

**PROGRAM KONSERWATORSKI**

**ŚMIGŁOWCA SM-1**

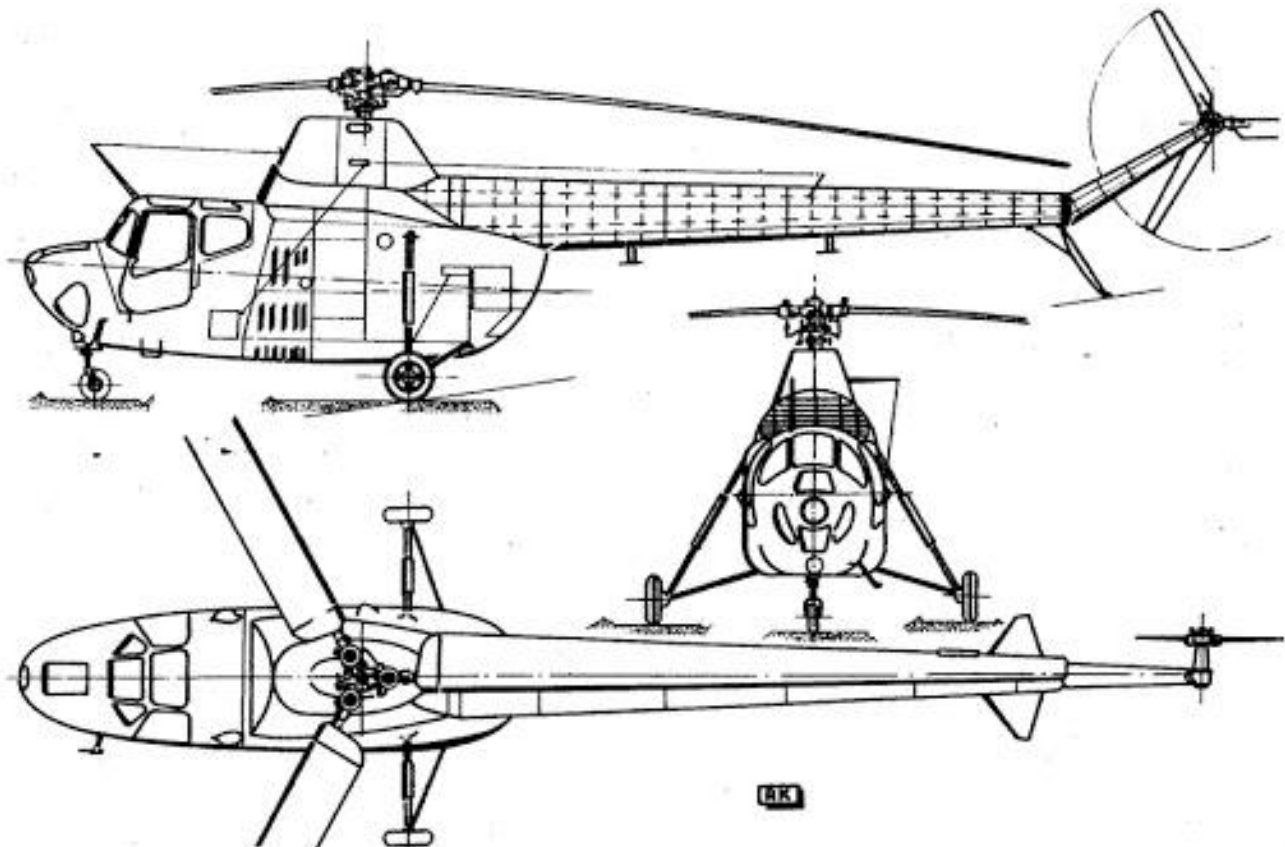
**NR WPISU DO KSIĘGI INWENTARZOWEJ ZABYTKÓW TECHNIKI**

**MUZEUM LOTNICTWA POLSKIEGO**

**MLP/236**

## 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 jedyne zachowanego na świecie śmigłowca SM-1 (stan z 1950 r.).



Śmigłowiec SM-1

## Obiekt oraz rys historyczny

Śmigłowiec wielozadaniowy SM-1 (oznaczany czasami w literaturze jako WSK SM-1) jest licencyjną odmianą radzieckiego śmigłowca Mil Mi-1. W 1954 r. została podjęta decyzja o nowym profilu produkcyjnym WSK Świdnik, który dotychczas prowadził działalność kooperacyjną dla WSK Mielec. Pierwsze śmigłowce Mi-1T zostały wykonane w maju 1956 r. - były to maszyny dostarczone w częściach, zmontowane i oblatane w Świdniku. Pierwszy śmigłowiec zmontowany w Świdniku z części radzieckich został oblatany w połowie 1956 r. Czwórka śmigłowców została zaprezentowana w locie podczas pokazów lotniczych na Okęciu w dniu 26.08.1956 r. Pierwsza wersja produkcyjna Mi-1T otrzymała oznaczenie SM-1/300 (cyfra oznaczała liczbę godzin okresu międzyremontowego łopat wirnika). Początkowo śmigłowce montowano z części dostarczanych ze Związku Radzieckiego, a od 1957 r. produkowano już od podstaw w kraju.

W 1958 r. w oparciu o dokumentację wersji Mi-1A, mającej zwiększoną dwukrotnie żywotność łopat wirnika (do 600 godzin), zaczęto produkcję nowej wersji SM-1/600. W miarę wzrostu zapotrzebowania na śmigłowce w różnych, dziedzinach gospodarki narodowej prototypowe biuro konstrukcyjne WSK Świdnik pod kierownictwem mgr. inż. Jerzego Olejnika opracowało nowe wersje śmigłowca, które weszły do produkcji seryjnej (oprócz tego nadal produkowano uniwersalną wersję łącznikowo-pasażerską SM-1/600):

- SM-1D- dźwigowa, posiadała zabudowany w kabinie wciągnik z dźwigiem o nośności 120 kg, pozwalający na zabieranie człowieka z ziemi na pokład śmigłowca,
- SM-1S- sanitarna, wyposażona w dwie gondole, rozmieszczone symetrycznie, po obu stronach kadłuba, mieszczące dwóch chorych w pozycji leżącej,
- SM-1Ż- rolnicza, zaopatrzona w zbiorniki podwieszane po obu stronach kadłuba z odpowiednim urządzeniem opylającym lub opryskującym,
- SM-1Sz- szkolna, posiadała podwójny-układ sterownic.

W 1960 r., w oparciu o dokumentację śmigłowca Mi-1M, rozpoczęto produkcję wersji wielozadaniowej SM-1W, mającej powiększone wymiary wewnętrzne kabiny, wyposażonej w nowe urządzenia radionawigacyjne, mającej również zmodernizowane łopaty wirnika nośnego itd. Wersja ta była produkowana w odmianach łącznikowo-pasażerskiej, sanitarnej i rolniczej. Od 1963 r. weszła do produkcji wersja SM-1Wb, dla której trwałość międzynaprawcza łopat wirnika wynosiła 800 h. Łopaty były konstrukcji całkowicie metalowej z ulowym wypełniaczem aluminiowym. Produkcję śmigłowców SM-1Wb zakończono w 1965 r.

W Świdniku wyprodukowano kilka tysięcy śmigłowców SM-1, z tego większą część wyeksportowano do Związku Radzieckiego i krajów socjalistycznych. SM-1 używane były również w Austrii, Afganistanie, Brazylii, Egipcie, Finlandii i Indonezji, wchodząc tam także do wyposażenia lotnictwa wojskowego.

W 1957 r. śmigłowiec SM-1 (SP-SAD) przekazany został do Instytutu Lotnictwa. Przeznaczono go do opracowania metod badań śmigłowców w locie oraz różnych prac badawczych. Prowadzono na nim próby holowania szybowców, łącznie z demonstracją szybowca, zawieszoną pionowo, pod znajdującym zawisie

śmigłowcem i zwolnieniem go z liny holowniczej w tym położeniu. W dniu 5.09.1957 r. Ryszard Witkowski, na tym śmigłowcu uzyskał międzynarodowy rekord czasu wznoszenia do wysokości 3000 m- 468 (wg [8]-462) s. W dniu 7.09.1957 r. pilot Stanisław Gajewski pobił ten rekord, wznosząc się na wysokość 3000 m w 423 s. W 1971 r. w Instytucie Lotnictwaprzeprowadzono badania śmigłowca SM-1, wyposażonego w dodatkowe skrzydła. Same płyty nośne wykonano w SZD Bielsko, a przeróbki śmigłowca dokonano w Zakładzie Produkcji Doświadczalnej IL.

SM-1 wprowadzono do wyposażenia jednostek lotniczych LWP w 1956 r. Były to pierwsze wiropląty w naszym lotnictwie wojskowym, nie licząc przedwojennych prób z wiatrakowcem Cierva C-30A. Początkowo wykorzystywano je do lotów łącznikowych, patrolowych i dyspozycyjnych. W 1957 r. śmigłowce SM-1 przybyły do 36 Specjalnego Samodzielnego Pułku Lotniczego w Warszawie. Wykorzystano je do zadań związanych z obsługą prasową kolarskiego Wyścigu Pokoju oraz do lotów fotogrametrycznych. 4.04.1958 r. śmigłowiec SM-1 został użyty do pierwszej próby lądowania na dachu Grand Hotelu w Warszawie. Nietypowym zadaniem realizowanym przez załogę SM-1 były też loty z operatorami Filmu Polskiego w rejonie Pola Grunwaldzkiego podczas ekranizacji powieści Henryka Sienkiewicza Krzyżacy. Wojskowe śmigłowce SM-1 używano w okresach powodziowych do rozbijania kry na rzekach i ewakuowania zalanych terenów. Z 36 SSPL zostały wycofane w 1963 r.

W 1961 r. znalazły się na wyposażeniu 24 Samodzielnej Eskadry Łączności Frontu. Inne jednostki wojskowe użytkujące SM-1:

- klucz lotnictwa łącznikowego 1 Korpusu Obrony Powietrznej Kraju przemianowany na Eskadrę Lotniczą Dowództwa Korpusu Obrony Powietrznej Kraju, a następnie na 42 Eskadrę Lotniczą,
- 36 36 Specjalny Pułk Lotniczy, pierwszy SM-1/300 dostarczono 17.05.1957 r. Specjalny Samodzielny Pułk Lotniczy,
- 47 Szkolny Pułk Śmigłowców,
- 24 Samodzielna Eskadra Lotnictwa Łącznikowego,
- 27 eskadra lotnictwa sanitarnego,
- 28 Eskadra Ratownicza Marynarki Wojennej.



### **Śmigłowiec SM-1 – w trakcie służby**

SM-1 znajdowały się również w wyposażeniu lotnictwa Wojsk Ochrony Pogranicza, gdzie wykorzystywano je do patrolowania granicy lądowej i morskiej PRL. Często wykorzystywano wersję dźwigową SM-1D do ratowania rozbitków i osób oczekujących pomocy. Pierwszy śmigłowiec SM-1 dla cywilnego lotnictwa sanitarnego został zakupiony w 1958 r.

Śmigłowce SM-1 były użytkowane do pierwszej połowy lat sześćdziesiątych, ustępując powoli miejsca nowocześniejszym i lepszym PZL Mi-2. W pierwszej połowie lat 1970-tych SM-1 służyły jeszcze do szkolenia pilotów śmigłowcowych- kadetów Szkoły Chorążych Wojsk Lotniczych w Dęblinie. Trzy śmigłowce SM-1 znajdują się w zbiorach Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie.

### **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 SM-1 – stan ogólny**



**Śmigłowiec SM-1 – stan ogólny**



## **Ocena stanu zachowania obiektu wytypowanego do konserwacji:**

### **Kadłub:**

Konstrukcja nośna zachowana w relatywnie dobrym stanie technicznym jednak z miejscowymi uszkodzeniami strukturalnymi poszycia duralowego, brak części osłon blaszanych a pozostałe w kilku przypadkach pocięte mechanicznie, malatura wymaga całkowitej wymiany z powodu licznych uszkodzeń powierzchniowych i strukturalnych. Kabina złogi w relatywnie dobrym stanie – braki i uszkodzenia tapicerki fotelu pilota. Osłona kabiny w 98% oszklenia, jednak z uszkodzeniami strukturalnymi i pęknięciami oraz zmatowieniami.

### **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.

### **Zbiornik:**

Zachował się w podobnym stanie jak kadłub, z licznymi uszkodzeniami powierzchni, wtórnymi malaturami oraz uszkodzeniami elementów duralowych i stalowych.

### **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.

### **Jednostka napędowa:**

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.



## **Program konserwatorski renowacji śmigłowca SM-1**

Etap I. Rozmontowanie elementów śmigłowca i łopat wirnika głównego i ogonowego:

- I.1 wymontowanie łopat wirnika głównego i ogonowego;
- I.2 rozmontowanie elementów poszycia kadłuba (uzyskanie dostępu do zespołu napędowego i konstrukcji łoża silnika);
- I.3 wymontowanie oszklenia kabiny pilotów;
- I.4 rozmontowanie elementów kabiny pilota i pasażerów (wymontowanie deski rozdzielczej, foteli, tapicerek ścian, podłogi, elementów sterowania śmigłowcem);

Etap II. Usunięcie starych powłok lakierniczych metodą chemiczną:

- II.1 usunięcie starych powłok lakierniczych z powierzchni zewnętrznych płatowca;
- II.2 usunięcie starych powłok lakierniczych z elementów przedziału pasażerskiego;

Etap III. Zasadnicze prace renowacyjne:

- III.1 renowacja elementów poszycia kadłuba i belki ogonowej,
- III.2 renowacja elementów kabiny pilotów ( deski rozdzielczej, elementów sterowania śmigłowcem, foteli – naniesienie malatur zgodnie z oryginalną kolorystyką );
- III.3 renowacja elementów tapicerki foteli i ścian kabiny pasażerskiej (wykonanie nowych elementów tapicerki );
- III.4 renowacja estetyczna jednostki napędowej, łoża i bagażnika;
- III.5 renowacja kół podwozia, przegląd układu hamulcowego, łożysk, wymiana ogumienia (w zależności od potrzeb i dostępności);
- III.6 wykonanie nowego oszklenia na wysokości siedzeń pasażerów;
- III.7 renowacja lub wykonanie nowych elementów zamków drzwi kabiny pasażerskiej;
- III.8 renowacja instalacji antenowej;
- III.9 wymiana poszycia płóciennego sterów na belce ogonowej śmigłowca;
- III.10 renowacja łopat wirnika głównego i ogonowego;

Etap IV. Montaż wstępny, lakierowanie płatowca, kabiny pasażerskiej, łopat wirnika głównego i ogonowego:

- IV.1 zmontowanie elementów poszycia zewnętrznego płatowca;
- IV.2 lakierowanie elementów wnętrza kabiny pasażerskiej;
- IV.3 zamontowanie elementów oszklenia kabiny;
- IV.4 naniesienie nowych malatur na powierzchnie zewnętrzne śmigłowca zgodnie z oryginalnym schematem malowania;
- IV.5 lakierowanie łopat wirnika głównego i ogonowego zgodnie z oryginalną kolorystyką;
- IV.6 naniesienie napisów eksploatacyjnych (zgodnie z schematem);

Etap V. Montaż końcowy i przekazanie śmigłowca do oceny końcowej:

- V.1 montaż wyposażenia kabiny pilotów;

- V.2 montaż elementów wyposażenia zewnętrznego (instalacji antenowej, zbiornika dodatkowego, drobnego osprzętu itp.);
- V.3 zamontowanie łopat wirnika ogonowego;
- V.4 Przekazanie śmigłowca do odbioru końcowego prac, przekazanie dokumentacji wykonanej renowacji;

Szacunkowa ilość i koszt materiałów koniecznych do przeprowadzenia renowacji śmigłowca:

Materiały potrzebne do oczyszczenia elementów śmigłowca:

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

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

1. Tkanina termokurczliwa Ceconite lub równoważna - 6 mb
2. Taśma ząbkowana Ceconite lub równoważna - 1 rolka
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. Materiały tapicerskie (tkaniny, gąbki, itp.)
8. Materiały pomocnicze: papier ścierny, pędzle kubki itp.

Lakiery podkładowe i nawierzchniowe

1. Podkład epoksydowy DuPoint/Selemix lub równoważne - 7,0 l
2. Utwardzacz do podkładu epoksydowego - 2,5 l
3. Rozpuszczalnik do podkładu epoksydowego - 3,5 l
4. Emalie poliuretanowe DuPoint/Selemix lub równoważne - 9,0 l
5. Utwardzacz do lakierów poliuretanowych - 3,5 l
6. Rozpuszczalnik do lakierów poliuretanowych - 4,5 l
7. Plastyfikator do lakierów - 1,5 l

## **Kadłub:**

Wykonanie czyszczenia powierzchni metalowych z utlenionych i zniszczonych warstw malatur metodą chemiczną i malowanie lakierem podkładowym, następnie malowanie lakierem nawierzchniowym (kolor w oparciu o zachowane próbki), uszkodzone elementy i podzespoły kabiny do całkowitego lub częściowego odtworzenia (po ocenie szczegółowej ich stanu), montaż nowych podłóg i foteli po renowacji, montaż nowych układów sterowania itp. Uszkodzone wieloczęściowe oszklenia kabiny pilotów, muszą zostać odrestaurowane lub odtworzone z zachowaniem maksymalnej ilości autentycznej substancji oszklenia. Omaskowanie silnika uszkodzone – do naprawy i całkowitej renowacji malatur. Następnie zostanie wykonane naniesienie emblematów i napisów na kadłub. Równoległe będą prowadzone prace nad belką ogonową – oraz wirnikiem ogonowym, całość do powtórnego malowania. Etapem finalnym prac przy kadłubie będzie montaż podwozia głównego po renowacji, montaż oświetlenia pozycyjnego i innych drobnych elementów.

## **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 do odtworzenia.

## **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.