PROGRAM KONSERWATORSKI

ŚMIGŁOWCA SP-GIL

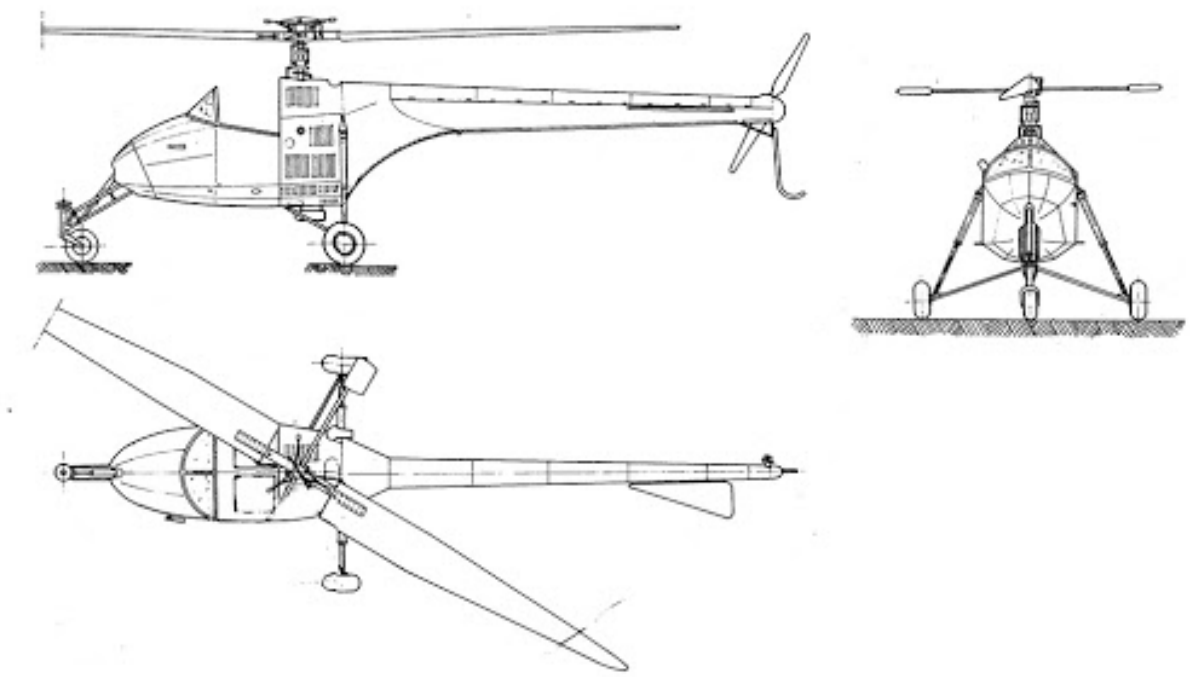
NR WPISU DO KSIĘGI INWENTARZOWEJ ZABYTKÓW TECHNIKI

MUZEUM LOTNICTWA POLSKIEGO

MLP/152

Cele projektu

Podstawowym założeniem ujętym w niniejszych zaleceniach konserwatorskich jest ochrona zabytkowej substancji, a nie próba kreacji zabytku. Głównym celem programu konserwatorskiego są działania restauratorskie i prace konserwatorskie niezbędne dla odtworzenia historycznego wyglądu jedynego zachowanego na świecie śmigłowca SP-GIL (stan z 1950 r.).



Śmigłowiec SP-GIL.

Obiekt oraz rys historyczny

W czasie II wojny światowej miał swój debiut nowy rodzaj aparatu latającego. Był nim śmigłowiec, aparat latający, w którym siłę nośną i ciąg potrzebny do wykonania lotu wytwarzał wirnik nośny, który w połączeniu ze śmigłem sterującym (ogonowym) mógł być włączony w system sterowania. Śmigłowiec, dzięki właściwościom układu nośno-napędowego, był zdolny do wykonywania pionowego startu i lądowania, zawisu w powietrzu, lotu do tyłu. Dzięki tym cechom stał się szczególnie atrakcyjny jako środek transportu, ewakuacji i rozpoznania. W tych czasach żaden samolot nie mógł się pochwalić podobnymi wyczynami.

Pionierami w wykorzystaniu śmigłowca w działaniach wojennych byli Niemcy i Amerykanie. Po wojnie dołączyło do nich kilka następnych krajów, w których prowadzono pionierskie badania nad takimi konstrukcjami. W śród nich znalazła się również Polska.

Po zakończeniu działań wojennych w zrujnowanej Warszawie w 1946 roku reaktywowano działalność przedwojennego Instytutu Techniki Lotniczej. Jego nazwę zmieniono na Główny Instytut Lotnictwa, pod którą funkcjonował do 1956 roku, kiedy został przemianowany na Instytut Lotnictwa. Ta jednostka badawcza miała wspomóc odbudowujący się polski przemysł lotniczy, tak wspaniale rozwijający się w przedwojennej Polsce. Pomysł zaprojektowania i zbudowania śmigłowca pojawił się już w 1946 roku, jego autorem był dr inż. Zbigniew Brzoska. Na drodze do realizacji tego śmiałego zamierzenia stanął brak opracowań naukowych na ten temat, jedynym źródłem wiedzy mogła być lotnicza prasa, interesująca się nowościami lotniczymi. Przystąpiono więc do zbierania jakichkolwiek informacji na ten temat. W 1947 roku powołano trzyosobowy zespół, który miał zająć się projektowaniem takiego aparatu latającego. W składzie znaleźli się: dr inż. Zbigniew Brzoska odpowiedzialny za napęd, inż. Bronisław Żurakowski zajmujący się wirnikiem nośnym, inż. Tadeusz Chyliński projektujący kadłub, belkę ogonową, śmigło ogonowe i podwozie. W 1949 roku zakończono prace projektowe i przystąpiono do wykonania egzemplarza doświadczalnego, którego montaż miał miejsce w lecie tego samego roku. Nadano mu cywilną rejestrację SP-GIL, ale nie przydzielono oficjalnej nazwy.

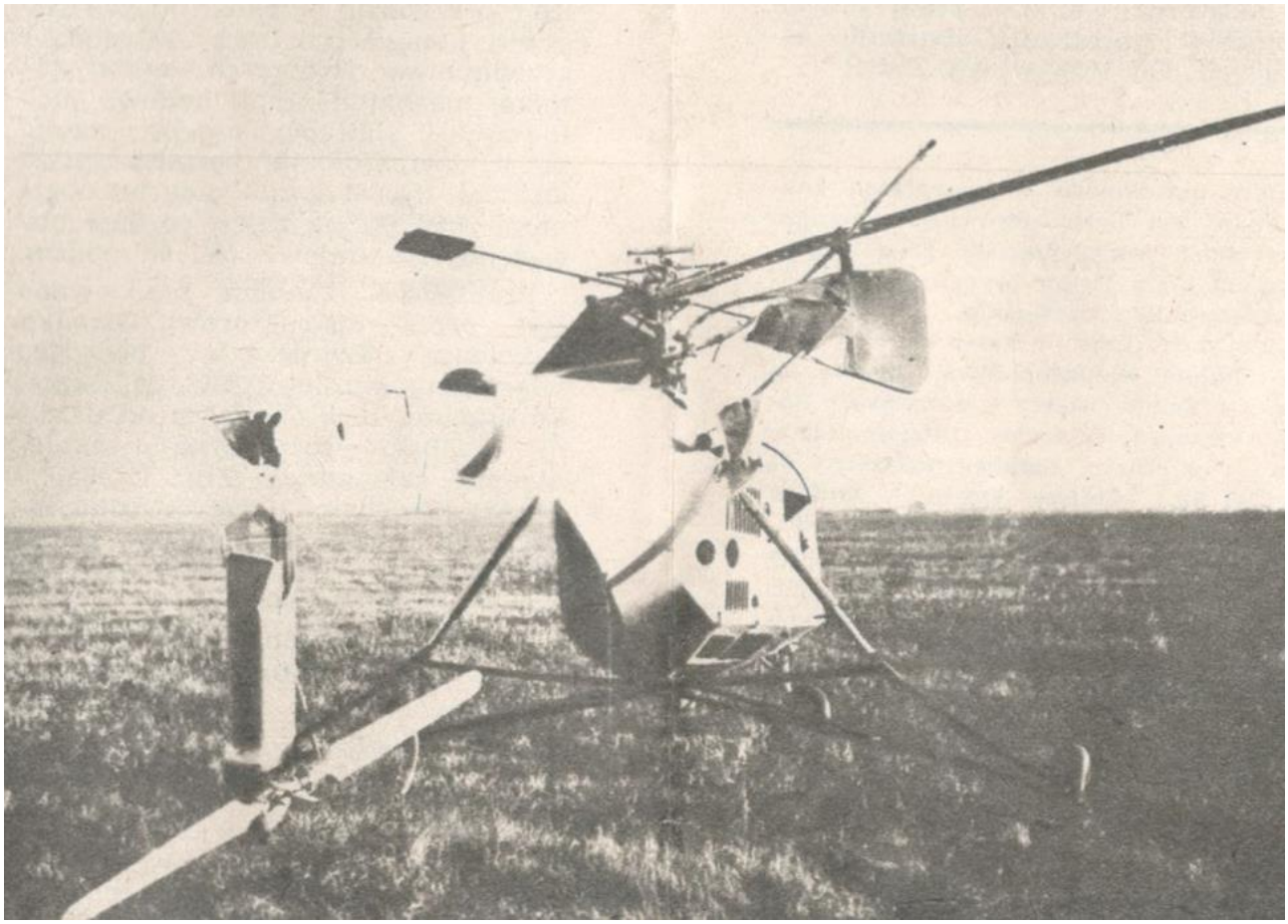
Śmigłowiec zaprojektowano w układzie "klasycznym" (jednowirnikowy ze śmigłem sterującym). Wirnik nośny, oparty na systemie amerykańskiej wytwórni Hiller, miał dwie drewniane łopaty nośne i dwie małe sterujące. Takie rozwiązanie zapewniało samostateczność i zmniejszenie sił na drążku sterowym, co ułatwiało znacznie pilotaż. Kadłub, kryty płótnem i zdejmowanymi panelami duralowymi (na przedziale napędowym), był wykonany w formie kratownicy spawanej z rur stalowych, przechodzącej w drewnianą belkę ogonową. Kabina była przewidziana dla dwóch ludzi, praktycznie latał tylko jeden. Podwozie trójkołowe z kołem przednim miało amortyzację olejowo-powietrzną. Napędem był bardzo dobry niemiecki silnik lotniczy Hirth HM 504, w układzie przeniesienia mocy zastosowano części z niemieckiego motocykla Zündapp.

W kwietniu 1950 roku rozpoczęto próby śmigłowca w locie, jego oblatywaczem był jeden

z konstruktorów inż. Bolesław Żurakowski. Na uwagę zasługuje fakt, że były to pierwsze w jego życiu loty na śmigłowcu i to od razu jako pilota. Badania utrudniały liczne awarie różnych elementów mechanicznych napędu. Również poważnym problemem były drgania, będące przyczyną wielu niepowodzeń konstrukcji śmigłowców na świecie. W 1951 roku, w czasie wykonywania kolejnych napraw, udało się znacznie obniżyć drgania dzięki zastosowaniu na wirniku specjalnego rezonansowego tłumika drgań, pomysłodawcą tego układu był dr inż. Zbigniewa Brzoska, a zrealizował go inż. Bronisław Żurakowski.

Śmigłowiec SP-GIL. W kabinie Wiktor Pełka. 1952 rok. Zdjęcie Ryszard Witkowski

Po awarii w listopadzie 1953 roku próby przerwano, śmigłowiec wyremontowany, ale do lotu nie dopuszczono. Przywrócono go do latania jesienią 1956 roku W tym celu wykonano kilka zmian i wzmocnień w konstrukcji. W lutym 1957 roku, po kolejnym uszkodzeniu loty przerwano i śmigłowiec został skasowany.



Śmigłowiec SP-GIL. Uszkodzenie belki ogonowej. 16 listopad 1953 rok. Zdjęcie Ryszard Witkowski

Z perspektywy czasu jego konstrukcja wydaje się bardzo prymitywna, ale należy pamiętać, że był to przecież tylko obiekt doświadczalny. Jego przeznaczeniem było zbieranie doświadczeń w mało znanej po II wojnie dziedzinie, jaką były śmigłowce. Powstał przy niskim nakładzie kosztów, w zniszczonym wojną kraju, gdzie trudno było znaleźć pieniądze na takie doświadczenia. I tak, jak na taką nowatorską koncepcję, spisał się wspaniale. Można tylko żałować, że nie otworzył wtedy Polsce drogi do własnych konstrukcji śmigłowców. Rozpoczęliśmy ich produkcję, ale na radzieckiej licencji. Szkoda, bo początek był obiecujący. Startowaliśmy do tego tematu praktycznie równocześnie z najsławniejszymi konstruktorami i wytwórniami na świecie, tam też rozpoczynano od podobnych doświadczeń, przerywanych ciągłymi awariami i wypadkami. Śmigłowiec nigdy nie doczekał się oficjalnej nazwy, posiadał tylko rejestrację SP-GIL. W niektórych publikacjach jest używana nazwa BŻ-1 „GIL", ale jest to tylko swego rodzaju literackie ułatwienie oznaczenia typu.

Śmigłowiec SP-GIL i BŻ-4 Żuk. 1956 rok. Zdjęcie Ryszard Witkowski

Konstruktor Bronisław Żurakowski (w środku) oraz piloci doświadczalni Wiktor Pełka i Ryszard Witkowski na tle śmigłowca BŻ-1 w 1991

Stan zachowania

Ogólny stan zachowania obiektu jest dość słaby. Liczne uszkodzenia strukturalne i powierzchniowe, malatury nakładane wielokrotnie i w niewłaściwym układzie barwnym – uszkodzone. Niewielkie braki w substancji ogólnej wymagające uzupełnień i wtórnego wykonania w oparciu o istniejące elementy i dokumentację. W ramach realizacji zadań objętych etapem wstępnym (przeprowadzonym przez pracownika MLP w ramach obowiązków służbowych), badawczym zostały przeprowadzone oceny stanu ogólnego oraz poszczególnych elementów ze wskazaniem koniecznych zakresów prac:

1. Rejestracja stanu zachowania oraz elementów uszkodzonych.
2. Badania archiwalne konstrukcji maszyny,
3. Dokumentacja fotograficzna stanu wyjściowego,
4. Opracowanie i sprawdzenie technik oczyszczania, rekonstruowania oraz malowania zabytku.

Śmigłowiec SP-GIL – stan ogólny

Śmigłowiec SP-GIL – stan ogólny

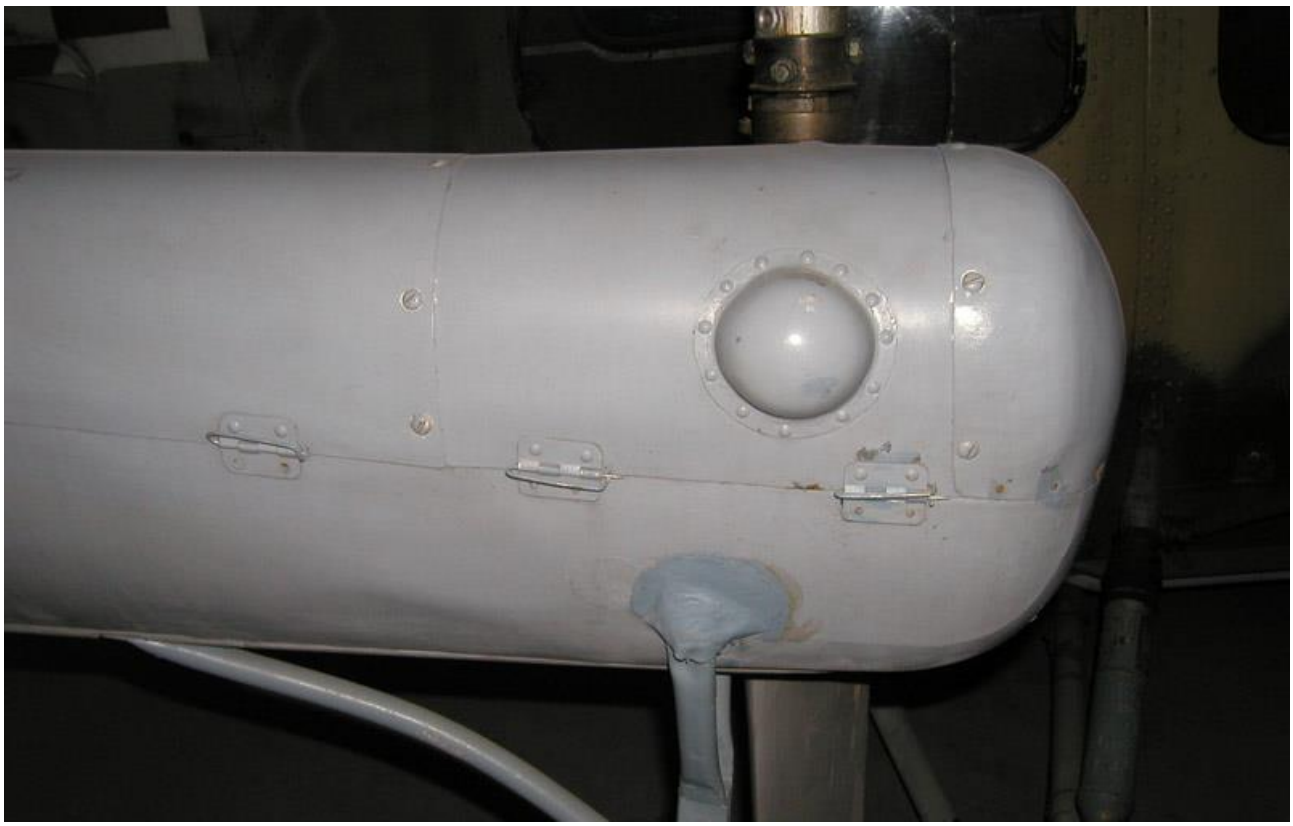
Śmigłowiec SP-GIL – stan ogólny

Śmigłowiec SP-GIL – kabina pilota widok zewnętrzny

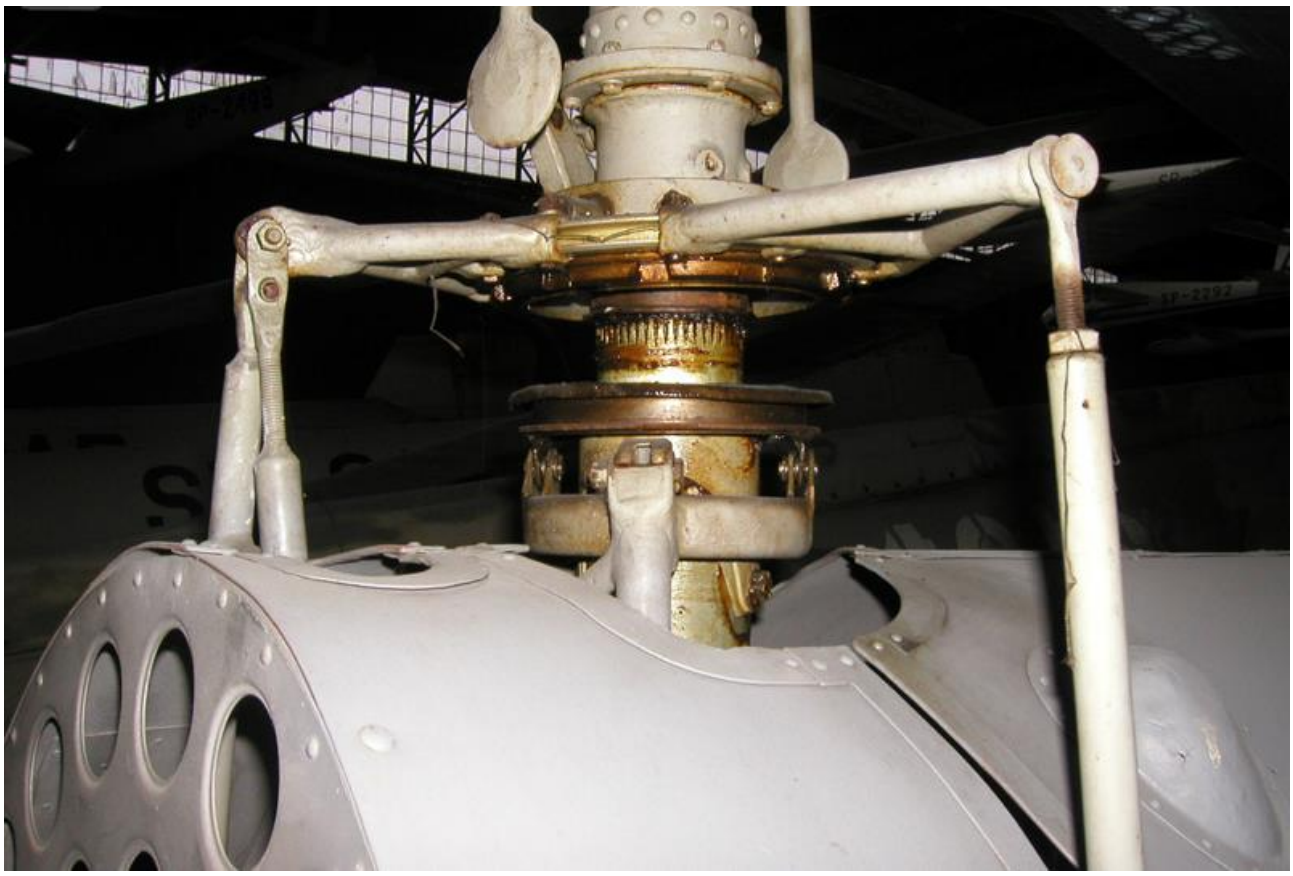
Śmigłowiec SP-GIL – widok belki kadłuba z malaturą znaków

Śmigłowiec SP-GIL – kabina pilota widok zewnętrzny, wraz z osłoną silnika oraz podwoziem przednim

Śmigłowiec SP-GIL – głowicy napędu



Śmigłowiec SP-GIL – zakończenie belki kadłuba



Śmigłowiec SP-GIL – przeniesienie napędu oraz oblachowanie górnej powierzchni kadłuba

Śmigłowiec SP-GIL – szczegóły podwozia głównego oraz oblachowania osłony silnika w kadłubie

Śmigłowiec SP-GIL – stan zachowania fotela pilota oraz wewnętrznej strony poszycia kadłuba

Śmigłowiec SP-GIL – stan zachowania układu sterowania oraz wewnętrznej strony poszycia kadłuba

Śmigłowiec SP-GIL – stan zachowania panelu kontrolnego oraz kratownicy kadłuba

Liczne uszkodzenia strukturalne i powierzchniowe, malatury nakładane wielokrotnie – poważnie uszkodzone. Niewielkie braki w substancji ogólnej wymagające bądź uzupełnień, bądź wtórnego wykonania w oparciu o istniejące elementy i dokumentację. Liczne utlenienia powierzchni duralowych i stalowych.

Konstrukcja nośna:

Kratownica przestrzenna, spawana z rur chromomolibdenowych zachowana w relatywnie dobrym stanie technicznym, karoseria nośna wykonana z listewek i sklejki zniszczona wskutek działania wilgoci w sposób poważny (połamana, rozwarstwiona z licznymi przegniciami), brak części osłon blaszanych a pozostałe pogięte mechanicznie, pokrycie płócienne wymaga całkowitej wymiany z powodu konieczności wymiany elementów drewnianych do których jest doszyte oraz z powodu licznych uszkodzeń powierzchniowych i strukturalnych. Malatury wtórne. Kabina złogi częściowo bez osprzętu, brak tablicy i przyrządów pokładowych. Brak części mechanizmów mechaniki, tapicerki wewnętrznej kabiny pilota.

Belka ogonowa:

Liczne uszkodzenia mechanicznie powierzchni poszycia oraz malatur wymagających całkowitej

zmiany z powodu licznych uszkodzeń powierzchniowych i strukturalnych. Wirnik ogonowy z minimalnymi uszkodzeniami wymaga napraw konserwatorskich.

Jednostka napędowa oraz wirnik główny:

Zachowały się w podobnym stanie jak kadłub, z licznymi uszkodzeniami powierzchni, wtórnymi malaturami oraz uszkodzeniami elementów duralowych i stalowych. Silnik śmigłowca jest w relatywnie dobrym stanie. Brak możliwości uruchomienia. Wymagane uzupełnienie części przewodów instalacji. Blok silnika wymaga oczyszczenia i położenia nowej warstwy zabezpieczającej. Łopaty wirnika w bardzo złym stanie z licznymi uszkodzeniami strukturalnymi, miejscami rozwarstwione z na krawędziach spływów.

Podwozie:

Zachowało się w podobnym stanie jak kadłub, z licznymi uszkodzeniami powierzchni malatur, wtórnymi malaturami oraz ze znacznymi uszkodzeniami konstrukcji osłonowej wraz z elementami duralowymi i stalowymi. Elementy nośne i hydrauliczne w złym stanie wymagającym częściowych uzupełnienia. Brak tkaninowych osłon skoku amortyzatora. Ogumienie podwozia głównego i przedniego ze względu na znaczny stopień zużycia do wymiany lub do odtworzenia brakujących fragmentów i gruntownej renowacji.

Zestawienie braków :

- częściowe braki klap i osłon na kadłubie.
- oszklenie kabiny – uszkodzenia strukturalne i pęknięcia oraz zmatowienia
- światła pozycyjne
- częściowy brak tapicerki fotela w kabinie
- ogumienie podwozia głównego i przedniego ze względu na znaczny stopień zużycia do wymiany lub do odtworzenia brakujących fragmentów i gruntownej renowacji

Zakres prac konserwatorskich

Etap I. Demontaż łopat wirnika głównego i ogonowego, demontaż elementów kadłuba i belki ogonowej:

I.1 demontaż łopat wirnika głównego i ogonowego;

I.2 rozmontowanie metalowych elementów poszycia belki ogonowej i kadłuba, rozpięcie skorodowanych zawiasów „fortepianowych", uzyskanie dostępu do konstrukcji kadłuba/belki ogonowej, silnika, przekładni, wału napędowego wirnika ogonowego;

I.3 rozmontowanie elementów kabiny pilota : deski rozdzielczej, fotela mechanizmów sterowania śmigłowcem, owiewki;

I.4 rozmontowanie elementów podwozia śmigłowca wraz z ewentualną wymianą dętek i ogumienia (w zależności od dostępności);

I.5 rozpłótnienie kadłuba i kabiny pilota;

Etap II. Renowacja kadłuba, belki ogonowej i jednostki napędowej:

II.1 renowacja konstrukcji belki ogonowej , naprawa elementów mocowania płozy ogonowej;

II.2 renowacja elementów poszycia przedziału zespołu napędowego;

II.3 renowacja zachowawcza jednostki napędowej;

II.4 renowacja elementów siłowych mocowania zespołu napędowego;

II.5 renowacja elementów wyposażenia kabiny pilotów: deski zestawu wskaźników, fotela pilota, wyposażenia sterowaniem śmigłowca;

II.6 renowacja poszycia kabiny pilota;

II.7 wymiana opłótnienia kadłuba;

II.8 renowacja elementów sklejkowych śmigłowca;

Etap III. Renowacja łopat wirnika głównego i ogonowego:

III.1 renowacja łopat wirnika głównego - naprawa konstrukcji żeberek i dźwigarów, naprawa poszycia łopat;

III.2 renowacja łopat wirnika ogonowego – naprawa rozwarstwień łopat;

Etap IV. Lakierowanie śmigłowca:

IV.1 impregnacja poszycia płóciennego i sklejkowego śmigłowca;

IV.2 zmontowanie elementów śmigłowca do lakierowania;

IV.3 naniesienie lakierów podkładowych;

IV.4 naniesienie malatur zgodnie z oryginalnym schematem malowania;

Etap V. Montaż końcowy śmigłowca:

V.1 zmontowanie elementów śmigłowca i przekazanie do oceny końcowej;

Szacunkowa ilość i koszt materiałów koniecznych do przeprowadzenia renowacji śmigłowca:

Materiały potrzebne do oczyszczenia elementów śmigłowca:

1. Zmywacz do lakierów - 10 litrów
2. Rozcieńczalnik (aceton techniczny) - 10 litrów
3. Rozcieńczalnik (nitro) - 20 litrów
4. Rozcieńczalnik (benzyna ekstrakcyjna) - 30 litrów
5. Rozcieńczalnik (denaturat bezbarwny) - 5 litrów
6. Zmywacz (alkohol izopropylowy) - 5 litrów
7. Odrdzewiacze i preparaty do usuwania korozji - 4 litrów

Materiały do renowacji kadłuba, belki ogonowej , łopat wirników i kabiny pilota:

1. Tkanina termokurczliwa Ceconite lub równoważna - 10 mb

2. Taśma ząbkowana Ceconite lub równoważna - 2 rolki
3. Klej do tkanin AK-20 - 3 kg
4. Impregnat do tkaniny – Nitrocellon AIN lub równoważny - 8 l
5. Rozcieńczalnik RC-01 - 10 l
6. Elementy łącznikowe (wkręty, śruby) - 2 kg
7. Sklejka lotnicza grubość 1,5 mm 120 x 120 - 2 szt
8. Sklejka lotnicza grubość 2 mm – 120 x 120 - 2 szt
9. Listwy sosnowe różne rozmiary - 15 m
10. Klej EPIDIAM 57 lub równoważny - 2 kg
11. Utwardzacz Z1 - 0,5 kg
12. Materiały pomocnicze: papier ścierny, pędzle kubki itp.

Lakiery podkładowe i nawierzchniowe

1. Podkład epoksydowy DuPoint/Selemix lub równoważny - 6,0 l
2. Utwardzacz do podkładu epoksydowego - 2,0 l
3. Rozpuszczalnik do podkładu epoksydowego - 4,0 l
4. Podkład antykorozyjny Neokor S lub równoważny - 1,5 l
5. Pasta aluminiowa A2 - 0,5 l
6. Emalie poliuretanowe DuPoint/Selemix lub równoważne - 7,0 l
7. Utwardzacz do lakierów poliuretanowych - 2,5 l
8. Rozpuszczalnik do lakierów poliuretanowych - 4,0 l
9. Plastyfikator do lakierów - 1,5 l

W trakcie tego etapu ustalono, iż szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- po rozpłótnieniu konieczne jest wykonanie czyszczenia (piaskowanie) kratownicy i malowanie lakierem podkładowym, następnie malowanie kratownicy lakierem nawierzchniowym (kolor w oparciu o zachowane próbki), uszkodzone oprofilowanie drewniane i metalowe góry i boku kadłuba (karoseria) – do restauracji, montaż podług i fotela po renowacji, montaż odnowionych układów sterowania, montaż podwozia.
- Omaskowanie silnika częściowo uszkodzone – do naprawy i całkowitej renowacji malatur.
- Opłótnienie kadłuba do całkowitej wymiany, ponowne opłótnienie kadłuba, impregnacja i malowania lakierem nawierzchniowym (kolor w oparciu o zachowane próbki). Następnie zostanie wykonane naniesienie emblematów i napisów na kadłub.
- Etapem finalnym prac przy kadłubie ma byc montaż podwozia głównego po renowacji, montaż elementów osprzętu. Jednostka napędowa: Silnik tylko do konserwacji i niezbędnego malowania podobnie jak miało to miejsce w przypadku innych muzealiów. To samo dotyczy wirnika głównego.

Malatury i schemat kolorystyczny:

Przyjęto, iż schemat kolorystyczny będzie oddawała stan śmigłowca w trakcie prób w Instytucie Lotnictwa. Obecny schemat malowania jest wtórny i błędny – w oryginale maszyna była pokryta

płótnem malowanym na kolor srebrny wraz z kolorowymi elementami malatur (znaki, etc.), nie zaś szarością. Szarość została naniesiona po wypadku – pierwotnie maszyna była srebrna. Należy odtworzyć takie właśnie malowanie.

Wnioski końcowe

Stan zachowania uzależniony jest od wielu czynników, jednak za najważniejsze z nich uważa się warunki, w jakich zbiory są przechowywane.

W drugiej połowie XX wieku, w wielu ośrodkach i instytutach naukowych na świecie podjęto badania mające na celu rozpoznanie i scharakteryzowanie czynników przyspieszających degradację materiałów użytych do budowy płatowców znajdujących się w zasobach muzealnych. Osiągnięcia naukowe umożliwiły formułowanie wymogów i zaleceń wpływających na zahamowanie lub przynajmniej spowolnienie zachodzących w zbiorach procesów starzeniowych.
Z racji niemożności zastosowania farb nitrocelulozowych (norma EU) dopuszczone jest użycie współczesnych farb poliuretanowych oraz płótna syntetycznego.