej części kadłuba. Oznakowania indywidualne były też często stosowane, na ogół ograniczały się do kadłuba, ale czasami obejmowały i płaty. W Polsce bardzo wiele Fokkerów D.VII użytkowano w kolorach oryginalnych, tj. ze wzorem wielobarwnym, jedynie na miejscach krzyży malowano szachownice. Usterzenie pionowe zamalowywano na zielono. Jeżeli położenie znaków rozpoznawczych polskich było inne niż niemieckich, wystające fragmenty krzyży zamalowywano. Wydaje się, że niektóre samoloty zakupione w Pile miały malowanie ochronne jednobarwne, zielone. Przy remontach i wymianie pokrycia samoloty były też malowane na kolor zielono-oliwkowy lub w schemacie dwubarwnym. Malowano szachownice bez obrzeży i z obrzeżami. Po remontach i przemalowaniach w Ławicy pojawiała się czasem na samolotach tabelka masowa po polsku i napisy „Stacja Lotn. Ławica” oraz napisy eksploatacyjne. W 1924 r. wprowadzono w Polsce malowanie trójbarwne: górne powierzchnie były malowane w poprzeczne pasy ciemnobrązowe (umbra), zielone (ochra + błękit pa-ryski) oraz ochrowe. Powierzchnie dolne były jasnoszare. Ten schemat barwny nie został konsekwentnie wprowadzony, wkrótce bowiem zaczęto stosować malowanie francuskie (khaki na wszystkich powierzchniach), jednakże niektóre Fokkery zdążono pomalować właśnie na wzór trójbarwny. Fokkery D.VII w Polsce latały bardzo często bez górnej metalowej osłony silnika.*



Rys. 45 Układ barw szachownicy



Rys. 46 Samolot Fokker D.VII (Alb) nr 542/18 (ex. 1075/18) z 15 EM



Rys. 47 Samolot Fokker D.VII 502/18, widok z góry

## 5. Montaż

Koszt montażu (prac związanych z transportem i zamontowaniem), elementów zawiesi (linki) jest po stronie Wykonawcy. Zamawiający przekaże Wykonawcy informacje dotyczące możliwości zakotwienia się do konstrukcji budynku. Wykonawca przekaże a następnie uzyska akceptację Zamawiającego dla projektu zamocowania repliki podwieszanej i wykona montaż zgodnie z założeniami projektu.

## 6. Harmonogram prac

Czas maksymalny na wykonanie Etapu 1 obu replik będzie liczony od daty odbioru dokumentacji wykonawczej – do 600 dni

Etapy będą liczone dla każdej z replik osobno od momentu od daty odbioru dokumentacji wykonawczej danej Repliki:

Etap 1 - Produkcja

Etap 1.1 - Opracowanie dokumentacji wykonawczej wg której zostanie wykonana replika samolotu – do 30 dni

Etap 1.2 - Zakup do 70% materiałów niezbędnych do wykonania replik po zaakceptowaniu dokumentacji wykonawczej – do 60 dni

Etap 1.3 - Spawanie kadłuba i usterzenia – do 90 dni

Etap 1.4 - Wykonanie podwozia, widocznych elementów silnika, śmigła i karabinów maszynowych – do 150 dni

Etap 1.5 - Wykonanie szkieletu skrzydeł i rozpórek skrzydłowych wraz z układem sterowania płatowcem - do 210 dni

Etap 1.6 - Oplótnienie samolotu – do 300 dni

Etap 1.7 – Malowanie i wykończenie, odbiór końcowy obu replik - do 600 dni

Etap 2 - Dostawa i montaż

Transport i montaż repliki na wystawie – wg ustaleń z Zamawiającym

## 7. Proces akceptacji rozwiązań wykonawczych

Ze strony Zamawiającego za weryfikację i akceptację rozwiązań przyjmowanych przez Wykonawcę odpowiedzialny będzie Weryfikator. Zamawiający udostępni przestrzeń serwerową, na której strony będą zamieszczały dokumenty w formie elektronicznej. Wykonawca każdorazowo o zamieszczeniu materiałów na serwerze informuje Zamawiającego i Weryfikatora drogą elektroniczną na adres: r.kulupa@wmn.poznan.pl

Dokumenty:

- Raport weryfikacji RW (weryfikacja dokumentacji)
- Karta zatwierdzenia materiału KZM (zatwierdzenie materiałów)
- Protokół odbioru częściowego PO
- Protokół odbioru ilościowego (PI)
- Protokół odbioru końcowego PK

Wybrane materiały i elementy należy konsultować z Zamawiającym przekazując KZM, która zostanie zatwierdzona po konsultacji z Wykonawcą po podpisaniu Umowy i wraz z nim dostarczając reprezentacje graficzne lub/i modele 3D, a na żądanie Zamawiającego także próbki wybranych materiałów. Dopiero akceptacja przez Zamawiającego danej KZM pozwala na zastosowanie danego rozwiązania w replice.

Weryfikator wydaje raporty weryfikacji (RW), w których odnosi się do opracowań:

- koncepcja
- założenia do projektu montażu
- projekt montażu
- dokumentacja powykonawcza
- dokumentacja eksploatacyjna

- inne niezbędne w ramach realizacji Przedmiotu Umowy

Wykonawca ma obowiązek odnieść się do wszystkich uwag przedstawionych w RW przez Weryfikatora. Dopiero zatwierdzenie danego opracowania przez Weryfikatora, w ramach raportu weryfikacji (RW), uprawnia Wykonawcę do realizacji działań opisanych w opracowaniu.