

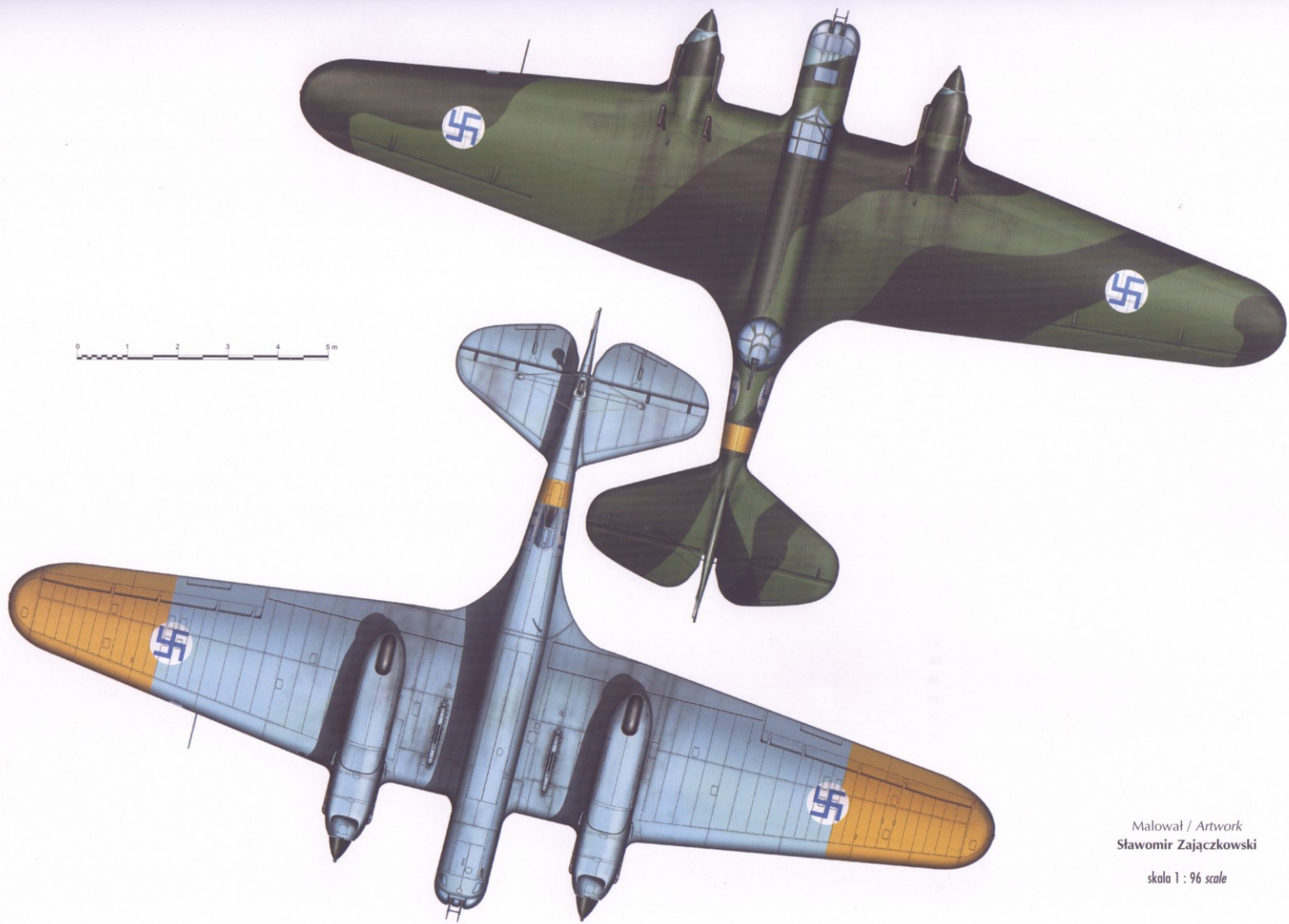
WIKTOR KULIKOW, ROBERT MICHULEC

MONOGRAFIE LOTNICZE

83

# TUPOLEW SB





Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 96 scale

---

## Historia rozwoju konstrukcji

---

### Wprowadzenie

SB (ANT-40, CAGI-40) — znany na całym świecie samolot A. N. Tupolewa, szybki bombowiec lotnictwa frontowego rosyjskich sił powietrznych (WWS), produkowany seryjnie w ciągu wielu lat w kilku modyfikacjach. Samolot ten uczestniczył w konfliktach zbrojnych w okresie międzywojennym w Hiszpanii, Chinach, Mongolii, Dalekim Wschodzie ZSRR i Finlandii. Przyjął na siebie pierwsze uderzenie niemieckie 22 czerwca 1941 roku i był stosowany w Wielkiej Wojnie Ojczyźnianej jako samolot bojowy do 1943 roku, a następnie służył w lotnictwie cywilnym.

### Historia budowy i prób ANT-40

Praca nad szybkim bombowcem zaczęła się w końcu 1933 roku pod kierunkiem A. N. Tupolewa. Konstruktor prowadzący, A. A. Archangielski, od stycznia 1934 roku kierował specjalną brygadą konstrukcyjną Nr 5 Sektora Samolotów Doświadczalnych (SOS, Sektor Opytowego Samolotostrojenija) instytutu CAGI (Centralny Aerogidrodinamiczeskij Institut, Centralny Instytut Aero- i Hydrodynamiki). Nowy bombowiec oznaczono w zakładzie ANT-40 (od inicjałów Andrieja Nikolajewicza Tupolewa). Był to trzymiejscowy dwusilnikowy wolnośnośny średniopłat z podwoziem wciągającym w locie.

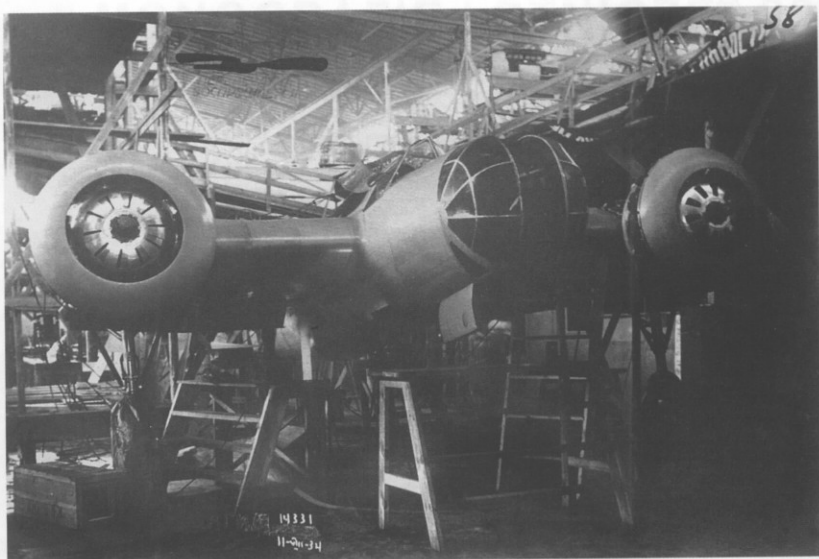


◀▲ Wielomiejscowe myśliwce ANT-21 i ANT-29 były przodkami przyszłego szybkiego bombowca SB-2 / via W. Kulikov

◀▲ ANT-21 and ANT-29 multi-seat fighters were predecessors of the SB fast bomber / via V. Kulikov

► Pierwszy doświadczalny egzemplarz ANT-40 z silnikami Wright Cyclone w budowie. Moskwa, sierpień 1934 roku / via W. Kulikow

► The first experimental Wright Cyclone-powered ANT-40 during construction. Moscow, August 1934 / via V. Kulikov



Podstawowym zadaniem projektantów samolotu oznaczonego także SB (Skorostnoy Bombardirovshchik, szybki bombowiec) było osiągnięcie jak największej prędkości w locie poziomym. Ten fakt określił wybór układu samolotu, który konstruowano dla osiągnięcia minimalnego oporu czołowego i minimalnej masy płatowca. Opracowano specjalnie dla SB dwuwypukły profil skrzydła CAGI-40 o grubości względnej 16%. Zastosowanie tego profilu pozwoliło znacznie zmniejszyć opór skrzydła przy nieznacznym zmniejszeniu siły nośnej; obciążenie skrzydła było bardzo małe i wyniosło 85–110 kg/m<sup>2</sup>.

Budowę samolotu poprzedziły liczne eksperymenty w tunelach aerodynamicznych CAGI; szczególnie wiele uwagi poświęcono najwygodniejszemu połączeniu skrzydła z kadłubem i gondolami silników oraz znalezieniu optymalnego wzajemnego położenia skrzydła i usterzenia. Zgodnie z ich wynikami wybrano układ śródplata, co dawało minimalny opór interferencyjny, ale z drugiej strony powodowało problemy z rozmieszczeniem komory bombowej. Usterzenie poziome umieszczono na kadłubie z niewielkim przewyższeniem nad skrzydłem. Dzięki temu statecznik poziomy znalazł się poza zaburzeniem powietrza wywoływanym przez skrzydło, zwłaszcza przy dużych kątach natarcia. Poprawiła się także praca usterzenia pionowego, które przy takim układzie nie było zasłaniane przez usterzenie poziome. W celu zwiększenia prędkości lotu samolotu wszystkie kabiny załogi wykonano jako zamknięte, cały zapas bomb umieszczono wewnątrz kadłuba, a całe pokrycie płatowca było gładkie. Rezygnacja z pokrycia z blachy falistej, przedtem typowego dla samolotów metalowych, ale niekorzystnego dla szybkiego bombowca, wymagała opanowania nowych materiałów — cienkiej blachy „superduraluminiowej” o zwiększonej wytrzymałości oraz wysokowytrzymałych stali chromowo-manganowo-krzemowych (chromansilowych) i chromoniklowych. Minimalizację masy osiągnięto przez małe rozmiary samolotu, racjonalną konstrukcję płatowca i bardzo zwarty układ wnętrza kadłuba.

Na naradzie u naczelnika CAGI N.N. Charlamowa 21 lutego 1934 roku A. N. Tupolew przedstawił plan budowy szybkiego bombowca ANT-40. Zdecydowano budować od razu dwa egzemplarze bombowca. Pierwszy, z dwoma chłodzonymi powietrzem silnikami Wright Cyclone F 3 o mocy 730 KM na wysokości 2000 m każdy, miał być gotowy 15 lipca 1934 r. Do 15 sierpnia 1934 r. miał być gotowy drugi prototyp napędzany dwoma silnikami chłodzonymi cieczą Hispano Suiza 12Ybrs o mocy po 780 KM na wysokości 3300 m. Gondole silników obu typów miały być maksymalnie zunifikowane. Dla ANT-40 z silnikami Hispano Suiza 12Ybrs zaprojektowano czołowe chłodnicę cieczy, w których intensywność chłodzenia regulowano za pomocą żaluzji przed chłodnicą oraz odchylanych dolnych paneli osłony silnika. Pierwszy ANT-40 miał zbiorniki paliwa o pojemności 940 litrów, drugi — 1670 litrów.

Tworząc SB-2, konstruktorzy wykorzystali wcześniejsze doświadczenia budowy i prób dwusilnikowych samolotów MI-3 (MI od: Mnogomiestnyj Istriebitel, inaczej ANT-21) i DIP (Dwuchmestnyj Istriebitel Puszczyjnyj, inaczej ANT-29) o podobnym układzie konstrukcji.

Dowództwo WWS przekazało CAGI swoje WTT (Wymagania Taktyczno-Techniczne), zgodnie z którymi ANT-40 powinien mieć następujące charakterystyki:

Prędkość maks. na wysokości 4000 m	330 km/h
Wzrost	8000 m
Zasięg	700 km
Prędkość lądowania	110 km/h
Załoga	3
Ładunek bomb	500 kg
Ładunek użyteczny	1140 kg
Uzbrojenie strzeleckie	2 km SzKAS na stanowisku nosowym, po jednym km SzKAS na stanowiskach górnym i dolnym

Projektowanie ANT-40 biegło szybko i w marcu 1934 roku dowództwo sił powietrznych rozpatrzyło i zatwierdziło projekt wstępny i makietę samolotu, a w lipcu zakład konstrukcji doświadczalnych CAGI otrzymał całą roboczą dokumentację. Według tego projektu CAGI samolot ANT-40 miał następujące dane:

Rozpiętość skrzydeł	19 m
Długość	11,1 m
Wysokość	3,2 m
Powierzchnia skrzydeł	45 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	3,15 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	5,9 m <sup>2</sup>
Wydłużenie skrzydła	8
Wznios skrzydeł	6°
Pojemność zbiorników paliwa	900 l
Prędkość maks. na wysokości 4000 m	320–330 km/h
Pułap	7000–8000 m
Zasięg	700 km
Udźwieg bomb	500 kg

Budowa pierwszego ANT-40 z silnikami Wright Cyclone F3 rozpoczęła się 25 kwietnia 1934 roku, czyli biegła wraz z przygotowaniem dokumentacji. Wymagała ona wyższej kultury produkcji, gdyż zarówno stosowane wcześniej procesy technologiczne, jak i oprzyrządowanie produkcyjne nie nadawały się do budowy ANT-40. Trzeba było pokonać znaczne problemy z nitowaniem cienkich blach pokrycia nitami zagłębnionymi. Samolot zbudowano w rekordowo krótkim czasie, bo w ciągu sześciu miesięcy.

7 października 1934 roku pilot K. K. Popow wykonał pierwszy lot na pierwszym ANT-40 z silnikami Wright Cyclone F 3. Próby trwające do 31 października wykazały, że samolot ma niedostateczną stateczność podłużną, a także zwiększoną czułość sterów wysoko-

ści i małe obciążenie wolantu. Prowadziło to do niekontrolowanego wznoszenia i nurkowania. Wady starało się usunąć, zwiększając powierzchnię i zmieniając kąty nastawienia statecznika poziomego, zwiększając powierzchnię lotek, zmniejszając powierzchnię sterów wysokości i wprowadzając do układu sterowania gumowe amortyzatory przywracające wolant do położenia neutralnego i tym samym zmniejszające kołysanie samolotu w płaszczyźnie podłużnej. Jednakże wszystko to dało tylko nieznaczną poprawę stateczności i sterowności maszyny, a jej pilotowanie pozostawało bardzo trudne. W dziewiątym locie 31 października samolot miał awarię podczas lądowania. Samolot wrócił do CAGI, gdzie był remontowany do lutego 1935 roku. Od 5 lutego do 21 czerwca 1935 roku przeprowadzono powtórne próby zakładowe ANT-40.

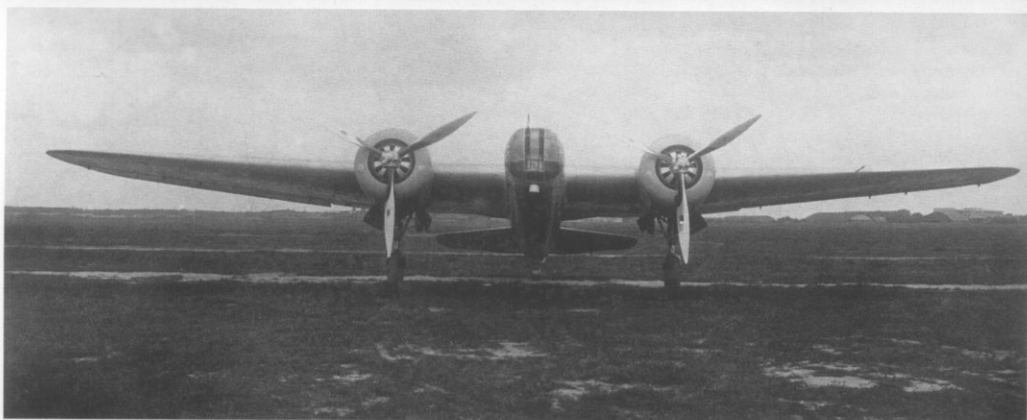
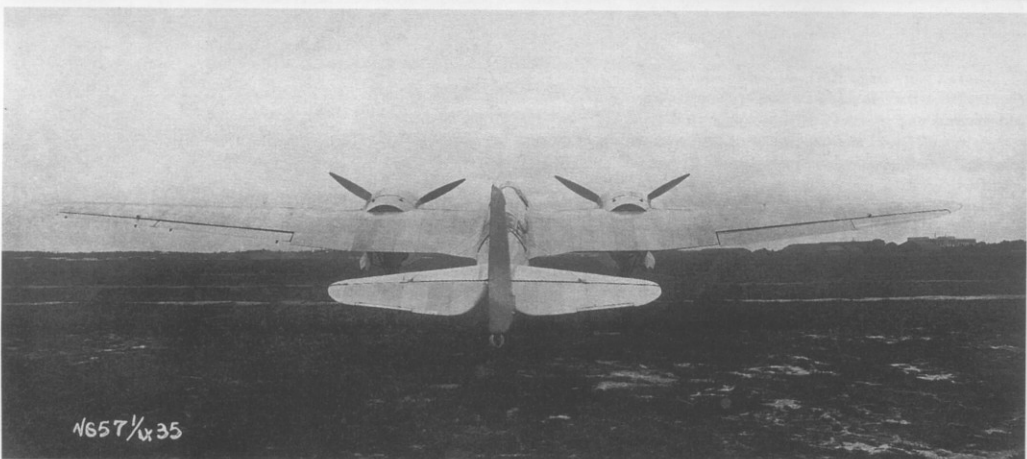
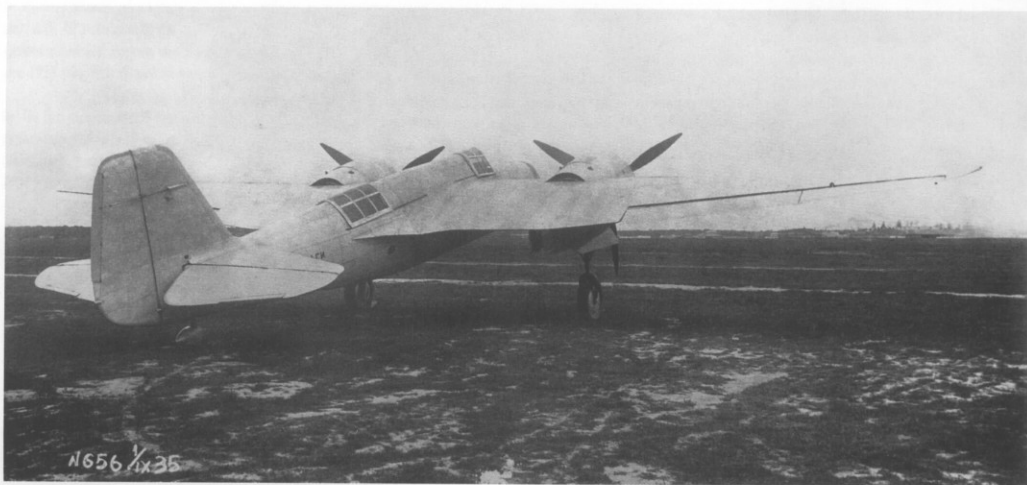
Pierwszy prototyp ANT-40 w czasie prób miał następujące dane:

Rozpiętość	19 m
Długość	12,3 m
Ciężka skrzydła przy kadłubie	2,92 m
Kąt nastawienia skrzydła	+1,5°
Powierzchnia skrzydeł	46,3 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	7,1 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	4,04 m <sup>2</sup>
Rozmiar kół głównych	900×200 mm
Rozmiar kółka ogonowego	300×125 mm
Śmigła	trzyłopatowe metalowe o zmiennym skoku, średnica 3,51 m
Masa własna	3132 kg
Masa startowa normalna	4717 kg
Prędkość maks. na wysokości 4000 m	325 km/h
Pułap praktyczny	6800 m
Prędkość lądowania	100–110 km/h

▼ Pierwszy doświadczalny egzemplarz ANT-40 na lotnisku zakładowym; październik 1934 roku / via W. Kulikov

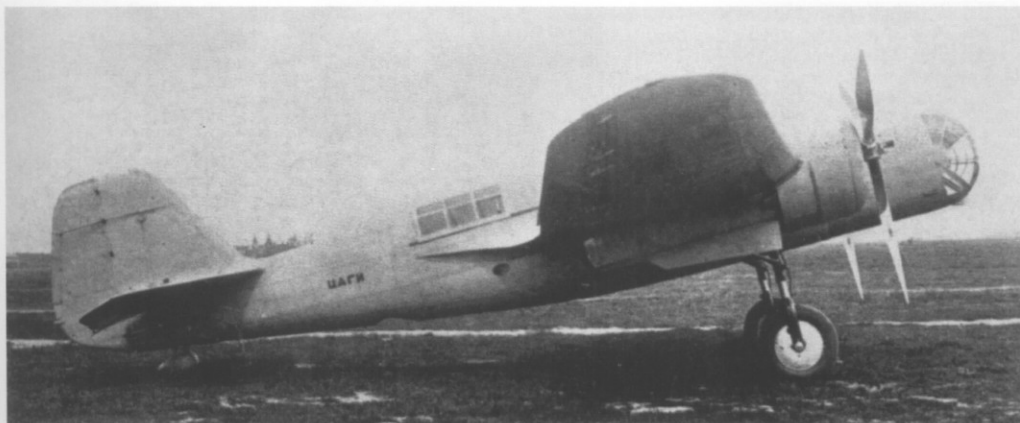
▼ The first experimental ANT-40 at the factory aerodrome; October 1934 / via V. Kulikov





▲▲▲ ANT-40 z silnikami Wright Cyclone po powtórnych próbach zakładowych, wrzesień 1935 roku / via W. Kulikow

▲▲▲ The Wright Cyclone-powered ANT-40 after repeated factory trials, September 1935 / via V. Kulikov



Ponieważ testowany w tym samym czasie drugi prototyp ANT-40 osiągnął znacznie większą prędkość maksymalną, próby pierwszego prototypu przerwano i przekazano go do OELID (Otdiel Eksploatacji, Liotnych Ispytanij i Dowodok, wydział eksploatacji, prób w locie i poprawek) CAGI do prac eksperymentalnych. W szczególności, od 21 lutego do 11 marca 1936 roku, testowano na nim płozy wciągane w locie oraz śmigła o zmiennym skoku firmy Hamilton. Nie ma danych o dalszych losach pierwszego prototypu ANT-40.

Budowa drugiego prototypu z chłodzonymi cieciami silnikami Hispano Suiza 12Ybrs rozpoczęła się 15 maja 1934 roku. Uwzględniono przy tym częściowo wyniki prób pierwszego samolotu. Skrzydło otrzymało większą rozpiętość i powierzchnię 51,95 m<sup>2</sup>, poprawiono układ sterowania. Drugi egzemplarz ANT-40 miał następujące dane:

Rozpiętość	20,30 m
Długość	12,17 m
Wysokość na kalach	4,39 m
Wysokość na płozach	4,24 m
Ciężka w miejscu dzielenia skrzydła	3,45 m
Rozstaw podwozia	5,10 m

Powierzchnia skrzydeł	51,95 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	3,49 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	7,36 m <sup>2</sup>
Rozpiętość usterzenia poziomego	5,05 m
Pojemność zbiorników paliwa	1670 l
Masa własna	3868 kg
Masa startowa	5000 kg
Obliczeniowa masa maksymalna	5386 kg

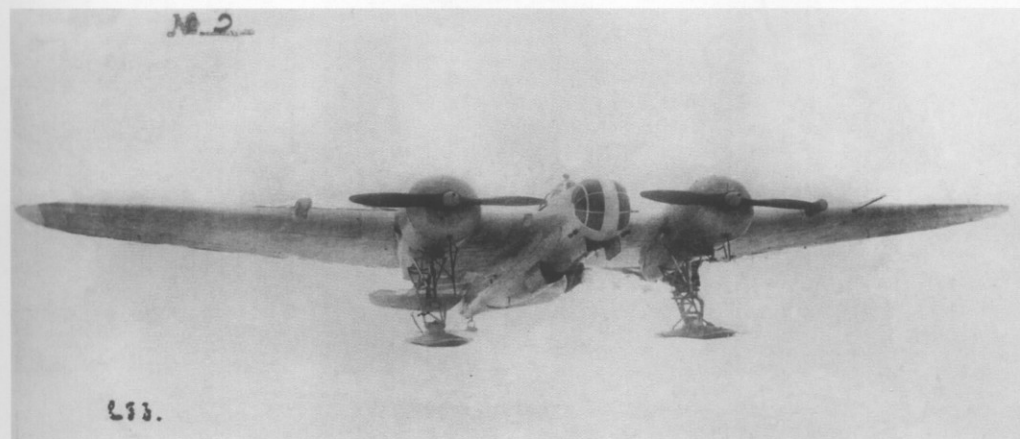
Pierwszy lot drugiego prototypu ANT-40 wykonał 30 grudnia 1934 roku N. S. Żurow. W czasie prób zakładowych zakończonych 21 stycznia 1935 roku na samolocie z masą startową 5000 kg osiągnięto prędkość 430 km/h na wysokości 4000 m. Wstępne wyniki prób zakładowych przeszły oczekiwania wojskowych, którzy nalegali na jak najszybsze przekazanie samolotu do

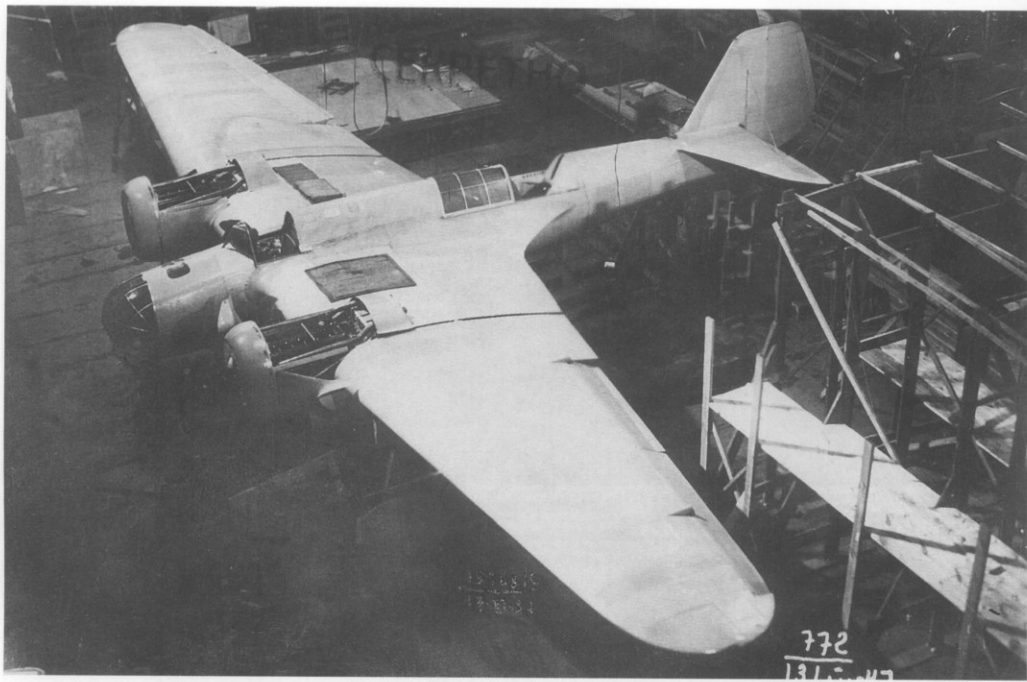
▲ Prototyp SB po wymianie silników Wright Cyclone na M-87 w układzie podwójnej gwiazdy / via W. Kulikow

▲ Prototype SB after the Wright Cyclones were replaced with M-87 double radials / via V. Kulikov

▼ Pierwszy egzemplarz ANT-40 z silnikami Wright Cyclone z wciąganyimi płozami i śmigłami typu Hamilton w czasie prób zakładowych w lutym 1936 roku / via W. Kulikow

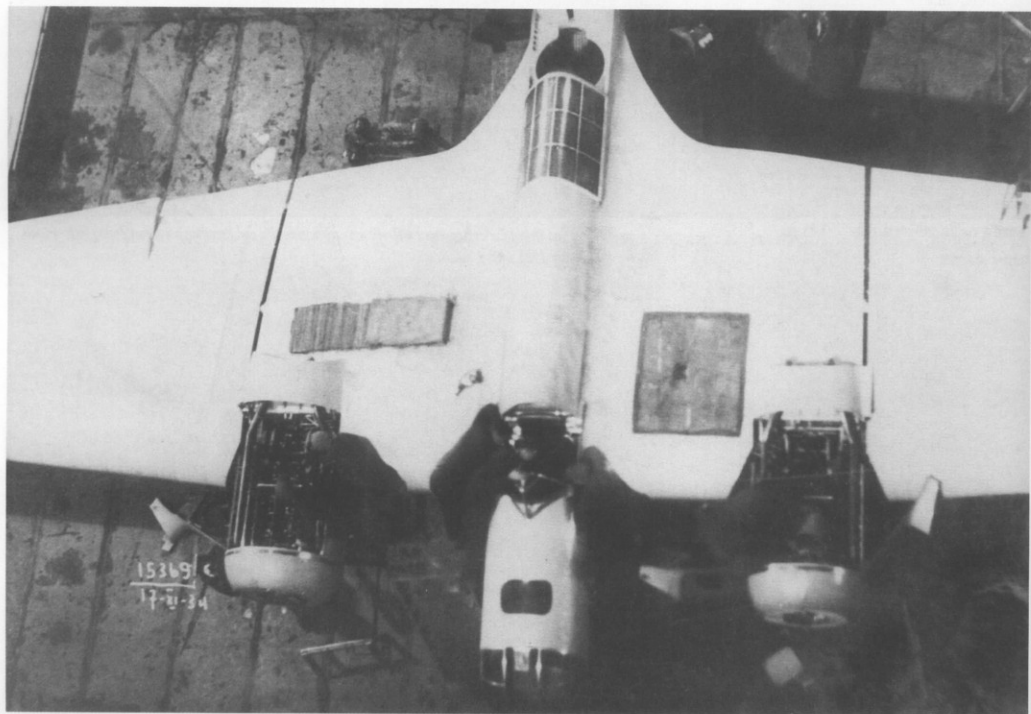
▼ The first Wright Cyclone-powered ANT-40 with retractable skis and Hamilton propellers during factory trials in February 1936 / via V. Kulikov



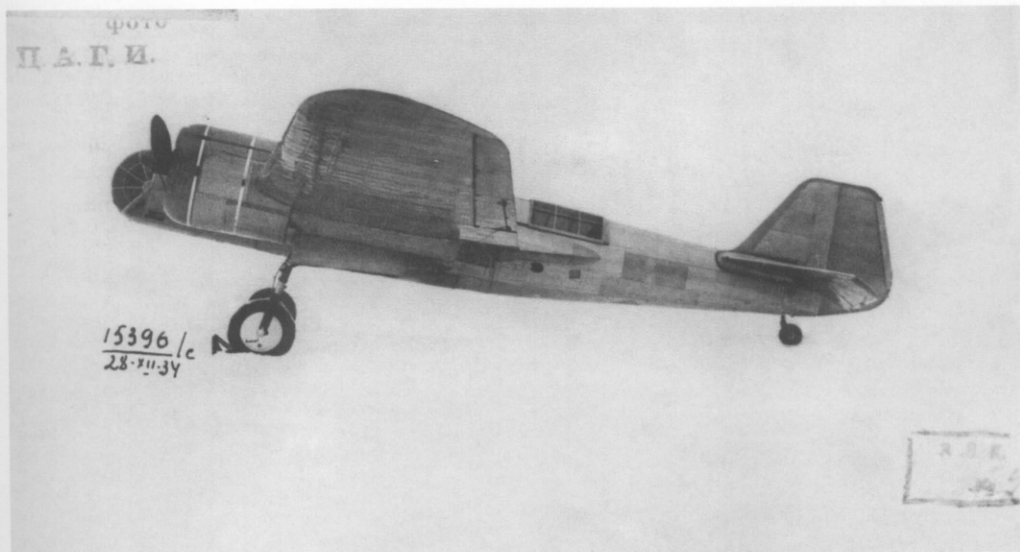


▲▼ Budowa drugiego prototypu z silnikami Hispano Suiza, listopad 1934 roku  
/ via W. Kulikow

▲▼ Construction of the Hispano Suiza-powered second prototype, November 1934  
/ via V. Kulikov







prób państwowych według pełnego programu. W pierwszym etapie prób państwowych samolot osiągnął następujące wyniki:

Masa startowa	5000 kg
Masa użyteczna	1536,5 kg
Prędkość maksymalna nad ziemią	
z wypuszczonym podwoziem	320 km/h
na wysokości 3000 m	346 km/h
na wysokości 4000 m	351 km/h
na wysokości 5000 m	346 km/h
na wysokości 6000 m	335 km/h
na wysokości 7000 m	324 km/h
na wysokości 8000 m	320 km/h
Czas wznoszenia na wysokość 5000 m	7,5 min.
Pułap	9400 m

Pierwszy etap prób państwowych rozpoczął się 8 lutego 1935 roku, ale przerwano je już 3 marca w wyniku awarii samolotu — podczas lotu z dużą prędkością na małej wysokości wystąpiły narastające wibracje skrzydła. Tylko dzięki doświadczeniu pilota, K. P. Kindera, który natychmiast wyłączył silniki i przeszedł do lotu wznoszącego, uniknięto całkowitego zniszczenia samolotu. Po wylądowaniu odkryto wypukłości na pokryciu skrzydła powstałe od wibracji. Przyczyną awarii był giętno-skrętny flatter skrzydła, po raz pierwszy napotkany wtedy w ZSRR, wywołany niewystarczającą kompensacją masową lotek. Zgodnie z rekomendacjami wydziału eksperymentalno-aerodynamicznego CAGI kompensację masową lotek zwiększono do 90–93%, rozwiązując tym samym problem flatteru. Remont samolotu trwał do kwietnia 1935 roku. Próby wznowiono w dniu 9 kwietnia i trwały one do 16 czerwca 1935 roku. Postawiono w ich trakcie zadanie obliczenia skuteczności lotek nowego typu, wypróbowania skrzydła pod względem wibracji, przetesto-

wania wpływu nowego usterzenia na stateczność podłużną, określenia skuteczności chłodnic cieczy z różnymi wariantami przepływu powietrza oraz ustalenia własności podczas lądowania przy przednim wyrównażeniu samolotu.

Drugi etap prób państwowych ANT-40 z silnikami Hispano Suiza 12Ybrs i śmigłami o średnicy 3,4 m i skoku 3,54 trwał od 16 czerwca do 17 lipca 1935 r. Samolot, mając masę startową 4850 kg, rozwinął maksymalną prędkość 404 km/h na wysokości 5000 m, a z masą startową 5350 kg wznosił się na wysokość 5000 w czasie 9,4 minuty oraz osiągnął pułap 9400 m. Po zakończeniu tych prób maszyna ponownie trafiła do CAGI w celu usunięcia wykrytych wad: małej stateczności podłużnej i zbyt dużej czułości steru wysokości, utrudniających pilotowanie, a zwłaszcza precyzyjne bombardowanie. Co więcej, samolot miał słabą stateczność poprzeczną i przechylał się coraz mocniej wraz ze wzrostem prędkości. W czasie użytkowania prototypu wyszły na jaw także inne wady: niedostateczna sztywność mocowania górnej wieżyczki w kabine sterelca utrudniająca prowadzenie celnego ognia, wibracje ramy silnika, skomplikowana obsługa samolotu.

Aby wyeliminować powyższe wady w konstrukcji drugiego prototypu wprowadzono wiele znaczących zmian: silniki przesunięto do przodu o 100 mm i założono nowe odedjmowane części skrzydła ze zwiększonym skosem przedniej krawędzi, co łącznie dało bardziej przednie wyważenie. Ponadto, chcąc poprawić stateczność podłużną i sterowność, powierzchnię statecznika poziomego zwiększono o 14,57%, jak również wprowadzono osiową kompensację aerodynamiczną i kompensację masową steru wysokości. Stateczność poprzeczną poprawiono, zwiększając wznios odedjmowanych części skrzydeł; skuteczność lotek i steru kierunku zwiększono dzięki podniesieniu stopnia ich kompensacji aerodynamicznej. W październiku 1935 roku tak zmodyfikowany samolot przekazano do drugiego etapu prób państwowych zakończonych w kwietniu 1936 roku.

▲ Drugi prototyp ANT-40 z silnikami Hispano Suiza przed próbami zakładowymi; grudzień 1934 roku / via W. Kulikov

▲ Hispano Suiza-powered second prototype ANT-40 before factory trials; December 1934 / via V. Kulikov



▲▲ ANT-40 z silnikami Hispano Suiza w czasie drugiego etapu prób państwowych, trwającego od 16 czerwca do 17 lipca 1935 roku / via W. Kulikow

▲▲ Hispano Suiza-powered ANT-40 during the second stage of state trials, lasting from 16 June to 17 July 1935 / via V. Kulikov

Własności w locie drugiego prototypu ANT-40, który otrzymał oznaczenie wojskowe SB (Skorostnoy Bombardirovshchik) okazały się wyjątkowe. Według ocen pilotów stał się on statecznym i łatwym w sterowaniu we wszystkich zakresach lotu. Przy prędkości maksymalnej sterownice wymagały miękkiego i płynnego poruszania. Przechylenie samolotu dało się łatwo skompensować trymerem lotki, zdejmującym duże obciążenia z wolantu przy maksymalnej prędkości. Dzięki trymerom SB był bardzo prosty w sterowaniu przy

dowolnej prędkości i mógł lecieć z puszczonymi sterownicami. Samolot wykonywał zakręty z przechyleniem do  $60^{\circ}$ – $75^{\circ}$  (z bombami — nie więcej niż  $45^{\circ}$ ), zawroty bojowe, ślizg na skrzydło i korkociąg, a także lot poziomy i lot wznoszący przy jednym wyłączonym silniku. Osiągał prędkość maksymalną 418 km/h na wysokości 5300 m i 356 km/h przy ziemi. W kwietniu 1936 r. zmodyfikowany drugi prototyp przekazano do moskiewskiej fabryki samolotów nr 22 jako wzorzec do produkcji seryjnej. SB-2 stał się protoplastą nowej

klasy szybkich samolotów bombowych. Osiągi pozwalały w tym czasie stosować SB-2 bez przykrycia myśliczów do wykonywania uderzeń bombowych na najważniejszych odcinkach frontu. Wyniki prób pozwalały uznać SB-2 za jeden z najszybszych bombowców na świecie, wyróżniający się wysokimi osiąganiami i silnym uzbrojeniem.

## Produkcja seryjna SB-2 i podstawowe wersje samolotu

W kwietniu 1934 r., jeszcze przed końcem prób zakładowych Rada Pracy i Obrony ZSRR podjęła decyzję o rozpoczęciu produkcji wielkoseryjnej samolotu SB-2. Równocześnie zakładom, którym polecono tę produkcję, nadano status zmobilizowanych w czasie pokoju. 20 lutego 1935 r. zakład lotniczy Nr 22 im. S. P. Gorbunowa w Moskwie wyznaczony wiodącym w produkcji SB, przekazał do produkcji wszystkie rysunki technologiczne do produkcji samolotu (oprócz rysunków serwo mechanizmów, sterów wysokości i sterów kierunku, które przekazano kilka dni później). Równocześnie pod kierunkiem Władymira Klimowa uruchamiano produkcję seryjną silnika Hispano Suiza 12Ybrs, który otrzymał w ZSRR oznaczenie M-100.

W pierwszym kwartale 1936 r. zakład zbudował pierwszy seryjny samolot SB-2, który wyróżniał się następującymi charakterystykami:

Silnik	M-100 o mocy 750 KM
Śmigło	metalowe dwulopatowe o średnicy 3,4 m
Rozpiętość skrzydeł	20,3 m
Długość	12,273 m
Wysokość (w linii lotu)	4,24 m
Ciężwa skrzydła w miejscu połączenia śródpłata z częściami zewnętrznymi	3,45 m
Rozstaw podwozia	5,1 m
Rozmiar kół głównych	900 x 300 mm
Powierzchnia skrzydeł	56,7 m <sup>2</sup>
Rozpiętość usterzenia poziomego	5,2 m
Powierzchnia usterzenia pionowego	3,49 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	8,13 m <sup>2</sup>

Zakład Nr 22 im. Gorbunowa produkował przedtem ciężkie bombowce TB-3 i produkcję SB-2 uruchamiać z dużym trudem. Wymagała ona opanowania technologii pracy z pokryciem gładkim i nitowania nitami wpuszczanymi, co sprawiło wiele kłopotów. W związku z tym na pierwszych samolotach seryjnych nowy sposób nitowania stosowano tylko w noskach skrzydeł i usterzenia; w pozostałych miejscach użyto nity zwykłe. Podczas montażu pierwszych samolotów na pokryciu występowały nierówności, miejsca wypukłe lub wklęsłe. Przyczyną okazały się odchylenia od technologii i zalecanej kolejności nitowania szkieletu i płatów pokrycia. Trudności produkcyjne stopniowo pokonano i wreszcie pierwsze seryjne samoloty SB-2 (numery fabryczne 221, 222, 226, 227, 228 i 229) przekazano do testów wojskowych. Próby prowadzono od 26 marca do 31 lipca 1936 r. i uzyskano w ich trakcie następujące wyniki:

Masa własna	4060 kg
Masa startowa	5628 kg
Masa użyteczna	1568 kg
Masa bomb	500 kg
Prędkość maksymalna nad ziemią	326 km/h
na wysokości 1000 m	340 km/h
na wysokości 2000 m	354 km/h
na wysokości 3000 m	368 km/h
na wysokości 4000 m	381,5 km/h
na wysokości 5000 m	391,5 km/h
na wysokości 5200 m	393 km/h
na wysokości 6000 m	384 km/h
na wysokości 7000 m	352 km/h
Czas wznoszenia na wysokość 1000 m	2,8 min.
na wysokość 2000 m	5,2 min.
na wysokość 3000 m	7,35 min.
na wysokość 4000 m	9,4 min.
na wysokość 5000 m	11,7 min.
na wysokość 6000 m	14,6 min.
na wysokość 7000 m	18,4 min.
na wysokość 8000 m	24,6 min.
Wzrost	9000 m
Zasięg przy masie startowej 6360 kg (w tym 1240 kg paliwa i 500 kg bomb)	2187 km
Rozbieg	300-350 m
Dobieg (z hamowaniem)	300-350 m

Po zakończeniu prób wojskowych samoloty SB-2 z silnikami M-100 trafiły do sił powietrznych, w których zorganizowano pierwsze pułki i brygady szybkich bombowców. W porównaniu z prototypem, samoloty seryjne miały powierzchnię skrzydeł zwiększoną do 56,7 m<sup>2</sup> i masę startową 5628 kg. Prędkość maksymalna zmniejszyła się do 393 km/h, a czas wznoszenia na wysokość 5000 m wydłużył się do 11,7 minuty. Właściwości startu i lądowania pozwalały eksploatować SB-2 z niewielkich lotnisk polowych: rozbieg i dobieg mieściły się w 300-350 m. Na lotniskach z pokrywą śniegową o grubości ponad 30 cm samoloty wyposażano we wciągane płozy zamiast kół. Prędkość maksymalna zmniejszała się przy tym o 12-17 km/h, tym niemniej dzięki płozom samoloty mogły prowadzić działania bojowe zimą. Armia Czerwona nie miała wtedy żadnej techniki do usuwania lub ubijania śniegu na lotniskach.

## SB-2 M-100A

Nowy silnik M-100A z mocą nominalną zwiększoną do 860 KM został założony na samolot seryjny z numerem fabrycznym 22200. W grudniu 1936 roku SB-2 z dwoma silnikami M-100A zakończył próby państwowe i osiągnął w ich trakcie następujące wyniki:

Masa startowa normalna	5732 kg
Prędkość maksymalna nad ziemią	371 km/h
na wysokości 1000 m	388 km/h
na wysokości 2000 m	404 km/h

► Silniki M-100 i M-100A posiadały otwierane termostatem żaluzje przed chłodnicą. Tutaj widoczne żaluzje zamknięte... / via W. Kulikov

► M-100 and M-100A engines featured radiator grills opened by a thermostat. The grills are shown in closed position here... / via V. Kulikov

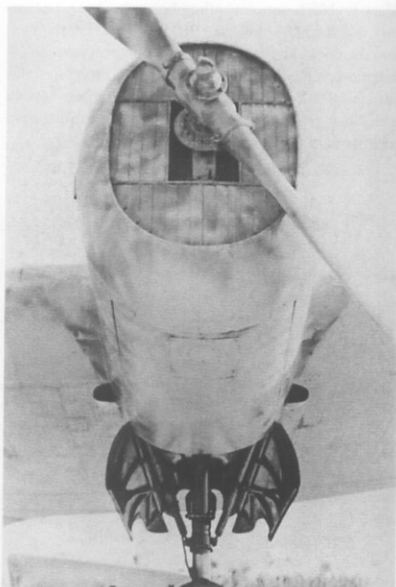
na wysokości 3000 m	417 km/h
na wysokości 4000 m	423 km/h
na wysokości 5000 m	418 km/h
na wysokości 6000 m	407 km/h
na wysokości 7000 m	391,5 km/h
na wysokości 8000 m	371 km/h

Czas wzniesienia

na wysokość 1000 m	1,6 min.
na wysokość 2000 m	3,2 min.
na wysokość 3000 m	4,7 min.
na wysokość 4000 m	6,4 min.
na wysokość 5000 m	8,8 min.
na wysokość 6000 m	11,2 min.
na wysokość 7000 m	14,6 min.
na wysokość 8000 m	19,4 min.
na wysokość 9000 m	28,0 min.

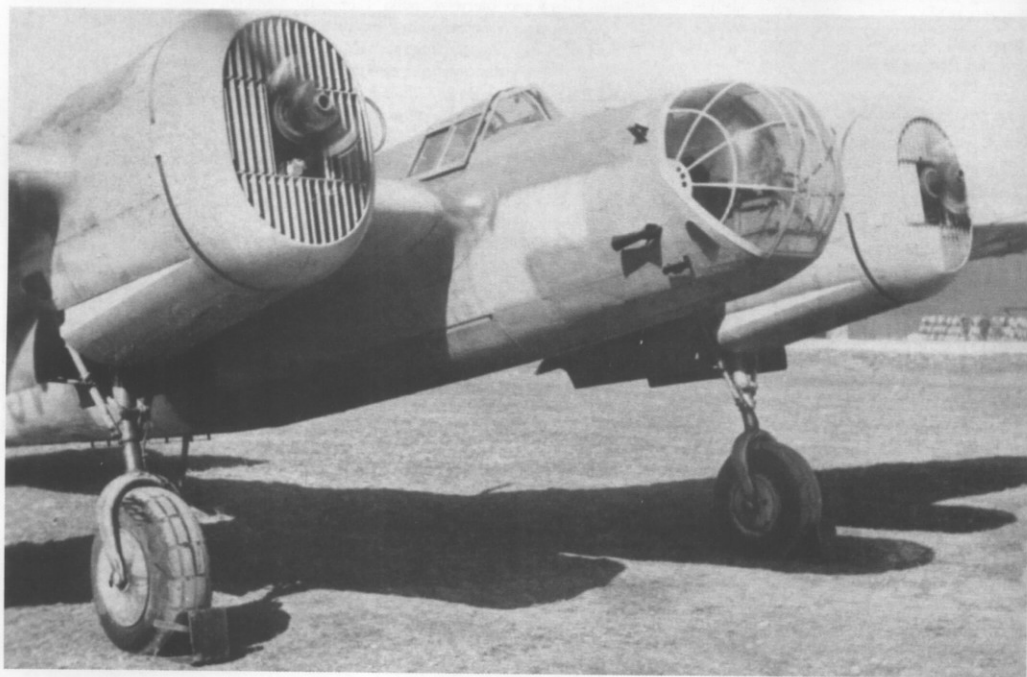
Pełap	9560 m
-------	--------

Począwszy od końca 1936 roku silniki M-100A zaczęto zakładać na seryjnych samolotach SB-2. Stosowano w tym przypadku dwułopatowe śmigła o stałym skoku (WFSz, Wint Fiksirowannogo Szaga, śmigło o stałym skoku) lub trzyłopatowe metalowe śmigła WISz-2 (Wint Izmieniajемого Szaga, śmigło o zmiennym skoku) o zmiennym skoku w locie (dwa położenia: startowe i przelotowe). Ze śmigłem WISz-2 samolot osiągał pełap większy o 1160 m, rozbieg krótszy o 150 m i większą prędkość wznoszenia; za to prędkość maksymalna była o 4 km/h mniejsza.



▼ ... a tu całkowicie otwarte przy pracującym silniku. Do tych silników zastosowano chłodnice typu „plaster miodu” / via W. Kulikov

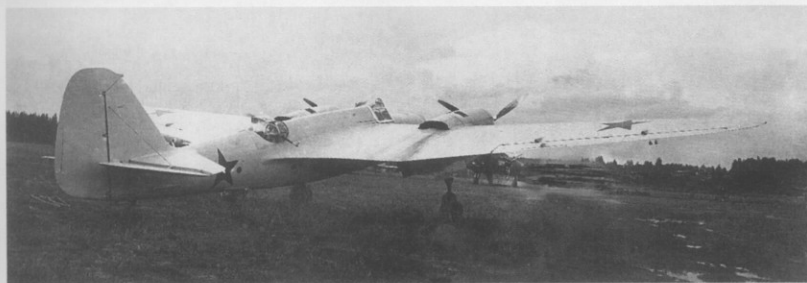
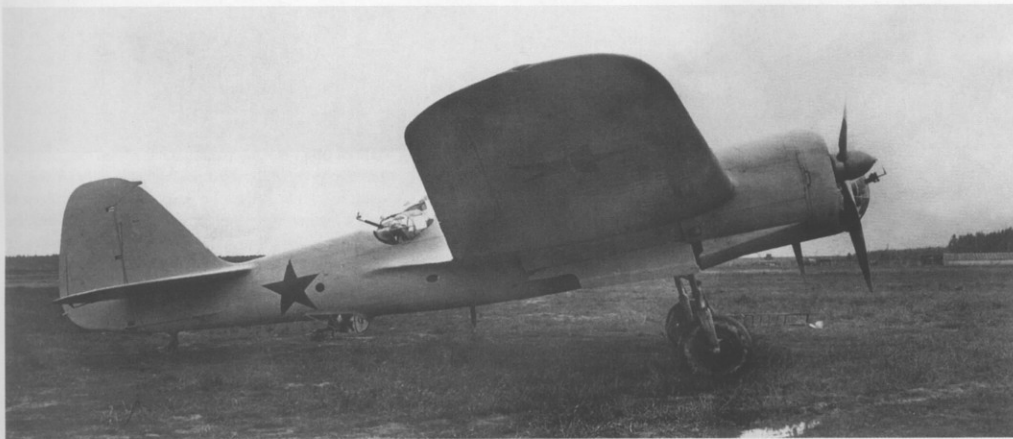
▼ ... and here fully open, with the engine working. These engines used “honeycomb” radiators / via V. Kulikov



## SB-2 M-100A zmodernizowany

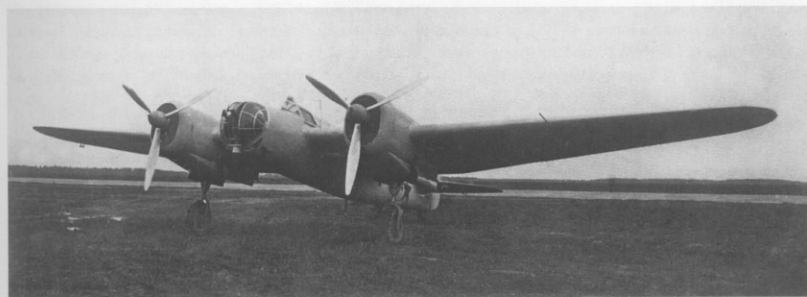
Doświadczenia zastosowania bojowego SB-2 w Hiszpanii i w Chinach wykazały jego podatność na atak z tylnej półsfery. Oplywowa i nie wystająca poza kontur kadłuba osłona kabiny strzelca-radiotelegrafisty znacznie ograniczała jednak jego pole obserwacji. Przygotowanie górnego karabinu maszynowego do strzelania trwało dość długo, a w walce powietrznej nigdy czasu nie było zbyt wiele. Warunki pracy bojowej strzelca, zmuszonego podczas walki powietrznej do wychylania się z kabiny w strumień powietrza, również nie pomagały. Obserwacja tylnej półsfery pod samolotem była jeszcze trudniejsza, a stąd właśnie najczęściej atakował przeciwnik. Kąty ostrzału dolnej półsfery karabinu maszynowego były ograniczone. Na podstawie tych doświadczeń siły powietrzne sformułowały dodatkowe wymagania i konstruktorzy uzbrojenia G. M. Moża-

rowskij i I. W. Wieniewidow opracowali dla SB-2 nowe stanowiska strzeleckie MW-2 i MW-3 z karabinami maszynowymi SzKAS. Górna ekranowana wieżyczka strzelecka MW-3 miała kulistą owiewkę, która służyła strzelcowi osłoną przed naporem powietrza, jak również umożliwiała dobrą obserwację do góry do tyłu. Co więcej, broń była nieustannie gotowa do użycia. Dla ułatwienia manewrowania wieżyczką w silnym strumieniu powietrza, na osłonie zamocowano kompensatory aerodynamiczne wyrównujące działanie strumienia powietrza na lufę karabinu maszynowego i zmniejszające obciążenia przy poruszaniu wieżyczką w płaszczyźnie poziomej. Poruszanie uzbrojenia w płaszczyźnie pionowej ułatwiały zaczepy karabinu maszynowego w kształcie zębów umieszczone w pobliżu jego środka ciężkości. Dzięki swojej konstrukcji wieżyczka z łatwością obracała się o 360° przy dowolnej prędkości i wysokości lotu samolotu oraz pozwalała



◀▲▲ Zmodyfikowany SB-2M-100A podczas prób państwowych w maju-czerwcu 1937 roku / via W. Kulikow

◀▲▲ Modified SB-2M-100A during state trials in May-June 1937 / via V. Kulikov

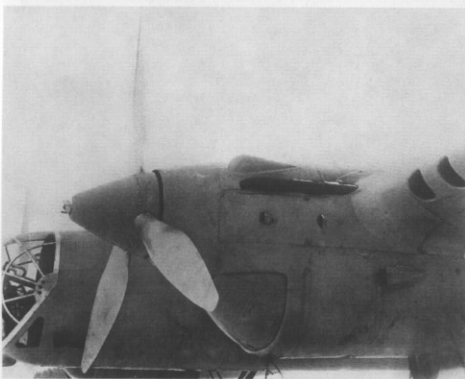
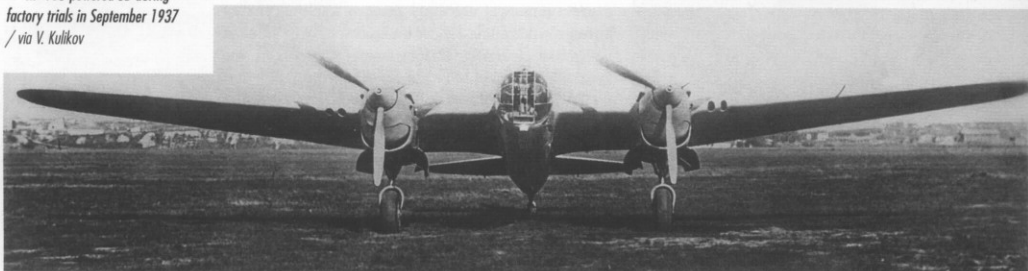


► Zmodyfikowany SB-2M-100A z podwoziem płożowym, zima 1937-1938 / via W. Kulikow

► Modified SB-2M-100A with ski undercarriage, winter 1937-1938 / via V. Kulikov

▼ SB-2 z silnikami M-103 podczas prób zakładowych we wrześniu 1937 roku / via W. Kulikow

▼ M-103-powered SB during factory trials in September 1937 / via V. Kulikov



▲ Zespół napędowy samolotu SB-2M-103 ze śmigłem WISh-2 / via W. Kulikow

▲ Power plant of the SB-2M-103 with WISh-2 propeller / via V. Kulikov

naprowadzać karabin maszynowy na szybko poruszający się cel.

Stanowisko strzeleckie MW-2 umieszczone w kuku pod spodem kadłuba miało karabin maszynowy wysuwany z kabiny strzelca poza obwód kadłuba. Kolankoowy celownik optyczny OP-2 znacznie ulepszył widoczność dolnej tylnej półsfery. Ponadto, w kabynie pilota na ramie wiatrochronu założono lusterka do obserwacji w tył i w bok.

W okresie maja i czerwca 1937 r. w czasie prób SB-2 z silnikami M-100A i zmodernizowanym uzbrojeniem obronnym osiągnięto następujące wyniki:

Masa startowa normalna	5810 kg
Prędkość maksymalna	
nad ziemią	347 km/h
na wysokości 1000 m	360,3 km/h
na wysokości 2000 m	379 km/h
na wysokości 3000 m	305 km/h
na wysokości 4000 m	412 km/h
na wysokości 5000 m	405 km/h

na wysokości 6000 m	393 km/h
na wysokości 7000 m	378 km/h
na wysokości 8000 m	353 km/h

Osiągi zmniejszyły się nieznacznie, za to ćwiczebne walki powietrzne zademonstrowały znaczącą przewagę nowych stanowisk strzeleckich MW-2 i MW-3: umożliwiały one dwa-trzy razy więcej trafień celów powietrznych, niż poprzednie. Zmodernizowany samolot rekomendowano do produkcji seryjnej. Tym niemniej aż do 1940 roku nowe uzbrojenie obronne zakładano na pojedynczych samolotach, przeznaczonych do zamykania ugrupowań bombowców. Dopiero straty SB-2 w wojnie radziecko-fińskiej zmusiły do poważnego potraktowania tej sprawy i założenia MW-2 oraz MW-3 na samolotach seryjnych. Straconego czasu jednak nie udało się już nadrobić i w latach 1941-1942 większość samolotów SB-2 walczyła mając przestarzałe uzbrojenie obronne. Piloci niemieccy dobrze znali tę słabość bombowców SB-2 jeszcze z czasów wojny w Hiszpanii — a licznik nabijał nowe zwycięstwa powietrzne.

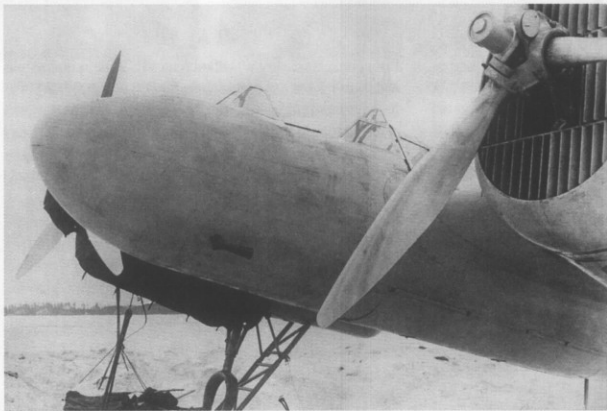


▼ USB z kabiną ucznia w czasie prób państwowych od 11 do 16 marca 1938 roku / via W. Kulikov

▼ USB with pupil-pilot's cockpit during state trials from 11 to 16 March 1938 / via V. Kulikov

## SB-2 z kabiną ucznia

Masowa produkcja samolotu SB-2 i opanowanie jego eksploatacji w jednostkach lotniczych wymagało zbudowania wariantu szkolno-treningowego. Próbowano rozwiązać to zadanie jeszcze w 1937 r. na pierwszym samolocie SB bis, który miał kabinę nawigatora z dwiema sterownicami. Próby samolotu pokazały jednak, że nowa kabina pogorszyła zarówno warunki pracy nawigatora, jak i aerodynamikę samolotu. Od 11 do 16 marca 1938 r. próby państwowe przeszedł SB wyposażony w specjalną otwartą kabinę pilota-instruktora w miejscu kabiny nawigatora i zdwojone sterownice (wykorzystano do tej przeróbki jeden z samolotów seryjnych). Kabinę instruktora można było zakładać zamiast kabiny nawigatora w jednostkach wojskowych. Po udanym zakończeniu prób zbudowano niewielką serię samolotów szkolnych z oznaczeniem USB.



▲ Kabina instruktora znajdowała się w przedniej części kadłuba samolotu szkolnego USB / via W. Kulikov

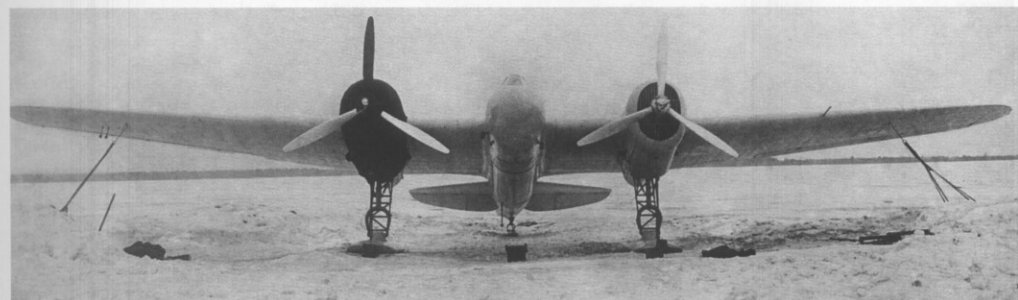
▲ The instructor's cockpit was located in the forward fuselage of the USB trainer / via V. Kulikov

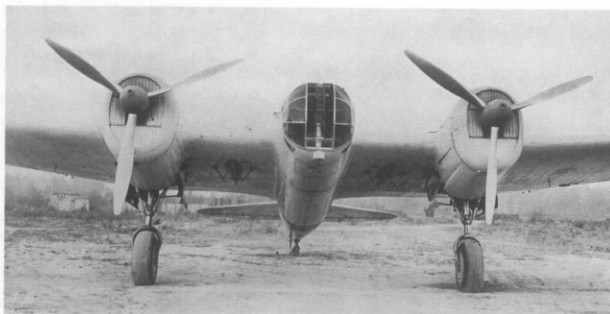
◀ Szkolna wersja SB (USB) produkcji zakładu Nr 22 w czasie prób państwowych w marcu 1938 roku / via W. Kulikov

◀ USB, the training variant of the SB, built by the Factory No. 22 during state trials in March 1938 / via V. Kulikov

▼ USB na podwoziu płozowym w jednej ze szkół pilotów. Zima 1943 roku / via W. Kulikov

▼ USB with ski undercarriage of a pilot's school. Winter 1943 / via V. Kulikov





▲ SB bis 2 z silnikami M-103 miał gondole silnikowe z czolowym rozmieszczeniem chłodnic cieczy i dlatego z zewnątrz był podobny do SB-2 z silnikami M-100 / via W. Kulikow

▲ The M-103-powered SB bis 2 featured engine nacelles with frontal coolant radiators and was therefore externally similar to the M-100-powered SB / via V. Kulikov

### SB-2 M-103

Piloci uczestniczący w walkach na SB-2 niejednokrotnie żądali zwiększenia ładunku bomb z 600 do 1200-1500 kg. Zrealizować takie zadanie można jednak było dopiero po pojawieniu się mocniejszego silnika M-103 będącego modernizacją M-100A. Silnik M-103 różnił się od M-100 i M-100A takimi cechami jak:

- zwiększenie stopnia sprężenia z 6 do 6,6;
- zwiększenie przełożenia sprzężarki odśrodkowej z 10 do 11, co wpłynęło pozytywnie na wysokość silnika do 4000 m;
- wzrost liczby obrotów i sprężenia, co zwiększyło moc nominalną do startowej (850 KM); zdjęto także ograniczenia czasowe na pracę w tym zakresie.

Zespoły napędowe z silnikami M-103 dopracowywano na trzech samolotach doświadczalnych: SB bis z masą startową 6426 kg, SB bis 2 i SB bis 3 z masą około 6000 kg. Samoloty te różniły się między sobą nieznacznie tylko kształtem gondol silnikowych, których konfiguracja zależała od rozmieszczenia chłodnic powietrza (czolowym lub tunelowym).

Między 15 i 21 września 1937 r. próby przechodził samolot SB bis zbudowany w zakładzie Nr 22 i zmodyfikowany w zakładzie Nr 156 (biuro konstrukcyjne Tupolewa). Miał on powiększoną i wyposażoną w sterownice kabinę nawigatora, nowe samoorientujące się kołko ogonowe z kołem 400 x 150 mm i hamulcem. 2 września 1937 r. pilot M. Ju. Aleksiejew pobił na SB bis międzynarodowy rekord wysokości z ładunkiem 1000 kg, unosząc się na wysokość 12.246,5 m. Próby pokazały jednak, że masa samolotu wzrosła i tym samym zmniejszył się zapas wytrzymałości konstrukcji, nowe chłodnice wymagały dopracowania, a nową kabinę nawigatora uznano za niezadowalającą.

Samolot SB bis 3 z chłodnicami tunelowymi zamiast czolowych przeszedł próby trwające od 1 listopada

1937 r. do 17 stycznia 1938 r. i zademonstrował w ich trakcie najwyższe osiągi — prędkość maksymalna wyniosła 445 km/h na wysokości 4500 m. Inne jego dane to:

Masa startowa normalna	6013 kg
Prędkość maksymalna	
nad ziemią	375 km/h
na wysokości 1000 m	392 km/h
na wysokości 2000 m	409 km/h
na wysokości 3000 m	425 km/h
na wysokości 4000 m	439 km/h
na wysokości 4500 m	445 km/h
na wysokości 5000 m	441 km/h
na wysokości 6000 m	427 km/h
na wysokości 7000 m	408 km/h

Piloci stwierdzili lepszą widoczność z kabiny uzyskaną dzięki nowym osłonom silników. Jednakże chłodnica tunelowa była niedoskonała i do produkcji seryjnej wybrano wariant SB bis 2 z czolowymi chłodnicami silników. Samolot SB bis 2 miał, w odróżnieniu od samolotów seryjnych, wypolerowaną powierzchnię skrzydeł, poprawioną wytrzymałość płatowca, zaczepy do wewnętrznego podwieszania bomb i ulepszone opancerzenie oparcia fotela pilota (pancerz o grubości 6 mm).

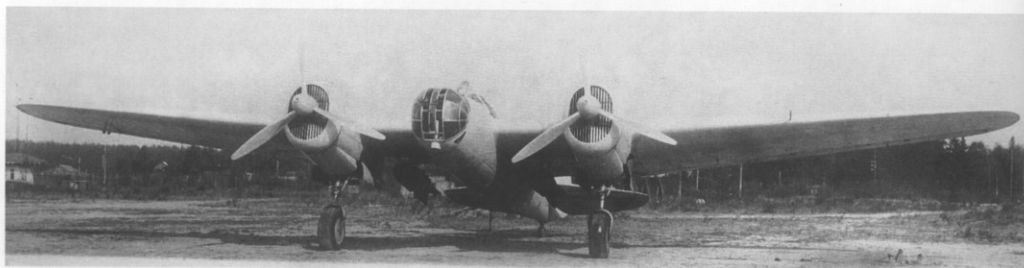
W czasie prób państwowych, w marcu 1938 roku, samolot zaprezentował następujące wyniki:

Masa startowa normalna	5905 kg
Prędkość maksymalna	
nad ziemią	357 km/h
na wysokości 1000 m	376 km/h
na wysokości 2000 m	394 km/h
na wysokości 3000 m	412 km/h
na wysokości 4000 m	428 km/h
na wysokości 5000 m	420 km/h
na wysokości 6000 m	407 km/h
Zasięg (z zapasem 1240 kg benzyny)	2170 km
Rozbieg na płozach	250-280 m

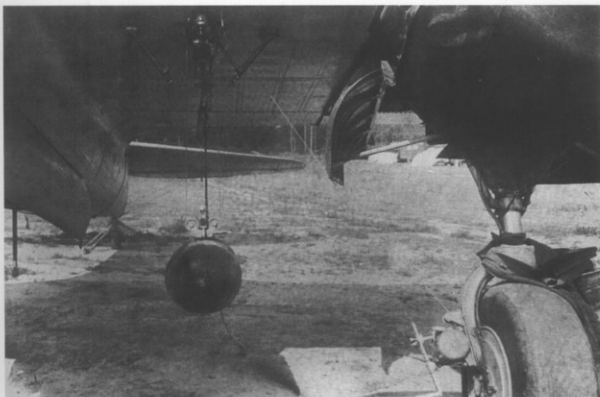
Po wprowadzeniu pewnych ulepszeń SB 2M-103 (numer fabryczny 1/835 produkcji zakładu Nr 22) stał się wzorcem dla produkcji seryjnej w drugim półroczu 1938 r. i w pierwszym półroczu 1939 r. Próby państwowe tego samolotu przeprowadzono od 27 lipca do 19 września 1938 r. Maksymalny udźwieg bomb zwiększył się do 1600 kg dzięki założeniu zewnętrznych zamków bombowych Der-19 pod owiewkami pod śródpłatem dla bomb o masie 250 i 500 kg. Z normalną masą startową 6175 kg prędkość maksymalna wynosiła 419 km/h

▼ SB bis 2M-103 w czasie prób państwowych od 27 sierpnia do 19 września 1938 roku. Pod centroplatem samolotu podwieszane są dwie bomby FAB-500 / via W. Kulikow

▼ SB bis 2M-103 during state trials from 27 August until 19 September 1938. Two FAB-500 bombs are attached under the wing centre section / via V. Kulikov







na wysokości 4000 kg. W wariantcie przeciężonym (7750 kg z 1500 kg bomb) prędkość maksymalna zmniejszała się do 378 km/h, ale promień działania bombowca wynosił 600 km, co znacznie poszerzało możliwości jego zastosowania bojowego. Pomimo pewnego pogorszenia się osiągnięć z maksymalnym ładunkiem bomb, samolot SB-2 z silnikami M-103 nadal mieścił się w klasie bombowców szybkich.

### SB-2 z ulepszoną instalacją paliwową

W latach 1938–1939 biuro konstrukcyjne A. A. Archangielskiego przygotowało szereg ulepszeń poprawiających skuteczność bojową i własności eksploatacyjne SB-2. Złożono samouszczelniające się zbiorniki paliwa, dzięki którym samolot stał się bardziej odporny w walce. Na jednym z samolotów SB-2 M-103 (serii 96) na zamkach bombowych Der-19 podwieszono możliwe w locie zbiorniki paliwa, każdy po 368–372 l. Próby SB-2 z masą startową 6175 przebiegły pomyślnie od 20 września do 8 października 1938 r. Osiągnięto prędkość maksymalną 392 km/h. Od 11 lutego do 7 kwietnia 1939 r. przeprowadzono próby tzw. systemu podwójnego zasilania silników. Na samolocie SB-2 M-103 Nr 17/1 do zbiorników w zewnętrznych częściach skrzydeł zalewano benzynę typu 2B78 lub 3B74 z wysoką liczbą oktanową. Korzystano z niego podczas startu i wznoszenia, a także w locie z prędkością maksymalną na wysokości do 6700 m, to jest wtedy, gdy silniki pracowały w najbardziej wymagających zakresach. Do zbiorników w śródplacie wlewano gorszą benzynę 3B70 i zasilano nią silniki w locie po trasie. Zawór przełączający zasilanie z jednego na drugi rodzaj benzyny

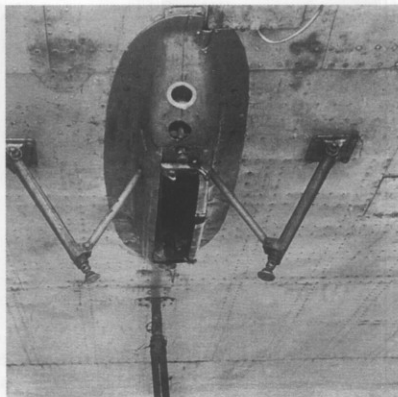
obsługiwał pilot, ale utrudniało to jego pracę i rozważano wprowadzenie przełącznika automatycznego. Podwójne zasilanie silników pozwalało zaoszczędzić co najmniej 70% wysokooktanowej benzyny i było zalecane do przeprowadzenia prób wojskowych.

### SB-2 z ulepszonym systemem uzbrojenia

W 1938 r. wypróbowano SB-2 z dziesięcioma prowadzonymi RO-132 (Reaktywne Orudije) dla rakiet niekierowanych RS-132 (Reaktywnej Snariad) kalibru 132 mm założonymi pod zewnętrznymi częściami skrzydeł. Wyrzutnie RO-132 przeszły pomyślnie próby państwowe i wojskowe i zostały wprowadzone do uzbrojenia lotnictwa bombowego. Było to bardzo silne uzbrojenie przeznaczone przede wszystkim do atakowania celów naziemnych. Jednakże przed wojną piloci wojskowi praktycznie nie przechodzili szkolenia w wykorzystaniu rakiet. Jedynie 6 samolotów SB-2 zimą 1939–1940 r. wyposażono w wyrzutnie RO-132 i następnie zastosowano w wojnie radziecko-firskiej.

W 1938 r. próby przeszedł SB-2 z podkadłubową baterią czterech działek SzWAK kalibru 20 mm i z zapasem 520 nabojeów.

W 1939–1940 r. w CAGI opracowano obronne stanowisko strzeleckie T9R-DU ze zdalnym sterowaniem elektrycznym, które następnie przeszło próby na SB-2 założone zamiast górnej wieżyczki. Ogniem kierował nawigator, który miał w swojej kabine celownik kolimatorowy. Prędkość poruszania karabinów maszynowych SzKAS w płaszczyznach poziomej i pionowej była bardzo duża — 90 stopni/sek. Stanowisko T9R-DU



▼ Bomby FAB-250 podwieszono pod śródplatem SB-2 / via W. Kulikow

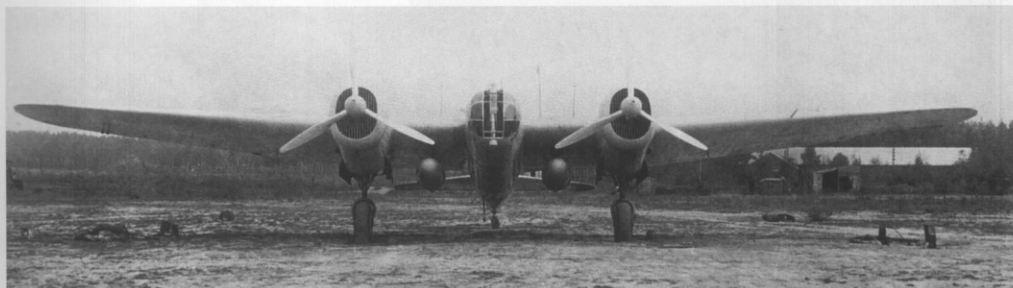
▼ FAB-250 bombs attached under the wing centre section of an SB / via V. Kulikov

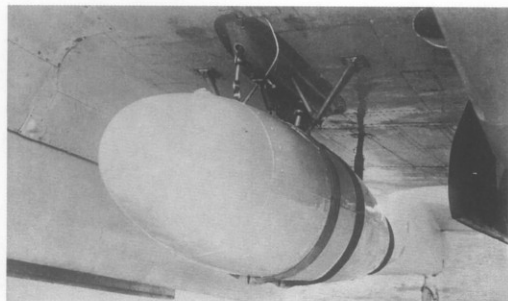
▲ Zamek bombowy Der-19 z bliska / via W. Kulikow

▲ Close-up view of the Der-19 bomb rack / via V. Kulikov

▼ SB bis 2M-103 z podwieszonymi zbiornikami paliwa w czasie prób państwowych od 2 września do 2 października 1938 roku / via W. Kulikow

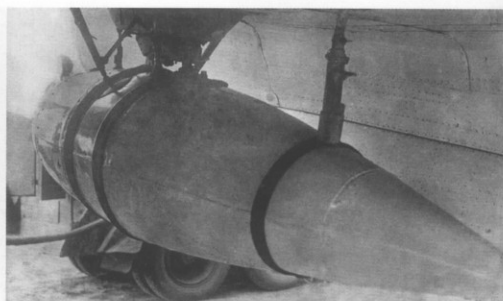
▼ SB bis 2M-103 with external fuel tanks during state trials from 2 September until 2 October 1938 / via V. Kulikov





▲▼ Zbiornik podwieszany — zbliżenie / via W. Kulikow

▲▼ Close-up view of the external tank / via V. Kulikov



nieznacznie wystawało poza obwody kadłuba, mogło ostrzeliwać znacznie większą część przestrzeni powietrznej i robić to znacznie szybciej niż poprzednio. Jednakże skuteczność stanowiska zależała od wzajemnego położenia strzelca i broni. Siedząc w kabine nawigatora, strzelec nie mógł odparać ataków od strony ogona, a rozmieszczenie strzelca razem z wieżyczką w części ogonowej było niemożliwe z powodu braku miejsca w kadłubie i groziło naruszeniem wyrównowazenia samolotu.

### SB 2M-103 — wzorzec 201. serii na rok 1939

W latach 1938–1939 biuro konstrukcyjne Tupolewa starało się poprawić prędkość SB, zmieniając kształt osłon silników przez zastąpienie chłodnic czołowych — tunelowymi. Pierwszą próbę podjęto w 1938 r. na samolocie doświadczalnym SB bis 3. 8 czerwca 1939 r. zaczęły się próby państwowe SB 2M-103 Nr 2/201 będącego wzorcem dla 201. serii. Samolot miał nowe chłodnice oleju, lotki z blachy falistej pokrytej płótnem, skrzydło z zewnętrznym nitowaniem i inne zmiany w konstrukcji. W czasie prób zakończonych 26 czerwca osiągnięto prędkość maksymalną 409 km/h na wysokości 4000 m, co stanowiło wynik zdecydowanie niezadowalający. Ujawnił się także szereg innych poważnych wad, utrudniających eksploatację samolotu. Uznano więc, że ta modyfikacja SB nie przeszła testów państwowych. Po próbach kilku różnych typów tuneli wejściowych do chłodnicy wybrano wariant ze stałym przekrojem. Zapewniał on niezbędny przepływ powietrza przez chłodnicę cieczowo-powietrzną, a stopień chłodzenia regulowano przez wychylenie w locie tylnej dolnej pokrywy osłony, podobnie jak działo się to w samolotach z chłodnicami czołowymi. Opór aerodynamiczny gondol silnikowych zmniejszono dzięki owiewkom założonym na kanałach wlotowych. Taki sam był

cel zlikwidowania szczeliny między piastą śmigła i osłoną silnika oraz rozmieszczenia chłodnic oleju w skrzydle. Poprawiono także aerodynamikę płatowca dzięki dwukrotnemu malowaniu całego samolotu emalią i polerowaniu przednich krawędzi skrzydeł i usterzenia.

Samolot miał następujące parametry:

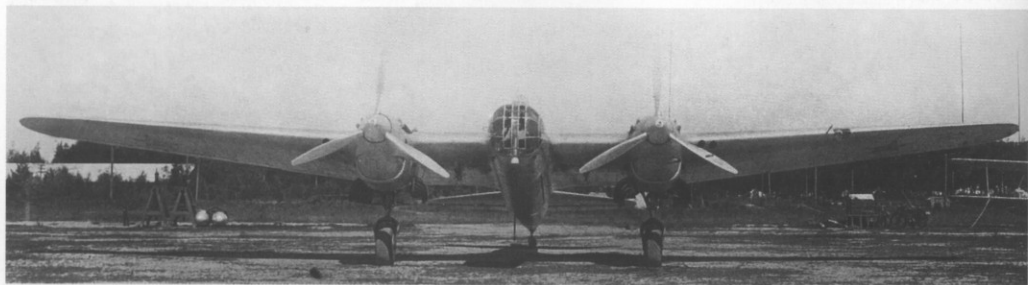
Rozpiętość	20,33 m
Długość	12,27 m
Wysokość na postaju	3,0 m
Wydłużenie skrzydła	7,29
Ciężwa w miejscu dzielenia skrzydła	3,45 m
Ciężwa średnia aerodynamiczna	2,791 m
Ciężwa końcowa	1,95 m
Rozpiętość usterzenia poziomego	5,2 m
Rozstaw podwozia	5,10 m
Powierzchnia skrzydeł	56,7 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	4,233 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	8,3 m <sup>2</sup>
Masa własna	4768 kg
Masa startowa przeciążona	8050 kg
Maksymalny ładunek bomb	1500 kg

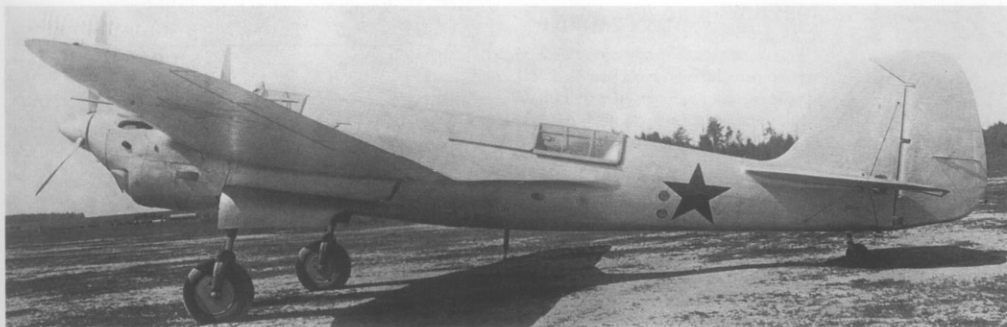
W listopadzie 1939 roku samolot SB 2M-103 Nr 13/221 wzorzec serii 201. zakładu Nr 22 przeszedł państwom próby państwowe; uzyskano następujące charakterystyki (z normalną masą startową 6380 kg):

Piękność maksymalna nad ziemią	375 km/h
na wysokości 1000 m	395,5 km/h
na wysokości 2000 m	415,5 km/h
na wysokości 3000 m	433,5 km/h

▼ SB 2M-103 (numer fabryczny 17/13) z podwójnym zasilaniem silników / via W. Kulikow

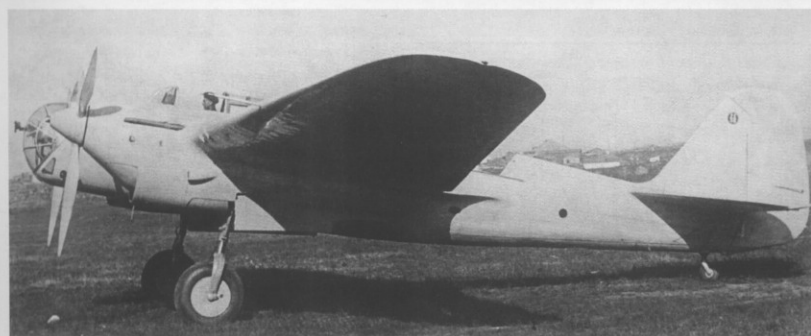
▼ SB 2M-103 (factory number 17/13) with double engine feed / via V. Kulikov





▲▼ SB-2M-103 — wzorzec 201. serii w czasie prób państwowych prowadzonych od 8 czerwca do 26 lipca 1939 roku / via W. Kulikow

▲▼ SB-2M-103 — pattern aircraft of the 201st series during state trials from 8 June until 26 July 1939 / via V. Kulikov



◀ SB bis 3 z silnikami M-103 w czasie prób państwowych latem 1938 roku / via W. Kulikow

◀ SB bis 3 with M-103 engines during state trials in the summer of 1938 / via V. Kulikov

▼ Chłodnica płynu chłodzącego silnik M-103 widziana z bliska / via W. Kulikow

▼ Close-up view of the M-103 engine coolant radiator / via V. Kulikov

na wysokości 4000 m	449 km/h
na wysokości 4100 m	450 km/h
na wysokości 5000 m	446 km/h
na wysokości 6000 m	436 km/h
na wysokości 7000 m	427,6 km/h
na wysokości 8000 m	413 km/h
na wysokości 9000 m	381 km/h

Prędkość praktyczna	9300 m
---------------------	--------

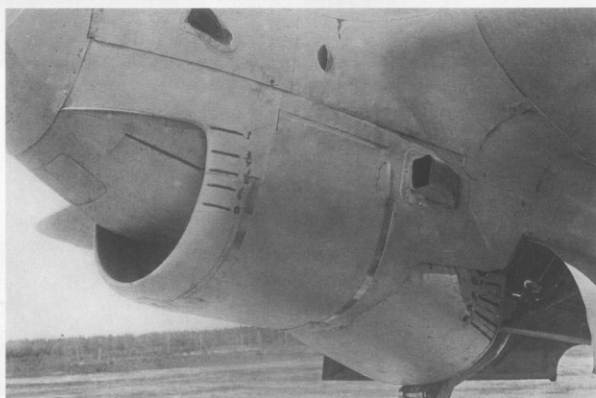
Czas wznieszenia

na wysokość 5000 m	9,5 min.
na wysokość 9300 m	39 min.

Rozbieg	370 m
---------	-------

Dobieg	397 m
--------	-------

Zgodnie z decyzją instytutu NII WWS samolot ten przyjęto jako wzorzec dla produkcji seryjnej w drugim półroczu 1939 r.



## MMN 2M-105

Wraz z powstaniem nowego silnika M-105 podjęto próbę przedłużenia życia samolotu SB, zwiększając prędkość lotu i zachowując przy tym dobre własności startu, oraz lądowania. Samolot doświadczalny MMN z dwoma silnikami M-105 o mocy po 1050 KM przekazano do testów państwowych we wrześniu 1939 r. Zmodyfikowana maszyna SB bis 3 różniła się od prototypu, oprócz nowych silników, trzyłopatowymi śmigłami WISz-2E, bardziej opływowym kształtem nosa kadłuba, zmniejszonymi o 8,5 m<sup>2</sup> zewnętrznymi częściami skrzydeł, znacznie większymi klapami skrzydłowymi i usterzeniem poziomym, a także nową konstrukcją zewnętrznych części skrzydeł z belkowymi dźwigarami i tłoczonymi żebrami. W kabinie nawigatora założono drugie sterownice, a w kabinie pilota — awaryjne wypuszczanie podwozia. W zewnętrznych częściach skrzydeł założono dodatkowe zbiorniki po 205 l paliwa. Uzbrojenie obronne zmniejszono do trzech karabinów maszynowych: jeden w kabinie nawigatora i dwa w kabinie strzelca w wieżyczkach TUR-9 i MW-3.

Samolot MMN miał następujące dane masowe:

Masa własna	4810 kg
Paliwo	680 kg
Olej	70 kg
Bomby	500 kg
Załoga	270 kg
Karabin maszynowy i amunicja u nawigatora	38 kg
Celownik bombowy OPB	5 kg
Karabiny maszynowe i amunicja u strzelca-radiotelegrafisty	45 kg
Razem masa startowa	6318 kg

▼▼ Samolot MMN z silnikami M-105 w czasie prób państwowych we wrześniu 1939 roku / via W. Kulikow

▼▼ M-105-powered MMN aeroplane during state trials in September 1939 / via V. Kulikov

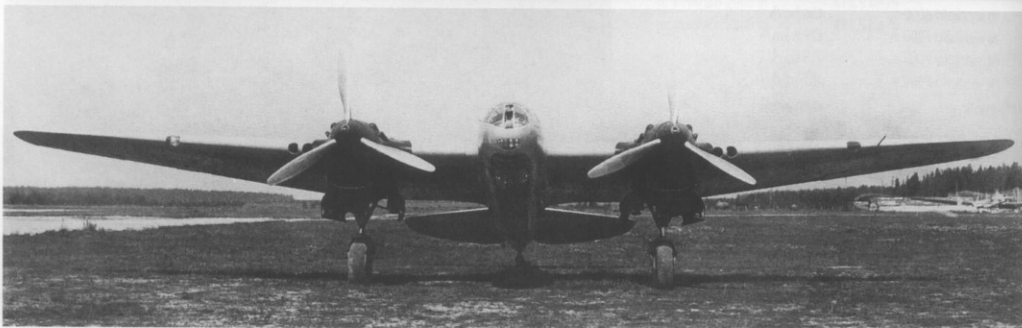
Rozmiary samolotu były następujące:

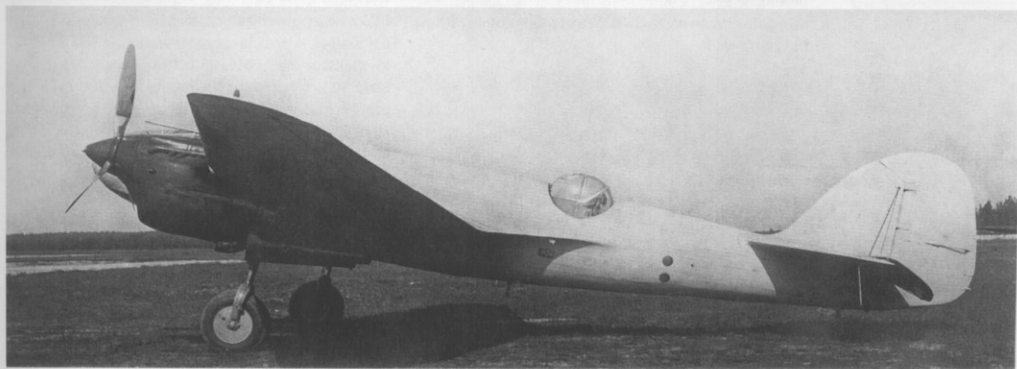
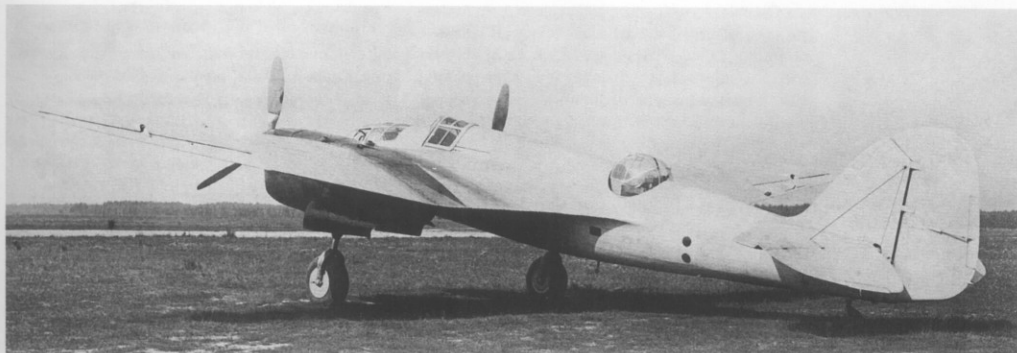
Rozpiętość	18,0 m
Długość	12,78 m
Wysokość	4,70 m
Ciężka w miejscu dzielenia skrzydła	3,45 m
Rozpiętość usterzenia poziomego	5,2 m
Powierzchnia skrzydeł	48,214 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	3,95 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego	9,03 m <sup>2</sup>

Z normalną masą startową 6418 kg samolot MMN osiągnął w czasie prób następujące parametry:

Prędkość maksymalna	
nad ziemią	405 km/h
na wysokości 1000 m	420 km/h
na wysokości 2000 m	433 km/h
na wysokości 3000 m	438 km/h
na wysokości 4000 m	455 km/h
na wysokości 4200 m	458 km/h
na wysokości 5000 m	452 km/h
na wysokości 6000 m	439 km/h
na wysokości 7000 m	424 km/h
na wysokości 8000 m	409 km/h
na wysokości 9000 m	381 km/h

Czas wznoszenia	
na wysokość 1000 m	1,8 min.
na wysokość 2000 m	3,4 min.
na wysokość 3000 m	5,3 min.
na wysokość 4000 m	7,2 min.





na wysokość 5000 m	9,3 min.
na wysokość 6000 m	12,2 min.
na wysokość 7000 m	16 min.
na wysokość 8000 m	21,9 min.
na wysokość 9000 m	36,7 min.
Palap praktyczny	9000 m

Instytut NII WWS zdyskwalifikował samolot MMN z powodu niedostatecznej prędkości maksymalnej, trudnego lądowania (w porównaniu z samolotem seryjnym prędkość lądowania zwiększyła się ze 110 do 160 km/h). Później samolot MMN przekazano liniiom lotniczym Aeroflot, gdzie służył do przewozu poczty i otrzymał przezwisko *Szczuka* (szczupak).

### SB-RK (Ar-2) i „B” (SBB-1)

W roku 1939 bardzo pilnym stał się problem zwiększenia prędkości seryjnych SB-2, które w nowych warunkach nie mogły już działać bez osłony myśliwców. Wykorzystując doświadczenie budowy i prób samolotu MMN, opracowano ostatnią już modyfikację SB — bombowiec nurkujący SB-RK. Samolot SB-RK przekazano do prób w 1940 r. Był on napędzany dwoma silnikami M-105R o mocy po 1100/1050 KM, specjalną odmianą silnika M-105 dla bombowców, z przełożeniem reduktora zmniejszonym z 0,668 do 0,59. W porównaniu do seryjnego SB-2 miał on także skrzydło zmniejszone do 48,2 m<sup>2</sup>, poprawiony kształt gondol silników, zmniejszone usterzenie pionowe i poziome. Pojemność zbiorników paliwa wyniosła 1490 l, oleju — 100 l. Planowano podwieszenie zbiorników dodatkowych po 270 l.

Uzbrojenie obronne składało się z czterech karabinów maszynowych SzKAS, dwóch z przodu i dwóch z tyłu. Normalny ładunek bomb wynosił 500–600 kg, a w wariantcie przeciążonym z bombami na zamkach zewnętrznych — 1500 kg. Chłodnice zbudowano w odejmovane części skrzydeł.

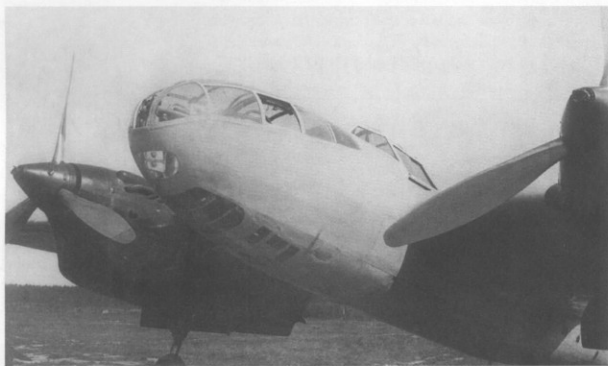
SB-RK był przeznaczony do bombardowania z lotu nurkowego. Dla uniknięcia przekroczenia prędkości dopuszczalnej w nurkowaniu pod skrzydłami na przednim dźwigarze zamocowano kraty hamujące. Jednakże w praktyce w walkach piloci latający na Ar-2 bombardowali z lotu poziomego. Przyczyna była trywialna: w szkołach lotniczych nie uczono bombardowania z lotu nurkowego, a w jednostkach odniesiono się do tej nowości z rezerwą i obawami, pozostając przy starych metodach.

W czasie prób państwowych w 1940 r. SB-RK zaprezentował się bardzo dobrze i został przekazany do produkcji seryjnej. Jego prędkość maksymalna wyniosła 480 km/h na wysokości 4700 m, a prędkość przelotowa — 320 km/h. Wysokość 5000 m samolot osiągał w ciągu 7,25 minuty, a jego pułap praktyczny wynosił 10.100 m. W 1940 r. samolot otrzymał nowe oznaczenie Ar-2, od nazwiska głównego konstruktora A. A. Archangielskiego. Seryjny Ar-2 różnił się od SB-RK przede wszystkim przednią częścią kadłuba, gdzie zamiast pary karabinów maszynowych SzKAS umieszczono tylko jeden. Zakład Nr 22 w Moskwie wyprodukował niewielką serię około 250 bombowców Ar-2, zaraz potem ruszyła produkcja bardziej nowoczesnych bombowców nurkujących Pe-2 konstrukcji W. M. Petlakowa.

▲▲ Samolot MMN z silnikami M-105 w czasie prób państwowych we wrześniu 1939 roku / via W. Kulikow

▲▲ M-105-powered MMN aeroplane during state trials in September 1939 / via V. Kulikov

Ostatnią pracą biura konstrukcyjnego A. A. Archangielskiego stał się bombowiec nurkujący „B” (SBB-1, skróconej bliźnij bombardirowszczik, szybki bombowiec bliskiego zasięgu). Samolot powstał na początku 1940 r. i pomyślnie przeszedł próby. Miał te same silniki M-105R, co Ar-2, a różnił się od niego przede wszystkim zdwojonym usterzeniem pionowym. Ponadto, w konstrukcji odejmovanych części skrzydeł zastosowano duraluminiowy szkielet i przyklejone do niego pokrycie ze sklejki bakelitowej. Z takiej samej sklejki wykonano także ścianki dźwigarów skrzydeł, w celu oszczędności metalu, a także uzyskania gładszego pokrycia. Samolot „B” mógłby rozwijać się dalej, gdyż jego osiągi były bliskie osiągom bombowca Pe-2, ale powstał zbyt późno: próby zakończyły się dopiero w 1941 r. W tym czasie zakład Nr 22 uruchomił już produkcję Pe-2, a biuro konstrukcyjne Archangielskiego ewakuowano na wschód. Więcej samolotem „B” się nie zajmowano.



▲ Część przednia samolotu MMN / via W. Kulikow

▲ Forward portion of the MMN / via V. Kulikov

▼ Jedna z ostatnich seryjnych modyfikacji SB-2: bombowiec nurkujący Ar-2 konstrukcji A. A. Archangielskiego / via W. Kulikow

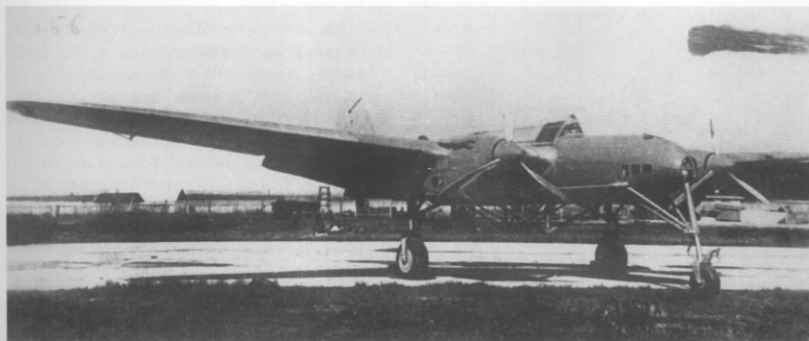
▼ One of the last series-produced modifications of the SB: Ar-2 dive bomber developed by A. A. Arkhangelskiy / via V. Kulikov



Problemy SB-2 w końcowym etapie produkcji. Specjaliści wojskowi postawili konstruktorom zadanie osiągnięcia w 1940 r. prędkości maksymalnej co najmniej 500 km/h. Prace prowadzono w kilku kierunkach. Przede wszystkim kontynuowano ulepszanie zespołu napędowego seryjnych SB-2, na których montowano coraz mocniejsze wersje silnika M-100A (860 KM), M-103 (960 KM) i M-105 (1050 KM). Nowym silnikom towarzyszyły zmodyfikowane śmigła: WISz-22, których skok mógł być ustawiany tylko w dwóch skrajnych położeniach, zastąpiono śmigłami WISz-22 z automatyczną zmianą skoku. Ich zastosowanie zwiększyło wydajność zespołu napędowego w różnych zakresach lotu, a tym samym prędkość maksymalną. Jednak wraz ze zwiększaniem mocy i ciągu zespołu napędowego wzrastała masa samolotu. Masa startowa ostatnich samolotów seryjnych z silnikami M-105 doszła do 6700 kg, a w wariantcie przeciążonym przekraczała 8000 kg. Dzięki większej mocy M-105 udało się podciągnąć prędkość maksymalną w pobliżu ziemi do 400 km/h, lecz prędkość na wysokości obliczeniowej nie tylko nie wzrosła, ale nawet spadła do 445 km/h.

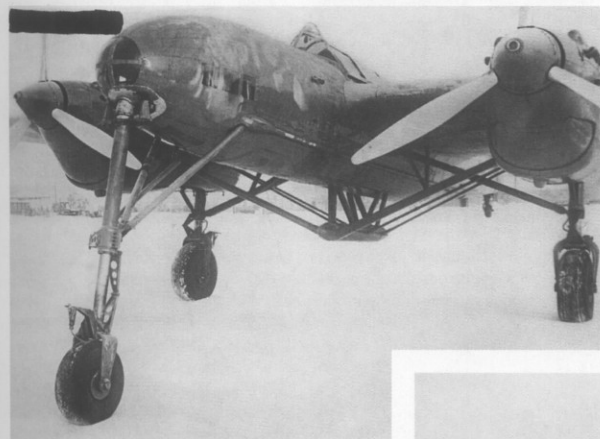
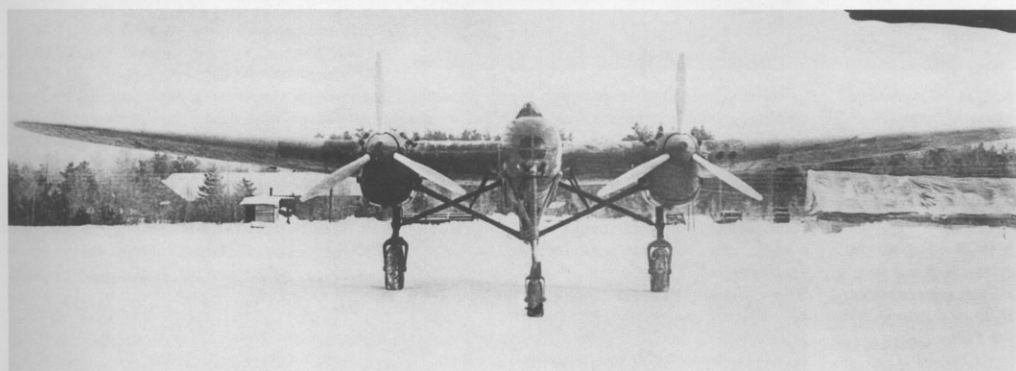
Inną przyczyną hamującą dalszy wzrost prędkości było to, że w pierwotnym projekcie geometrię skrzydła samolotu zoptymalizowano dla prędkości maksymalnej 450 km/h i nie odpowiadała ona prędkości 500–550 km/h. Skrzydło SB-2 zestarzało się, stanowiło bardzo duży opór profilowy. Sytuację poprawiono poprzez skrócenie i zmniejszenie powierzchni odejmovanych części skrzydła, zachowując dotychczasowy profil. Takie rozwiązanie miało jednak poważną wadę: zwiększało się przy nim znacznie obciążenie skrzydła, a tym samym pogarszały się własności startu i lądowania. W roku 1940 stało się jasne, że samolot SB wyczerpał możliwości rozwoju i musiał ustąpić miejsca nowym bombowcom Pe-2 i Tu-2.

Od uruchomienia produkcji samolotu szybko zwiększono jej tempo. W szczyście, w latach 1937–1938 przemysł lotniczy produkował do 13 samolotów SB dziennie. Łącznie od 1936 do 1940 r. zbudowano 6656 samolotów różnych wersji.



◀▼ „Pterodaktyl” — SB z eksperymentalnym podwoziem trzykołowym z kołem przednim / via W. Kulikow

◀▼ „Pterodaktil” — SB with experimental tricycle undercarriage / via V. Kulikov



◀▼ „Pterodaktyl” — SB z eksperymentalnym podwoziem trzykołowym z kołem przednim. Widoczna jest specjalna rama, do której mocowano golenie podwozia głównego. Mogły one być przesuwane w kierunku przód–tył w celu dobrania optymalnego ich położenia względem środka ciężkości samolotu / via W. Kulikow

◀▼ „Pterodaktil” — SB with experimental tricycle undercarriage. Note the special frame to which the main wheel legs were attached. These could be re-positioned backwards-forwards in order to find optimum position relative to the aircraft centre of gravity / via V. Kulikov

### Inne wersje SB-2

W latach 1940–1941 w CAGI przeprowadzono próby podwozia trzykołowego z kołem przednim. Taki typ podwozia był wtedy nowością i jego zastosowanie wymagało wszechstronnej analizy. Próby te wykonywano pod kierunkiem inżyniera I.P. Tolstycha. Jako latające laboratorium wykorzystano samolot SB 2M-103, na którym zamocowano stałe podwozie. Koło przednie było samoorientujące się i miało tłumik drgań „shimmy”. Rama założona pod kadłubem umożliwiała prze-





▲ SB-2M-103 ze zbiornikami na substancje chemiczne WAP-500 w czasie prób państwowych, przeprowadzonych w okresie od 27 lipca do 19 września 1938 roku / via W. Kulikow

▲ SB-2M-103 with WAP-500 containers for chemicals during state trials, carried out between 27 July and 19 September 1938 / via V. Kulikov

▼ Pasażerski „krewny” SB-2, dziesięciomiejscowy samolot ANT-35 / via W. Kulikow

▼ Airline derivative of the SB, ANT-35 for 10 passengers / via V. Kulikov

stawianie goleni głównych podwozia w celu wybrania dla nich optymalnego miejsca zamocowania w stosunku do środka ciężkości. Próby prowadził pilot Mark L. Gaňaj. Masa startowa samolotu wynosiła 6 ton. Próby nowego podwozia z kołem przednim pokazały jego bezsporne zalety. Samolot był stateczny podczas kołowania na ziemi, technika startu i lądowania stała się prosta, nowe podwozie uznano również za bardziej bezpieczne.

Próby prowadzono zarówno w warunkach letnich jak i zimowych na lotnisku LII NKAP (Liotno-Issledowatielskiego Instytutu Narodnego Komisariatu Awiacyjnojj Promyslenosti, Instytutu Prób w Locie Ludowego Komisariatu Przemysłu Lotniczego). Zimą zakładano stałe (nie wciągane) płozy, a wyniki prób z płozami były również pozytywne. Z powodu swojego niezwykłego wyglądu doświadczalny SB-2 ze stałym podwoziem z kołem przednim otrzymał od lotników przewisko „Pterodaktyl”.

Jeszcze w 1934 r. w CAGI przeprowadzono obliczenia aerodynamiki ANT-40 w wariacie z pływakiem. Zgodnie z obliczeniami wodnosamolot pływakowy z silnikami Hispano Suiza po 760 KM i masą 5900 kg powinien osiągnąć prędkość maksymalną 387 km/h

i pułap 8850 m. Planowano zbudowanie morskiego wariantu SB w 1936 r. w zakładzie Nr 156 w Moskwie, ale ten projekt pozostał na papierze.

Według planów I. W. Stalina prowadzenia wojny chemicznej, wszystkie radzieckie samoloty tego okresu miały być przystosowane do przenoszenia specjalnej broni chemicznej, pojemników WAP (Wyliwnoj Awiacyjnoj Pribor, Lotniczy Przyrząd do Wylewania). Między 28 lipca i 19 września 1938 r. pomyślnie przeszedł próby państwowe samolot SB 2M-103 wyposażony w dwa przyrządy WAP-500 podwieszane na typowych zamkach bombowych pod śródplatek. Na początku wojny radziecko-niemieckiej z najlepszych pilotów wybranych w różnych jednostkach latających na SB-2 sformowano 1. zapasowy pułk lotniczy podporządkowany bezpośrednio najwyższemu głównodowodzącemu. Ten specjalny pułk uzbrojono w samoloty SB-2 różnych wersji i przeznaczono do rażenia przeciwnika bronią chemiczną (bombami i pojemnikami WAP wypełnionymi substancjami trującymi), jeśli dojdzie do wojny chemicznej. 1. pułk zapasowy rozmieszczono pod Archangielskiem i bardzo rzadko (kilka razy do roku) wylatywał on na zadania bojowe ze zwykłym uzbrojeniem, aby piloci nie wyszli z wprawy. Na początku 1943 r., kiedy oceniono, że niebezpieczeństwo rozpoczęcia przez Niemców wojny chemicznej minęło, personel 1. pułku zapasowego przeszkolono na amerykańskie bombowce A-20 *Boston* i przeniesiono na front.

### ANT-35, ANT-46 i inni krewni SB-2

Samolot pasażerski ANT-35 zbudowany w 1936 r. przez biuro konstrukcyjne A. A. Archangielskiego pod ogólnym kierownictwem A. N. Tupolewa był jednym z najszybszych samolotów pasażerskich na świecie. Jego prędkość maksymalna wynosiła 390 km/h, z ładunkiem normalnym pokonywał odległość 800 km, a zasięg maksymalny wynosił 1500 km. Samolot miał komfortową, jak na te czasy, kabinę dla 10 pasażerów, bufet, toaletę i szatnię. Budując ANT-35, do maksimum wykorzystywano doświadczenie budowy bombowca SB-2. Starając się osiągnąć maksymalną prędkość, kadłub ściśnięto, zmniejszając opór czołowy. Skrzydło, usterzenie, podwozie i szereg elementów konstrukcji wzięto bez





▼ Wielomiejscowy myśliwiec DI-8 (ANT-46) był modyfikacją SB-2 robioną przez A. A. Archangielskiego, ale prace nad nim nie zostały ukończone; na zdjęciu pierwszy wariant z działkami bezdrutowymi ARK-4 w odejmowanych częściach skrzydeł / via W. Kulikow

▼ DI-8 (ANT-46) multi-seat fighter was an SB development by A. A. Arkhangelskiy, but work on it was never completed; the photo shows the first variant with ARK-4 recoilless guns in removable wing sections / via V. Kulikov



◀ PS-40 to pasażerska wersja SB-2 z silnikami M-100A, zmodyfikowana do użycia w Aeroflocie / via W. Kulikow

◀ PS-40, the passenger-carrying version of the M-100A-powered SB, modified for use by the Aero-  
flot / via V. Kulikov

zmian z SB-2. Na pasażerskim ANT-35 założono inne silniki — M-86 o mocy 860 KM, które pozwalały kontynuować lot poziomy, a nawet wznoszenie po awarii jednego silnika przy masie normalnej. Wyprodukowano 11 samolotów seryjnych ANT-35 bis, oznaczanych także PS-35 (Passażirskij Samolot, samolot pasażerski). Używano ich głównie na liniach międzynarodowych Moskwa-Praga i Moskwa-Sztokholm. W czasie wojny PS-35 uczestniczyły w różnych operacjach jako samoloty transportowe.

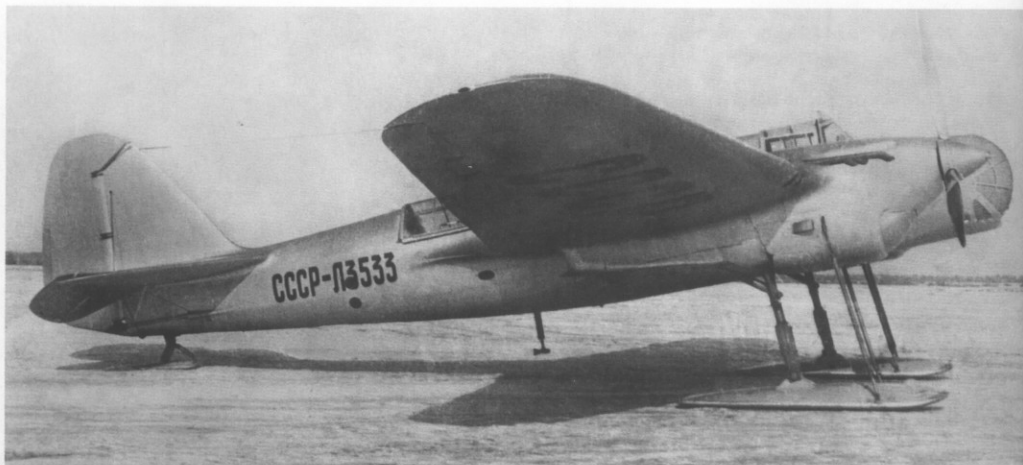
Wraz z SB-2, zespół Archangielskiego w 1935 r. zbudował trzymiejscowy myśliwiec dalekiego zasięgu DI-8 (ANT-46) z silnym uzbrojeniem zaczepnym i obronnym. ANT-46 miał być myśliwcem towarzyszącym bombowcom szybkim i bombowcom dalekiego zasięgu. Od SB-2 różnił się silnikami chłodzonymi powietrzem Gnôme-Rhône 14Krsd o mocy 800 KM. Uzbrojenie zaczepne DI-8 miało składać się z dwóch działek bezdrutowych AK-4 kalibru 76 mm zamocowanych w odejmowanych częściach skrzydeł poza zasięgiem śmigieł. Każde działko miało 15 nabojów, jeden umieszczony w lufie, a pozostałe w magazynkach głównym i zapasowym. Oprócz działek, DI-8 miał dwa nieruchome wielokalibrowe karabiny maszynowe

SzKAS z zapasem 1000 nabojów zamontowane w śródpłacie, po bokach kadłuba. Jeden ruchomy karabin maszynowy i 250 nabojów umieszczono w kabynie przedniego strzelca; kabina tylnego strzelca miała takie samo uzbrojenie jak w SB-2. W czasie prób DI-8 w sierpniu 1935 r. osiągnięto prędkość maksymalną 388 km/h na

▼ Samolot Aeroflotu PS-40 przed lotem / via W. Kulikow

▼ An Aeroflot PS-40 before flight / via V. Kulikov





▲ Samolot pasażerski Aeroflotu PS-41 z silnikami M-103U na podwoziu płozowym / via W. Kulikow

▲ M-103U-powered PS-41 air liner of the Aeroflot fitted with ski undercarriage / via V. Kulikov

wysokości 4250 m; wysokość 5000 m samolot osiągał w ciągu 11,4 minuty. Jednakże, podobnie do pierwszych doświadczalnych ANT-40, nowy samolot był niewystarczająco stateczny w locie i zbyt czuły nawet na nieznaczne ruchy sterów. Zarówno przyczyny jak i sposoby usunięcia tych wad były już wtedy wyjaśnione na ANT-40. Dlatego dla DI-8 wykonano nowe odejmowane części skrzydeł, usterzenie poziome i zmodyfikowany ster kierunku z kompensacją aerodynamiczną, zastosowane w tym samym czasie na SB-2. Tymczasem przerwano jednak prace nad lotniczymi działkami bezodrzutowymi Ł. W. Kurczewskiego i dla DI-8 zaplanowano inne uzbrojenie zaczepne: cztery działka SzWAK w skrzydłach albo pięć takich samych działek na wspólnej lawecie pod kadłubem. Planowano także dla DI-8 nowe mocniejsze silniki M-34, gdyż ustępował on prędkością i prędkością wznoszenia bombowcowi SB. Planów tych jednak nie zrealizowano, gdyż brygadę A. A. Archangielskiego przeniesiono do zakładu produkcyjnego jako samodzielne biuro konstrukcyjne z zadaniem wdrożenia produkcji SB-2 i dokonania jego modernizacji. Tym samym prace nad DI-8 przerwano.

Dalekim krewnym SB-2 był także samolot torpedowy T-1 (Torpedonosiec), którego konstruowanie zaczęła brygada W. M. Miasiszczewa pod ogólnym kierunkiem Tupolewa. Samolot T-1 (ANT-41) budowano korzystając z doświadczeń SB-2, w szczególności wykorzystując ten sam układ aerodynamiczny i wiele wspólnych elementów konstrukcji. T-1 napędzały dwa silniki chłodzone cieczą M-34FRN o mocy po 890 KM. Samolot miał wciągane podwozie i specjalną komorę w kadłubie, w której można było podwiesić jedną torpedę lub bomby o łącznej masie 1000 kg. Pierwszy lot na prototypie T-1 wykonał A. P. Czernawskij 2 czerwca 1936 r. Miesiąc później, 3 lipca w swoim czternastym locie T-1 rozpadł się w powietrzu z powodu flutteru lotek. Budowa drugiego samolotu, ANT-41bis z pływakami zamiast kół została przerwana, gdyż w tym samym czasie powstał już samolot torpedowy S. W. Iljuszyna DB-3T.

Samolot SB-2 miał duży wpływ także na inne samoloty Tupolewa i Archangielskiego, które jednak nie wyszły poza stadium projektu. W 1935 roku Archangielskij zaprojektował samolot rozpoznawczy dużego

zasięgu ANT-49, różniący się od SB-2 aparatami fotograficznymi i dużym dodatkowym zbiornikiem paliwa założonymi w komorze bombowej. W 1936 roku powstały także projekty ANT-38 i ANT-48 mające korzenie w SB-2.

## Rekordy światowe samolotu SB

2 marca 1936 r. pilot M. I. Aleksiejew skierował raport do naczelnika 8. Wydziału CAGI z prośbą o pozwolenie na ustanowienie na ANT-40 światowego rekordu wysokości. W raporcie uzasadnił to obliczeniami wykonanymi przez inżynierów 5. Brygady CAGI. Według stanu z 1 stycznia 1936 r. zarejestrowanego przez FAI światowe rekordy wysokości były następujące:

- wysokość 10.285 m z ładunkiem 500 kg, pobity 1 września 1932 r. na samolocie Breguet 198;
- wysokość 8980 m z ładunkiem 1000 kg, pobity 23 września 1932 r. na samolocie Breguet 197; oba rekordy ustanowił Francuz Siniorini.

Obliczenia pokazywały, że ANT-40 z ładunkiem użytecznym 500 kg i masą startową ograniczoną do 4253,5 kg może osiągnąć pułap teoretyczny 12.500 m i praktyczny 11.900 m. Obliczenia te potwierdził w powietrzu pilot M. I. Aleksiejew, który 1 listopada 1936 r. na SB-2 bis osiągnął 12.895 m z ładunkiem 1000 kg i zdjętą częścią wyposażenia. Jednakże rekord ten nie został zarejestrowany, gdyż ZSRR nie był wtedy członkiem FAI. Po roku, 2 września 1937 r. ten sam pilot na tym samym samolocie i z tym samym ładunkiem powtórzył lot i osiągnął wynik 12.246,5 m oficjalnie zarejestrowany przez FAI.

## W lotnictwie cywilnym

W 1938 r. pewną liczbę SB-2 z silnikami M-100A przekazano do Aeroflotu, gdzie latały one na liniach lotniczych pod oznaczeniem PS-40. W zasadzie do Aeroflotu przekazywano samoloty, które już odслужyły swoje i przeszły remont kapitalny. Demontowano z nich stanowiska strzeleckie, zamki dla bomb i inne specjalne wyposażenie i przyrządy. W kadłubie PS-40 urządzono trzy przedziały ładunkowe o łącznej objętości 2,58 m<sup>3</sup>. Maksymalną masę startową PS-40 ogra-



▲▼ Zdjęcia fabrycznie nowego B-71 wyprodukowanego w Czechosłowacji na sowieckiej licencji. Samolot nosi standardowe malowanie i oznakowanie Czechosłowackich Sił Powietrznych / via B. Bekarz

▲▼ Factory fresh B-71 built in Czechoslovakia under Soviet licence. The aeroplane is in standard camouflage and markings of the Czechoslovak Air Force / via B. Bekarz





▲ B-71 z 1938 roku, noszące niebieskie oznakowanie taktyczne (F6) i trójbarwny kamuflaż / via B. Belcarz

▲ 1938 production B-71, with blue codes (F6) and three-tone camouflage / via B. Belcarz

niczono do 6400 kg. Ze stałym podwoziem płozowym prędkość PS-40 nad ziemią wynosiła 308 km/h, a na wysokości 3800 m — 341 km/h.

W roku 1940 zakład lotniczy Nr 89 należący do GWF (Grażdanskij Wożdusznij Flot — lotnictwo cywilne) przystąpił do wykonywania nowych modyfikacji pasażerskich PS-41. Były to wycofane z wojska bombowce SB bis 3, przekazane do Aeroflotu jako samoloty transportowe oraz pocztowe. Główną różnicą w stosunku do PS-40 były nowe zespoły napędowe z silnikami M-103U i podwozie z podciąganyymi w locie płozami, przylegającymi do dolnych powierzchni gondol silnikowych, gdzie wykonano odpowiednie owiewki. Główne płozy miały rozmiary 2,8 × 0,91 m, a płoza ogonowa 0,8 × 0,32 m. Podwozia kołowego nie zmieniano. Masa startowa nowej wersji była znacząco większa — do 7 ton. Z taką właśnie masą PS-41 osiągał prędkość 428 km/h na wysokości 4000 m i zasięg 1180 km; masa przewożonego ładunku wynosiła przy tym 970 kg.

Na bazie PS-41 powstał samolot pocztowy z żonym zasięgiem, który otrzymał oznaczenie PS-R6. Różnił się od PS-41 dwoma dodatkowymi podwoziami zbiornikami paliwa po 270 kg benzyny (masa paliwa i oleju zwiększała się z 1300 do 1700 kg).

## Produkcja licencyjna SB-2 w Czechosłowacji — Avia B.71

Dzięki wysokim osiągom i możliwościom w tym SB-2 stał się pierwszym radzieckim samolotem, na który licencja została sprzedana za granicę. W wersji z silnikami M-100A był produkowany w Czechosłowacji z oznaczeniem Avia B.71; w latach 1937–1938 produkowano tam około 100 bombowców.

Historia tego kontraktu była następująca. Czechosłowacki zakład Škoda sprzedał do ZSRR licencję na doskonałą armatę górską S-5. W zamian Czechosłowacja otrzymała prawo produkowania seryjnie bombowców SB-2. Kontrakt podpisany w marcu 1937 r. prze-

► Fragment kadłuba fabrycznie nowego B-71 wyprodukowanego w Czechosłowacji na sowieckiej licencji. Samolot nosi standardowe malowanie i jeszcze niedokończona oznakowanie Czechosłowackich Sił Powietrznych / via B. Belcarz

► Part of the fuselage of a factory fresh B-71 built in Czechoslovakia under Soviet licence. The aeroplane wears standard camouflage and unfinished markings of the Czechoslovak Air Force / via B. Belcarz



► General Ernst Udet wizytujący czeskie lotnisko po zajęciu Czech. Na pierwszym planie Avia B.71 z podstawioną drabiną, aby Udet mógł obejrzeć wnętrze samolotu / via J. Rajlich



► General Ernst Udet of the Luftwaffe visiting a Czech aerodrome after the country was incorporated by the Third Reich. In the foreground is an Avia B.71 with a ladder for Udet to see the interior of the aeroplane / via J. Rajlich

wał wyprodukowanie 160 samolotów. W kwietniu tego samego roku do Czechosłowacji przekazano SB-2 M-103A mający służyć jako wzorzec do produkcji. Czechosłowaccy piloci wszechstronnie go przetestowali, a później samolot przekazano do zakładu Avia, gdzie wymieniono silniki M-100A na Hispano Suiza 12 Ybrs (silniki te produkowano w Czechosłowacji). Pierwszy lot po założeniu nowych silników ten prototyp B.71 wykonał 2 grudnia 1937 r. Pierwsze B.71 opuściły zakład Avia, będący częścią syndykatu Škody, na początku 1938 r.

W kwietniu i maju 1938 r. czechosłowackie załogi przeprowadziły z Kijowa do Czechosłowacji 60 samolotów SB-2 (później otrzymały one numery od B.71.1 do

B.71.61). Załogi te przeszły przeszkolenie na SB-2 w radzieckich szkołach lotniczych, które zakończyły w październiku 1936 r.

W Kijowie, w lotniczym zakładzie remontowym Nr 43 na samoloty SB-2 zakładano wyprodukowane w Czechosłowacji silniki Hispano Suiza. Czechosłowackie przyrządy pokładowe, wyposażenie i uzbrojenie zakładano na samolotach już w Czechosłowacji. Latem 1938 r. transfer samolotów zakończono (kolejne samoloty leciały do Czechosłowacji przez rumuńskie lotnisko Jassy). W czasie tych przelotów stracono 17 samolotów.

Tymczasem w zakładzie Avia i jego oddziałach Aero i Letov trwały przygotowania do produkcji seryjnej SB-2. Zamówienie opiewało na 101 bombowców

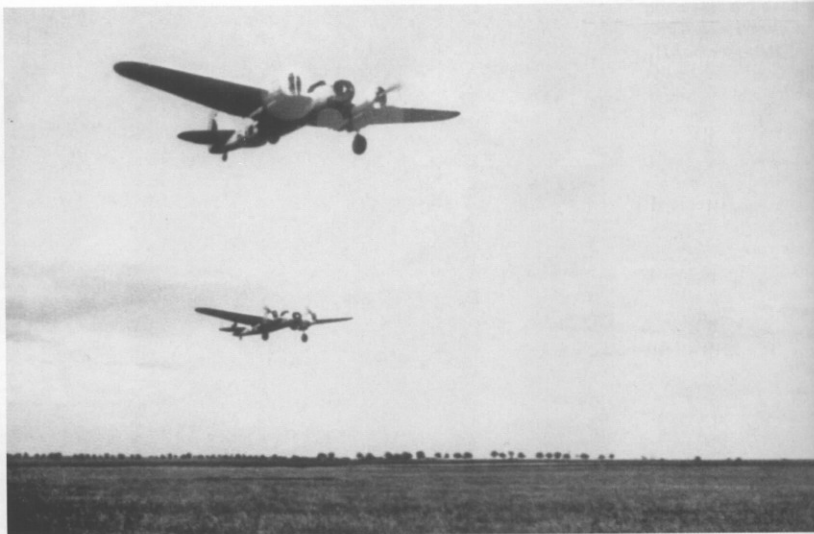
► Czeski B.71 pod strażą niemieckiego wartownika po zajęciu Czech przez Niemcy. Dobrze widoczny jest trójkolorowy znak rozpoznawczy na dolnej powierzchni skrzydła / via J. Rajlich



► A Czech B.71 guarded by a German soldier after the Czech Republic was occupied by Germany. Note the Czech tri-colour national marking on the wing under surface / via J. Rajlich

► Start pary czeskich Avii B.71  
/ via B. Belcarz

► Take off of two Czechoslovak  
Avia B.71s / via B. Belcarz



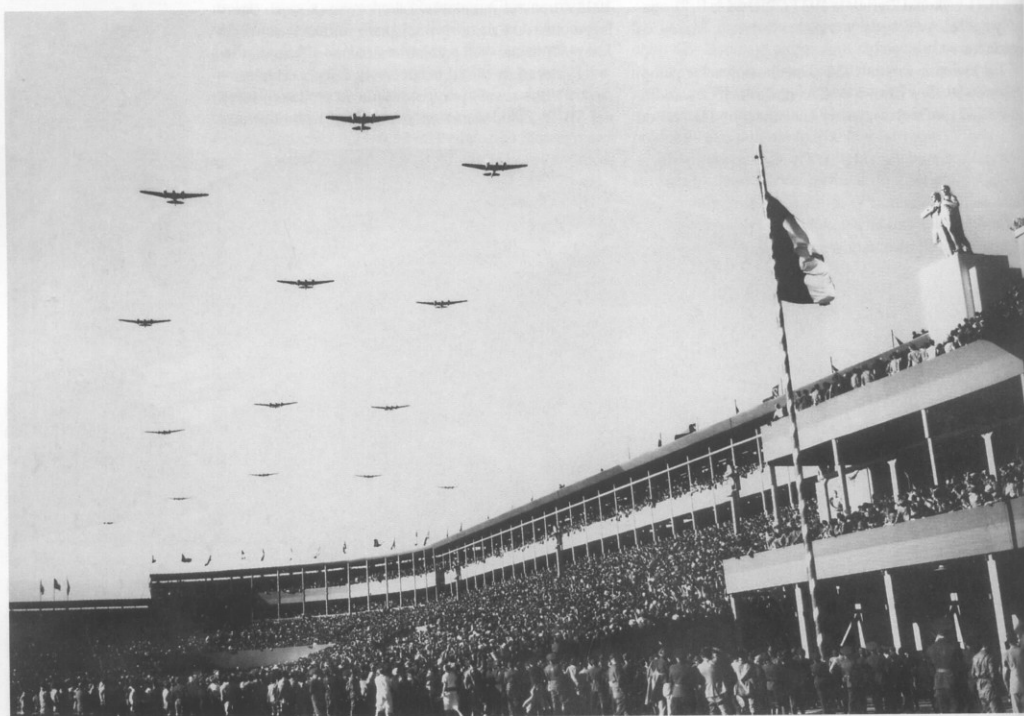
▼ Parada powietrzna czeskigo  
lotnictwa. Na pierwszym planie  
widoczna jest formacja B.71 / via  
J. Rajlich

▼ Czechoslovak Air Force fly  
past. A B.71 formation is visible in  
the foreground / via J. Rajlich

i 60 samolotów rozpoznawczych. Jednakże do jesieni 1938 r., gdy rozpoczął się kryzys monachijski i część Czechosłowacji była okupowana przez Niemców, nie zdążono wyprodukować ani jednego licencyjnego samolotu. Później produkcję B.71 uruchomiono, ale tylko w zakładach Avia i Aero. Samoloty B.71 produkcji radzieckiej (48 sztuk) weszły do uzbrojenia 6. pułku lotniczego w Pradze, który miał sześć eskadr po osiem sa-

molotów. Trzy z tych eskadr były przeznaczone do wprowadzenia rozpoznania w składzie 2. pułku w Olomoucu i dwie — w składzie 5. pułku w Brnie.

Jednakże przeszkolenie pilotów czeskosłowackich było zadaniem trudnym. Przedtem latali oni na starych francuskich bombowcach Bloch MB 200 i opanowanie szybkiego bombowca nie było dla nich łatwe. Najwięcej problemów przysparzało lądowanie ze względu na





▲ Fabrycznie nowy B.71 Czechosłowackich Sił Powietrznych / via B. Belcarz

▲ Factory fresh B.71 of the Czechoslovak Air Force / via B. Belcarz

▼ Ośnieżone B.71 Czechosłowackich Sił Powietrznych na lotnisku / via B. Belcarz

▼ Snow-covered B.71 of the Czechoslovak Air Force / via B. Belcarz





▲ Fabrycznie nowy B.71 Czechosłowackich Sił Powietrznych w pełnym oznakowaniu / via J. Rajlich

▲ Factory fresh B.71 of the Czechoslovak Air Force in full markings / via J. Rajlich



dużą prędkość lądowania. Piloci czechosłowaccy skarżyli się także na typowe wady SB-2: złą amortyzację podwozia, duży hałas silników i wibracje ramy silnikowej, ciasne kabiny załogi itp.

Nie bacząc na trudności opanowania produkcji nowego samolotu, stopniowo ją wdrażano. Pierwotnie planowano, że zakład Letov zbuduje 40 samolotów (od B.71.62 do B.71.101), Aero — 50 samolotów (102 do 151) i Avia — 70 samolotów (152–222, w tym 60 w wersji rozpoznawczej). Letov jednak nie uczestniczył w produkcji B.71, Aero zbudował 45 samolotów, natomiast Avia — 66. Później większość wyprodukowanych samolotów trafiła do niemieckiej Luftwaffe, gdzie służyło do szkolenia pilotów i do holowania celów powietrznych w składzie jednostki Fliegerzielgeschwader i dziewięciu samodzielnych eskadr Fliegerzielstaffeln.

Po okupacji niemieckiej w Czechosłowacji niemieckie ministerstwo lotnictwa zawarło kontrakt na sprzedaż 32 samolotów B.71 bułgarskim siłom powietrznym. W 1939–1940 r. 17 przekazano dwóm eskadrom (eskadri) 5. pułku lotniczego Orliak rozmieszczonego w Plovdiv. W lotnictwie bułgarskim samolot otrzymał nazwę Avia-Katusza Ě-8. Jeden SB-2 był także w uzbrojeniu sił powietrznych Słowacji do sierpnia 1944 r. Jego załoga próbowała uciec na Zachód przez Turcję, co się nie udało.

◀ Nosowe stanowisko strzeleckie Avii B.71 / via J. Rajlich

◀ Nose-mounted gun position in an Avia B.71 / via J. Rajlich



## Opis techniczny SB-2

### Konstrukcja samolotu SB-2

Szybki bombowiec z trzyosobową załogą został wykonany w układzie wolnonośnego jednopłata z dwoma silnikami na skrzydłach. Głównym siłowym elementem płatowca ANT-40 był śródpłat skrzydła z gondolami silników i centralna część kadłuba wykonane jako całość. Do niego mocowane były odejmowane części skrzydeł oraz przednia i tylna części kadłuba.

Płat składający się ze śródplata i odejmowalnych części skrzydeł miał dwa dźwigary. Każdy dźwigar składał się z górnego i dolnego pasa zrobionego ze złożonych teleskopowo rur chromansilowych połączonych między sobą zastrzałami, wspornikami i nakładkami. Przy końcu skrzydła dźwigar przechodził w belkę. Gładkie pracujące pokrycie skrzydła było wzmacniane żebrami i rzadkimi podłużnicami. Mechanizacja skrzydła składała się z lotek z kompensacją osiową i masową oraz kłapy skrzydłowej typu Schrenka wychylanej o 15°. Lotki mocowano do odejmowanych części skrzydeł na

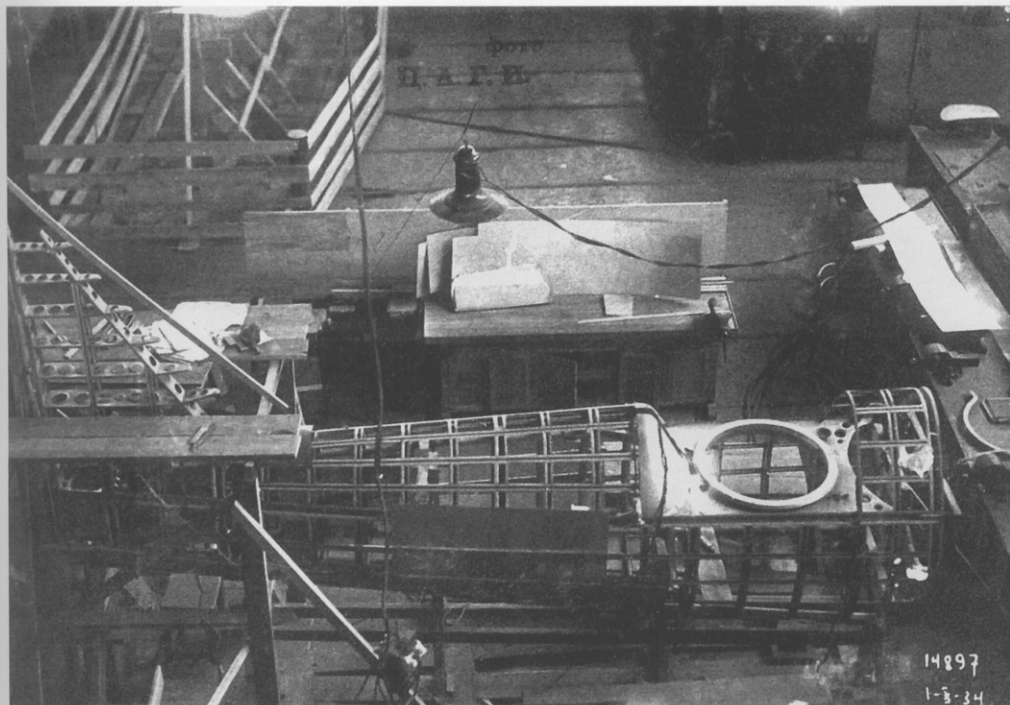
dwóch uchwytych, lotka na prawym skrzydle miała trymer.

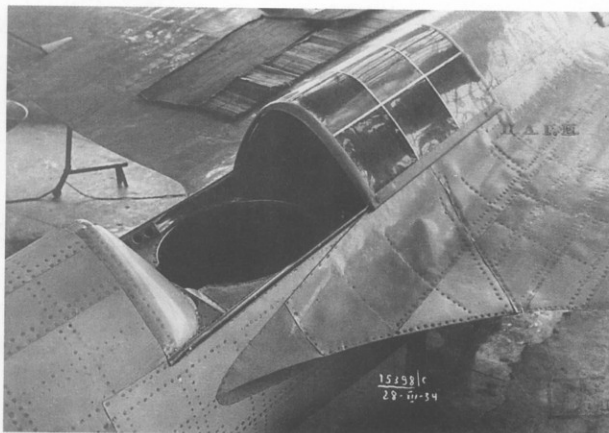
Kadłub o przekroju owalnym miał konstrukcję półskorupową i składał się z trzech części: przedniej, środkowej i tylnej. Rozmieszczone w nim były, kolejno, kabina nawigatora-strzelca (a jednocześnie bombardiera), kabina pilota, komora bombowa i kabina strzelca-radiotelegrafisty. Część przednia w kształcie sfery z giętego celuloиду z ramami z rur stalowych była mocowana do części środkowej kadłuba w czterech punktach. Część środkowa kadłuba połączona z dźwigarami i podłużnicami skrzydeł tworzyła wraz z nimi sztywną konstrukcję. Tył kadłuba przytwierdzono do fragmentu środkowego w ten sam sposób, co przód.

Część środkowa połączona z podłużnicami i dźwigarami skrzydła tworzyła wraz z nimi sztywną konstrukcję. Ogon mocowano do fragmentu środkowego w czterech punktach i kończył się statecznikiem pionowym. Komora bombowa była umieszczona w środkowej części kadłuba. Samolot był średniopłatem i dźwigary skrzy-

▼ Szkielet części ogonowej. Dobrze widoczne jest obramowanie stanowiska strzelca tylnego / via W. Kulikow

▼ Tail section structure. Note the framing of the rear gunner position / via V. Kulikov



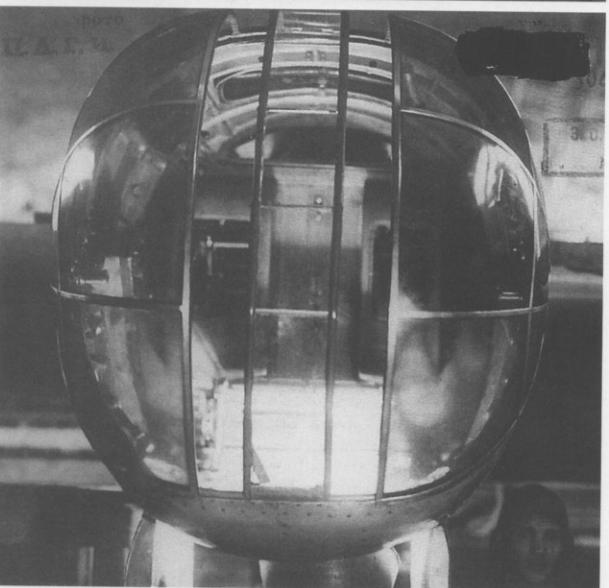
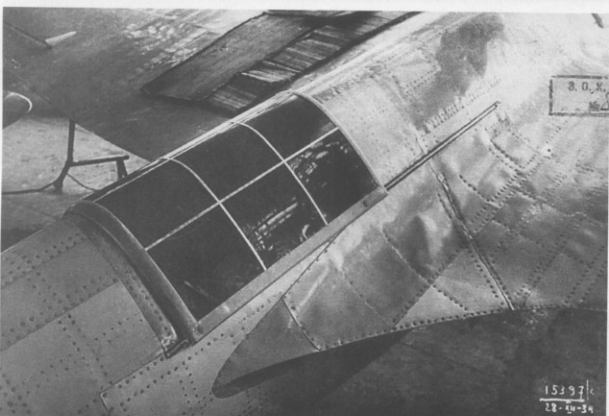


◀ Podstawa wieżyczki i osłona kabiny strzelca-radiotelegrafisty / via W. Kulikow

◀ Turret base and the canopy over the radio-operator/gunner's compartment / via V. Kulikov

▶ Osłona kabiny strzelca-radiotelegrafisty / via W. Kulikow

▶ Radio-operator/gunner's canopy / via V. Kulikov



◀ Osłona kabiny nawigatora / via W. Kulikow

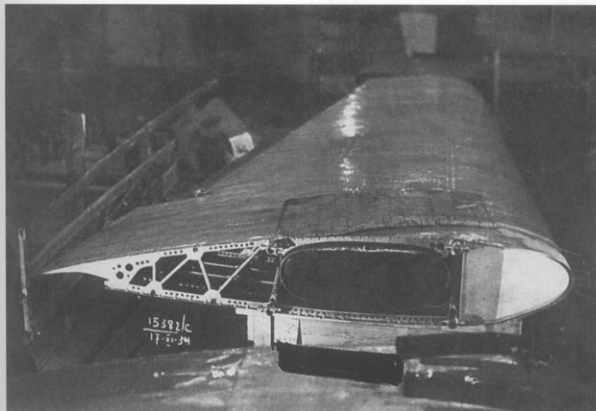
◀ Navigator's canopy / via V. Kulikov

dła przechodziły przez komorę bombową, co określiło rozmieszczenie podwieszonych do bomb i samych bomb. Duże bomby o wagiomiarze 500 i 250 kg podwieszane były w komorze tylko poziomo pod dźwigarami skrzydła. Bomby mniejsze (100 kg i poniżej) były podwieszane pionowo w przedniej części komory między dźwigarami, natomiast w tylnej części komory, za tylnym dźwigarem skrzydła — poziomo. Zrzutem bomb kierował nawigator (szturman) za pomocą spustu elektrycznego lub mechanicznego. W kabynie pilota znajdował się dublujący spust awaryjny. Cały ładunek bomb o masie 500–600 kg mieścił się w pobliżu środka ciężkości samolotu, dlatego zrzut bomb salwą nie wywoływał znaczącego wpływu na stateczność i sterowność samolotu.

Dla odparcia ataków samolotów przeciwnika SB miał trzy punkty ogniowe. Z przodu, w kabynie nawigatora znajdował się zdwojony karabin maszynowy SzKAS z zapasem 1920 nabojów. W kabynie strzelca-radiotelegrafisty były dwa tylne ruchome stanowiska strzeleckie, jedno górne i jedno dolne, każde z jednym karabinem maszynowym SzKAS. Górne stanowisko obrotowe miało 1000 nabojów, dolne — 500. Cechą szczególną uzbrojenia obronnego SB było to, że w locie po trasie karabiny maszynowe strzelca-radiotelegrafisty były schowane w kadłubie i dopiero przy spotkaniu przeciwnika powietrznego strzelec otwierał osłonę swojej kabiny i wysuwał górny karabin maszynowy w położenie do otwarcia ognia. Po zakończeniu strzelania strzelec obracał karabin maszynowy lufami do tyłu, w kierunku ogona samolotu, karabin maszynowy wchodził w specjalne gniazdo w kadłubie i był zakrywany osłoną kabiny strzelca, wraz z pierścieniem, po którym się poruszał. Zarówno podnoszenie, jak i opuszczanie karabinu maszynowego umocowanego na pierścieniu obrotowym następowało pod wpływem ciężaru ciała strzelca. Podobnie było z dolnym stanowiskiem strzeleckim.

Usterzenie poziome składające się ze statecznika i steru wysokości przytwierdzone było do dźwigarów tylnej części kadłuba w czterech punktach. Kąt nastawienia statecznika nie był regulowany w locie. Ster wysokości składał się z dwóch połówek połączonych przegubem, mocowany był do statecznika w pięciu punktach i miał trymer. Usterzenie pionowe składało się ze statecznika i steru kierunku. Ten podczepiano do statecznika w trzech punktach. Szkielet steru kierunku składał się z jednego dźwigara z wyprofilowanym przekrojem. Ster kierunku miał trymer.

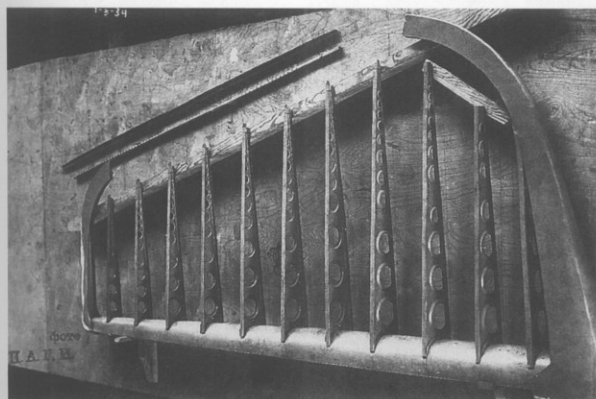
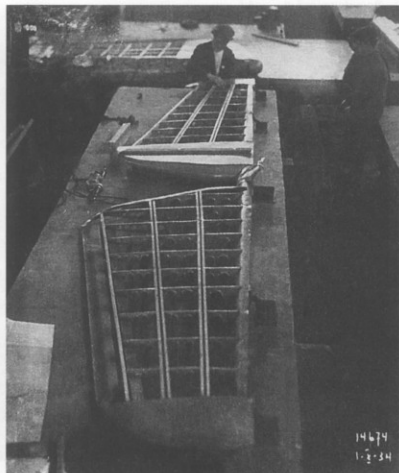
Podwozie główne wciągane w locie składało się z dwóch gołeni z widelcami dla kół mocowanych do przedniego dźwigara śródplata; posiadało amortyzację



▲ Odejmovana część skrzydła, widok ogólny / via W. Kulikov ▶ Montaż sterów wysokości / via W. Kulikov

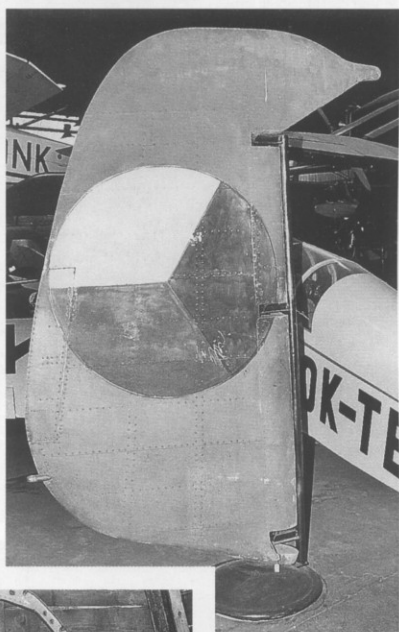
▲ Removable wing section, general view / via V. Kulikov

▶ Fitting of the elevators / via V. Kulikov



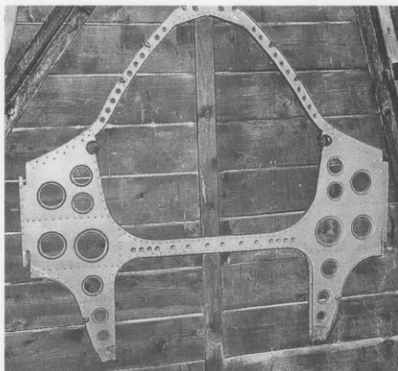
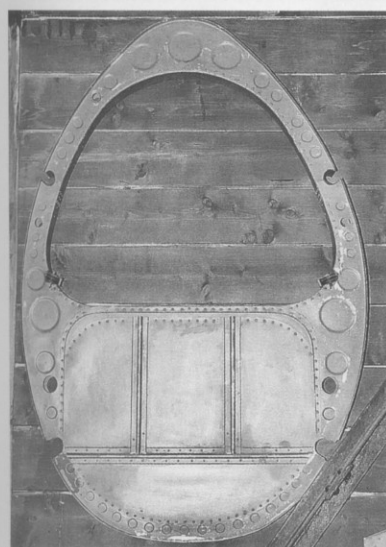
▲ Szkielet steru kierunku  
▲ Rudder structure  
/ via W. Kulikov

◀◀ Węgi kadłuba Avii B.71  
◀◀ Avia B.71 fuselage frames  
/ via B. Belcarz



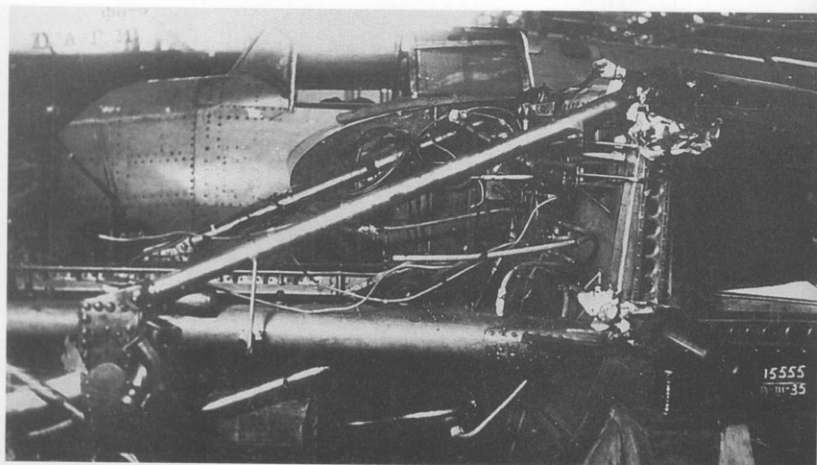
▲ Ster kierunku Avii B.71 / via B. Belcarz

▲ Avia B.71 rudder / via B. Belcarz



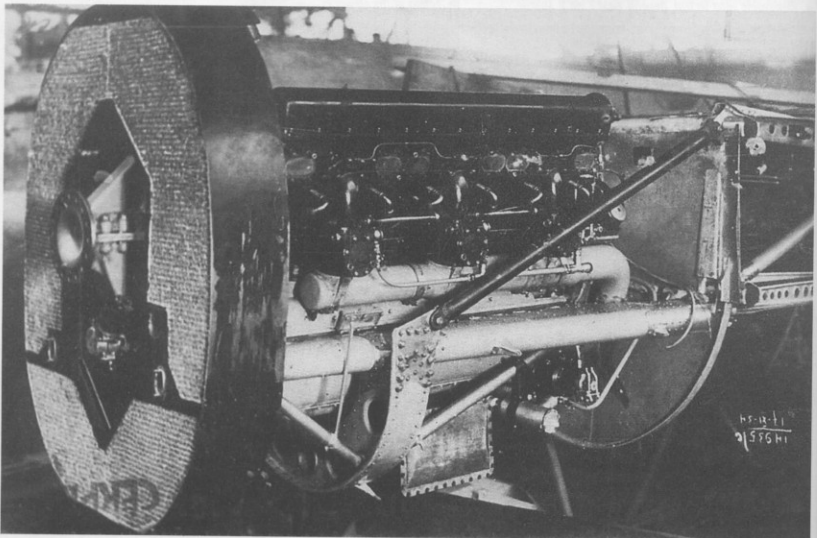
► Rama lewego silnika, widok z boku. W tle widoczna jest przednia część kadłuba / via W. Kulikow

► Part engine mount, side view. Forward fuselage is visible in the background / via W. Kulikow



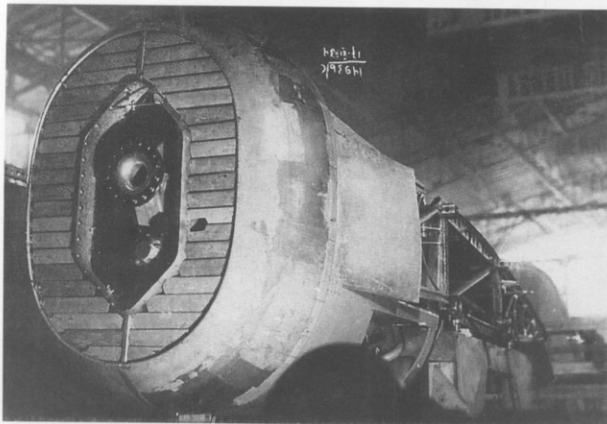
► Silnik Hispano Suiza na ramie. Widoczna jest chłodnica typu „plaster miodu” — górna część była chłodnicą płynu chłodzącego silnik, dolna zaś — oleju / via W. Kulikow

► Hispano Suiza engine in its mount. Note the “honeycomb” radiator — the upper part was the engine coolant radiator, and the lower was the oil cooler / via V. Kulikov



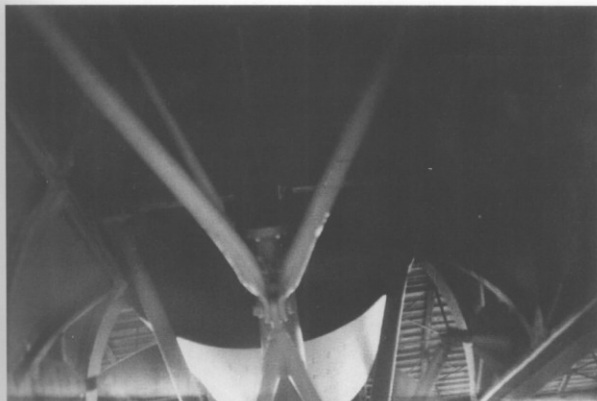
▼ Osłona silnika, widok 1/4 z przodu z lewej / via W. Kulikow

▼ Quarter view of the engine cowling / via V. Kulikov



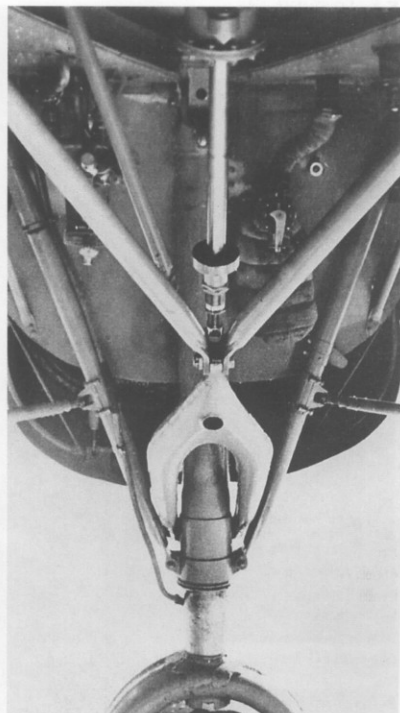
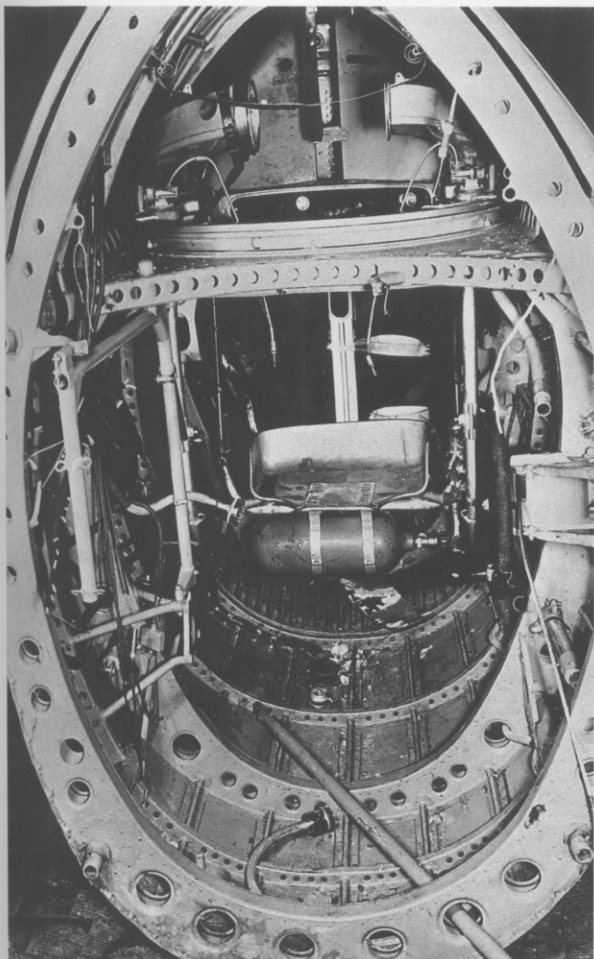
olejowo-powietrzną i pneumatyczne hamulce kół. Jednokołowe golenie podwozia głównego z pojedynczą widelcową podporą amortyzowaną chowały się częściowo do tylnej części gondol silnikowych. Golenie podwozia zaopatrzone w dwa symetryczne zastrzały chromomolibdenowe. Dwie kratownice podtrzymujące od tyłu golenie podwozia miały zgięcie, do którego mocowano pompę wypuszczającą i podciągającą podwozie, a także linę awaryjnego otwierania podwozia. Kółko ogonowe było stałe z amortyzacją olejowo-powietrzną. Wypuszczaniem i wciąganiem podwozia, a także kłap skrzydłowych sterował układ elektrohydrauliczny. W razie jego awarii podwozie otwierano za pomocą awaryjnego układu mechanicznego uruchamianego przez ręczną wciągarkę w kabine strzelca-radiotelegrafisty. Taki awaryjny system wypuszczania podwozia zastosowano w ANT-40 po raz pierwszy w ZSRR.

Układ sterowania był pojedynczy ze sterownicami tylko w kabine pilota. Stery wysokości i kierunku poru-



▲ Detale konstrukcyjne wnętrza SB-2 / via R. Michulec

▲ Interior details of the SB / via R. Michulec

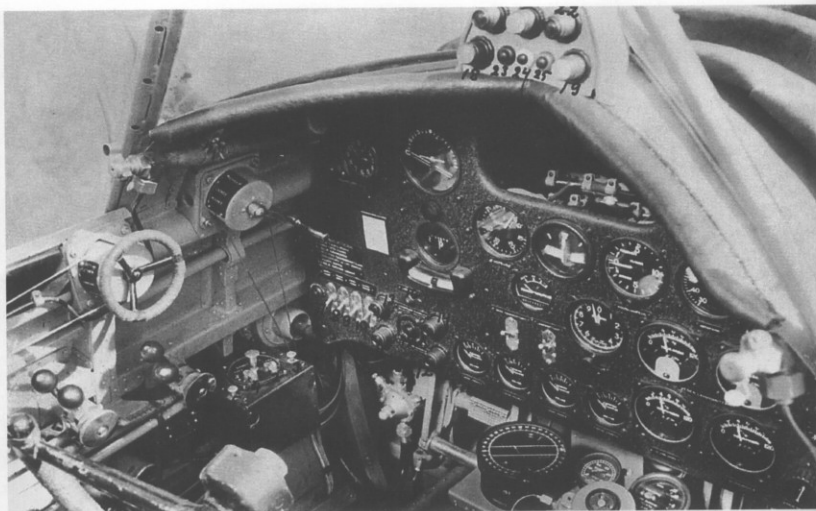


▲▲▼ Detale podwozia głównego SB-2 / zdjęcie górne i po lewej: via R. Michulec, dolne: P. Zaremba

▲▲▼ Main wheel unit details of the SB / upper and left photos: via R. Michulec, lower photo: P. Zaremba

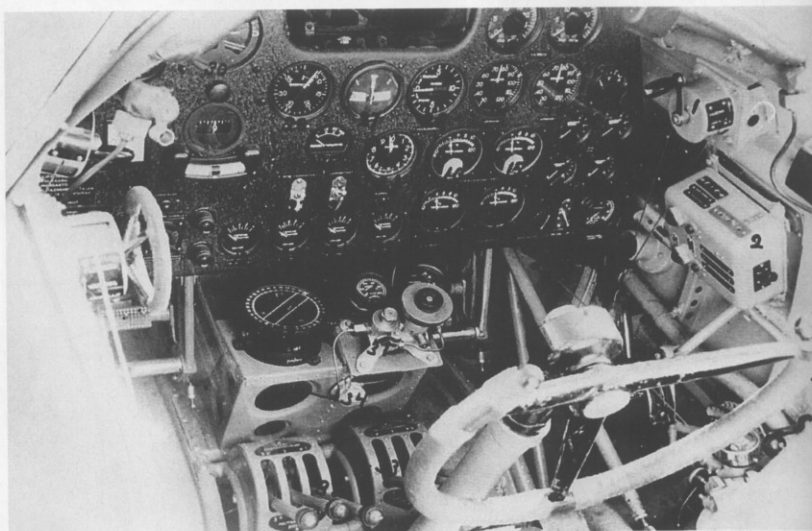


► Przednia część kabiny pilota z tablicą przyrządów, najprawdopodobniej wersji SB-2 z silnikami M-100 produkcji lat 1938–39. Widoczny jest fragment lewej burty z dźwigniami sterowania silnikami / Ilmavoimat



► Forward part of the cockpit with the instrument panel, probably of the M-100-powered SB built during 1938–39. Note the part of the port side with engine control levers / Ilmavoimat

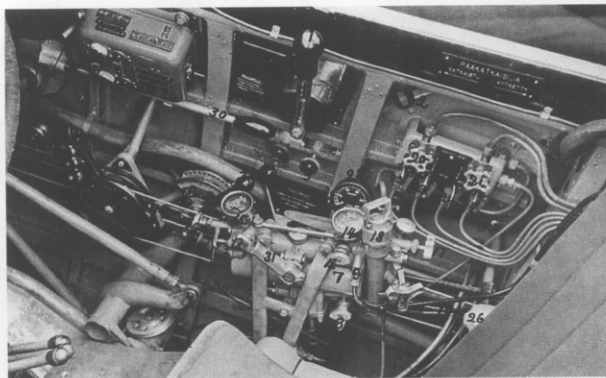
► Przednia część kabiny pilota z tablicą przyrządów, najprawdopodobniej wersji SB-2 z silnikami M-100 produkcji lat 1938–39. Widoczna jest kolumna sterownicza z wolantem / Ilmavoimat



► Forward part of the cockpit with the instrument panel, probably of the M-100-powered SB built during 1938–39. Note the control column with the steering wheel / Ilmavoimat

▼ Prawa burta kabiny pilota; w prawym dolnym rogu zdjęcia widoczny jest fotel pilota / Ilmavoimat

▼ Starboard side of the cockpit; pilot's seat is visible at bottom right / Ilmavoimat



szano za pomocą popychaczy, zaś sterowanie lotkami i trymerami — mieszane: popychaczami i linkami.

Zespół napędowy składał się z dwóch 12-cylindrowych chłodzonych cieczą silników tłokowych M-100 (budowany na licencji w ZSRR silnik Hispano Suiza 12 Ybrs). Silniki posiadały reduktory z przełożeniem 2:3. Dawały one moc 660 KM nad ziemią i moc nominalną 750 KM na wysokości 4000 m. Każdy silnik miał dwułopatowe metalowe śmigło M-100 o średnicy 3,4 m skonstruowane i produkowane w zakładzie Nr 28 w Moskwie.

Instalacja paliwowa składała się z czterech zbiorników na benzynę w śródplacie (dwa zbiorniki po 420 l) i zewnętrznych częściach skrzydła (dwa zbiorniki po 415 l). Zbiorniki były zwykle, nie samouszczelniające się. Zawory zbiorników, po jednym dla każdego, umieszczone były w kabine pilota.



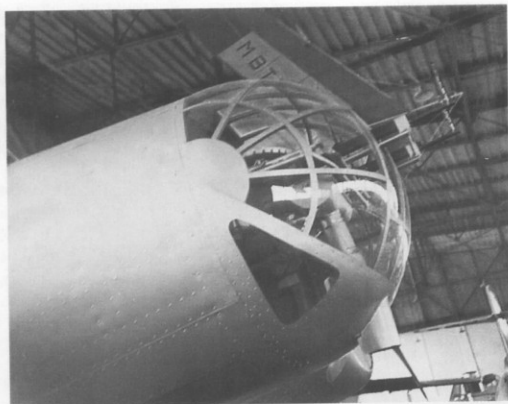
▲ Detale przedniego stanowiska strzeleckiego na SB-2 sowieckiej produkcji. Dobrze widoczne są szwy nitowe przy stanowisku przedniego strzelca. Na tym ujęciu można zaobserwować, jak otwiera się luk navigatora, powodując podniesienie się małego wiatrochronu z przodu. Samolot widoczny na zdjęciu służył w lotnictwie fińskim / Ilmavoimat

▲ Details of the nose gun position in a Soviet-built SB. Note the rivet lines near the nose gun position. This shot shows how the navigator's hatch opened, raising the small windscreen at the front. This aeroplane was used by the Finnish Air Force. / Ilmavoimat

◀▼ Zdjęcia ukazujące detale stanowisk strzeleckich na SB-2 sowieckiej produkcji. Dobrze widać prowadnice i ramy wieżyczek / Ilmavoimat

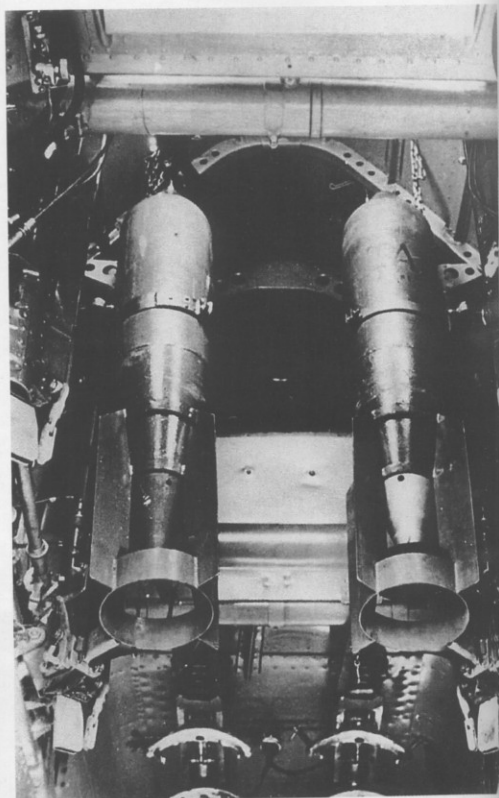
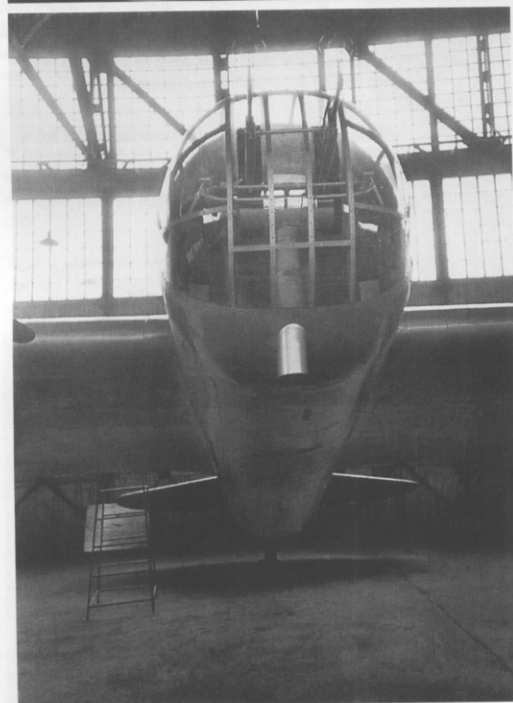
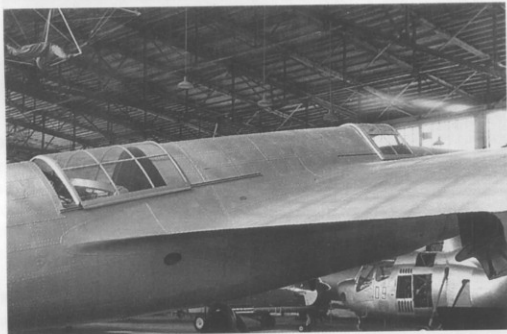
◀▼ Details of gun positions in Soviet-built SBs. Note the turret rails and frames / Ilmavoimat





◀▶▲ Detale SB, wystawionego w muzeum w Monino / P. Zaremba

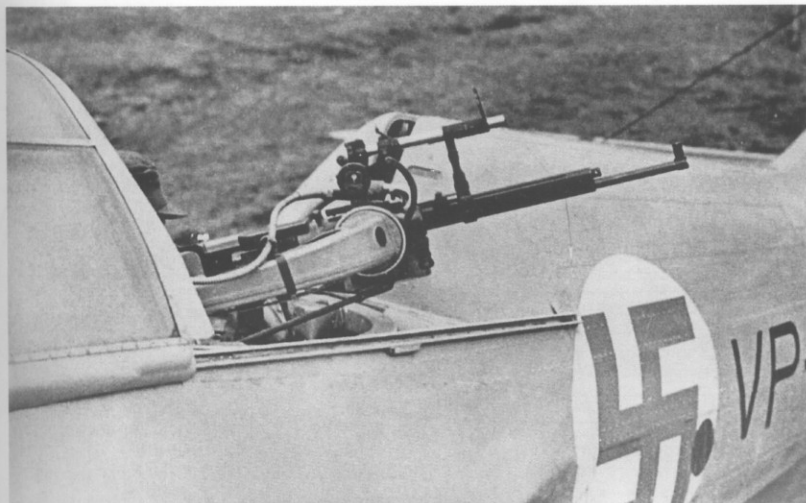
◀▶▲ Details of the SB on display at the Monino Museum / P. Zaremba



▲ Komora bombowa SB-2. Na pierwszym planie widoczne podwieszane pionowo bomby 100 kg na zamkach Der-34, dalej widoczne są zamki bombowe Der-21 do poziomego podwieszania bomb o wagomiarach powyżej 100 kg, zamontowane na dźwigarach centroplata / Ilmavoimat

▲ Bomb bay of the SB. In the foreground are 100 kg bombs carried vertically on Der-34 racks, and behind them are Der-21 racks for attachment of bombs heavier than 100 kg in horizontal position to the wing centre section spar / Ilmavoimat





◀ Stanowisko strzelca tylnego z karabinem maszynowym SzKAS kalibru 7,62 mm na obrotnicy. Samolot został zdobyty przez Finów i był przez nich wykorzystywany operacyjnie / Ilmavoimat

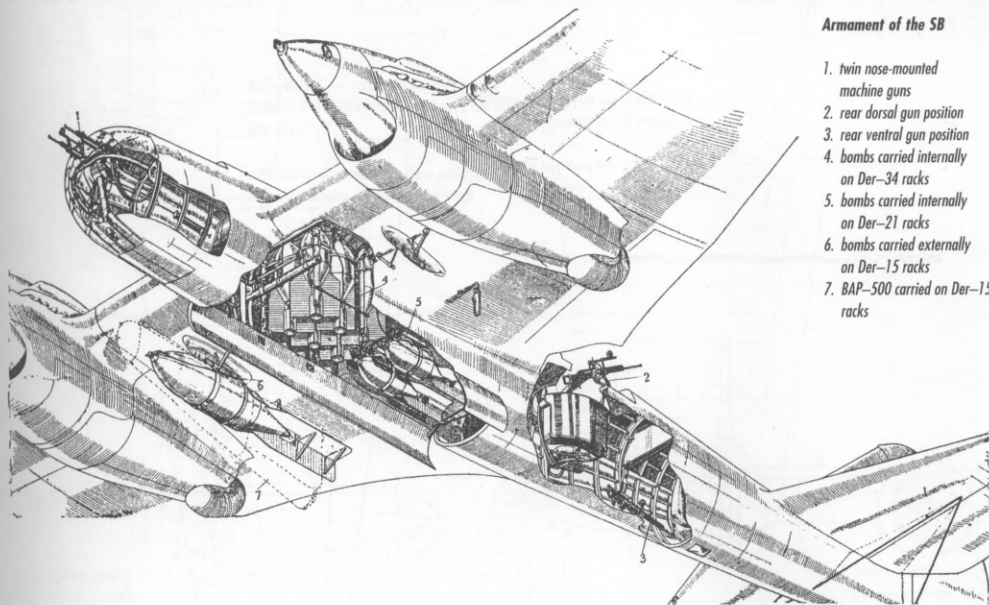
◀ Rear gunner compartment with the 7.62 mm ShKAS machine gun in a ring mounting. The aeroplane was captured by the Finns and was used operationally by them / Ilmavoimat

Instalacja olejowa miała dwa zbiorniki o pojemności 146 l umieszczone w skrzydłach za silnikami, oddzielone od nich przegrodą przeciwpożarową. Zbiorniki wyposażono w filtry i rurki drenażowe wyprowadzone pod osłony silników. Olej chłodziła chłodnica wodno-olejowa (7,8 l oleju i 7,9 l wody) o powierzchni chłodzenia 500 cm<sup>2</sup>.

Każdy silnik posiadał chłodnicę ulową o pojemności 45 l i ogólnej powierzchni chłodzenia 35 m<sup>2</sup>. Łączna objętość wody w systemie chłodzenia wynosiła 150 l;

woda zalewana była przez wlew w rozszerzonej części chłodnicy.

Wyposażenie pokładowe składało się z radiostacji nadawczo-odbiorczej Dwina. W razie potrzeby istniała możliwość zamocowania aparatu fotograficznego typu AFA-13 w przedniej części komory bombowej. Członkowie załogi porozumiewali się między sobą przez rozmównicę telefoniczną, pocztę pneumatyczną oraz wewnętrzną trójkolorową sygnalizację świetlną. Na stanowisku każdego z członków załogi był aparat tlenowy.



#### Armament of the SB

1. twin nose-mounted machine guns
2. rear dorsal gun position
3. rear ventral gun position
4. bombs carried internally on Der-34 racks
5. bombs carried internally on Der-21 racks
6. bombs carried externally on Der-15 racks
7. BAP-500 carried on Der-15 racks

#### Uzbrojenie samolotu SB

1. zdwojony nosowy karabin maszynowy

2. tylne grzbietowe stanowisko strzeleckie

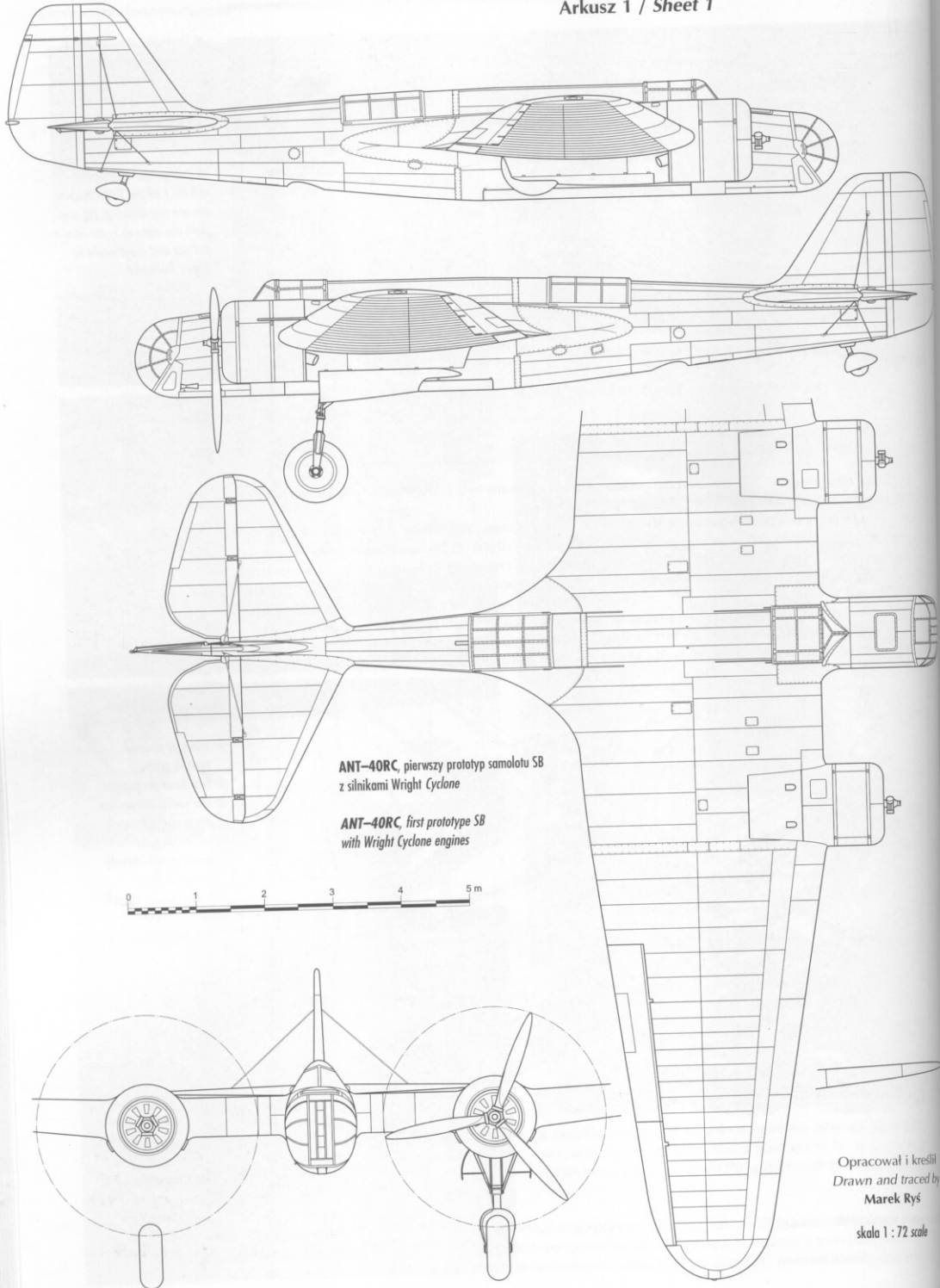
3. Dolne tylne stanowisko strzeleckie

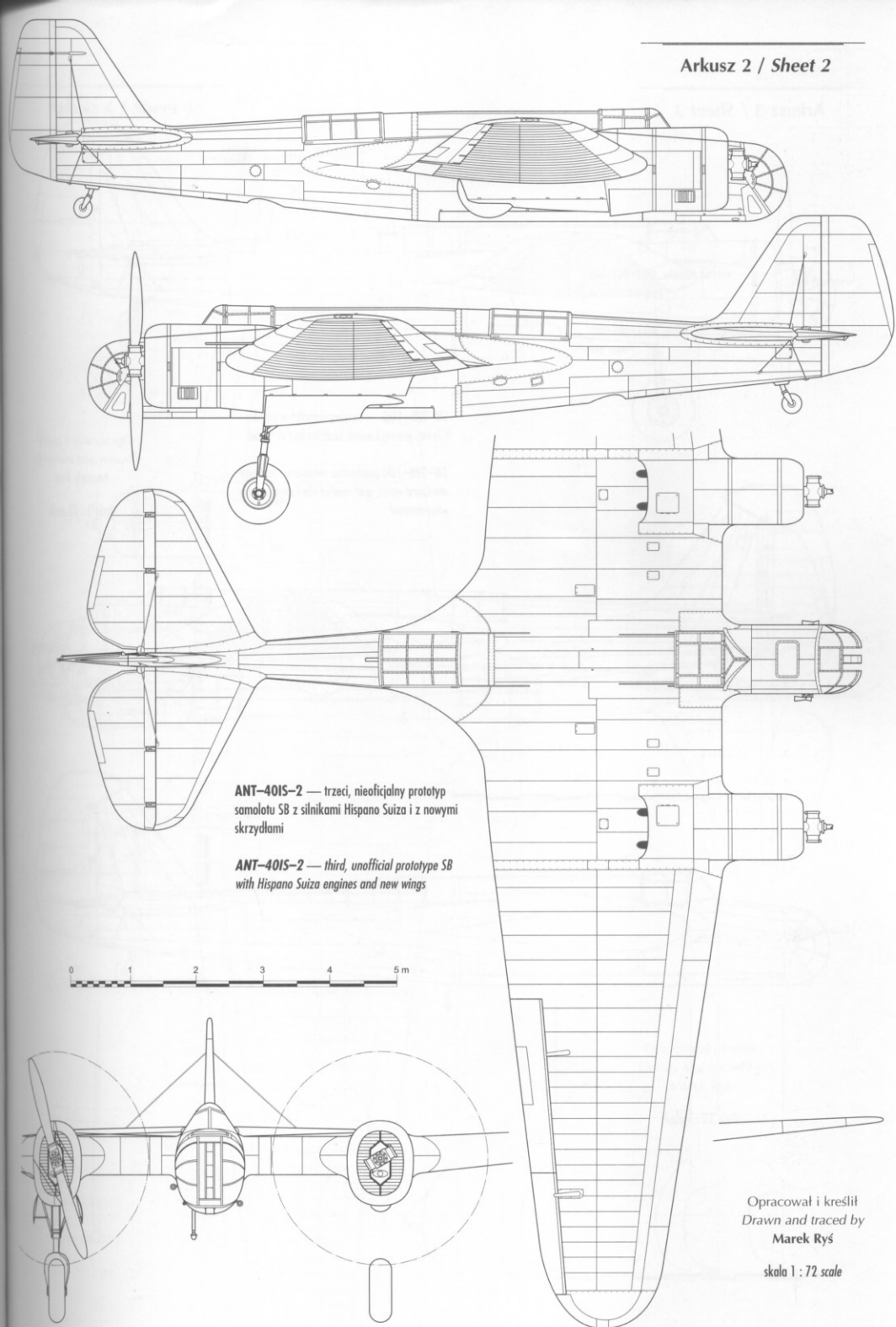
4. Wewnętrzne podwieszenie bomb na Der-34

5. Wewnętrzne podwieszenie bomb na Der-21

6. Zewnętrzne podwieszenie bomb na Der 15

7. Podwieszenie BAP-500 na Der 15



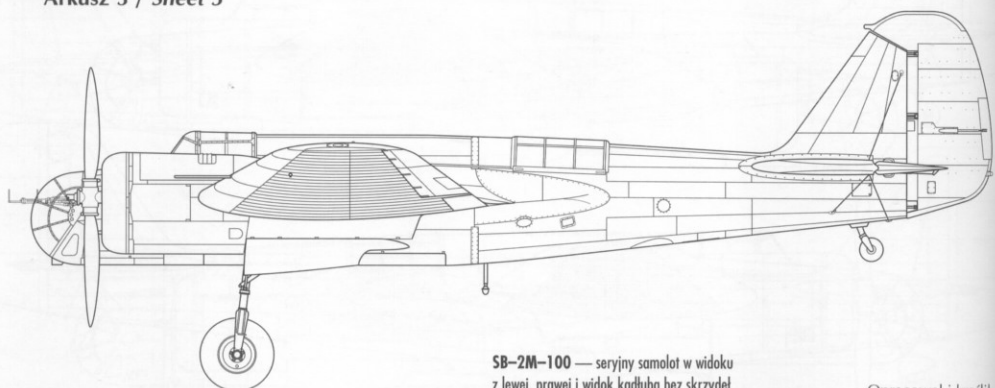


**ANT-40IS-2** — trzeci, nieoficjalny prototyp samolotu SB z silnikami Hispano Suiza i z nowymi skrzydłami

**ANT-40IS-2** — *third, unofficial prototype SB with Hispano Suiza engines and new wings*



Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
**Marek Rys**  
skala 1 : 72 scale

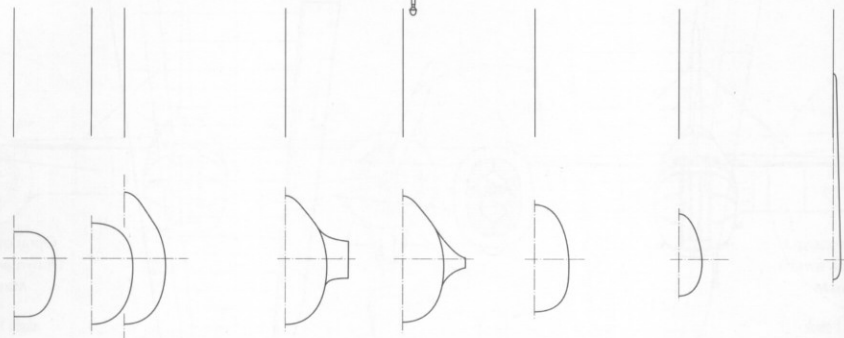
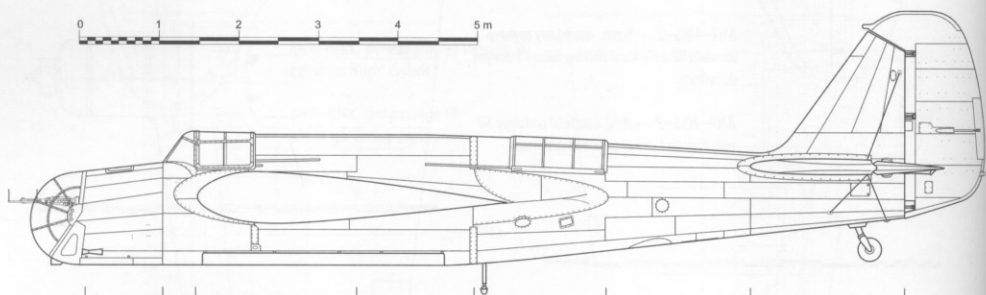
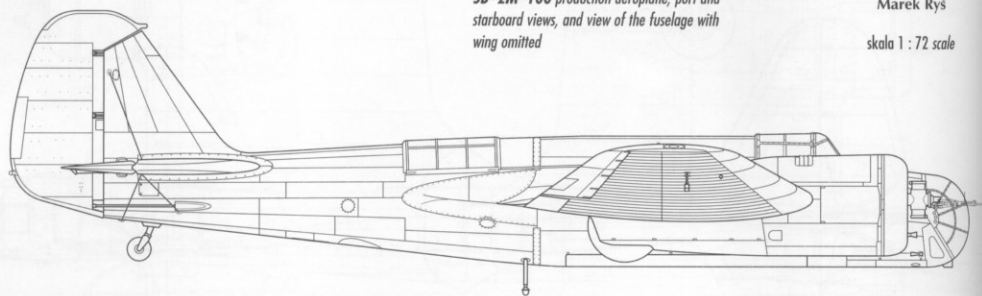


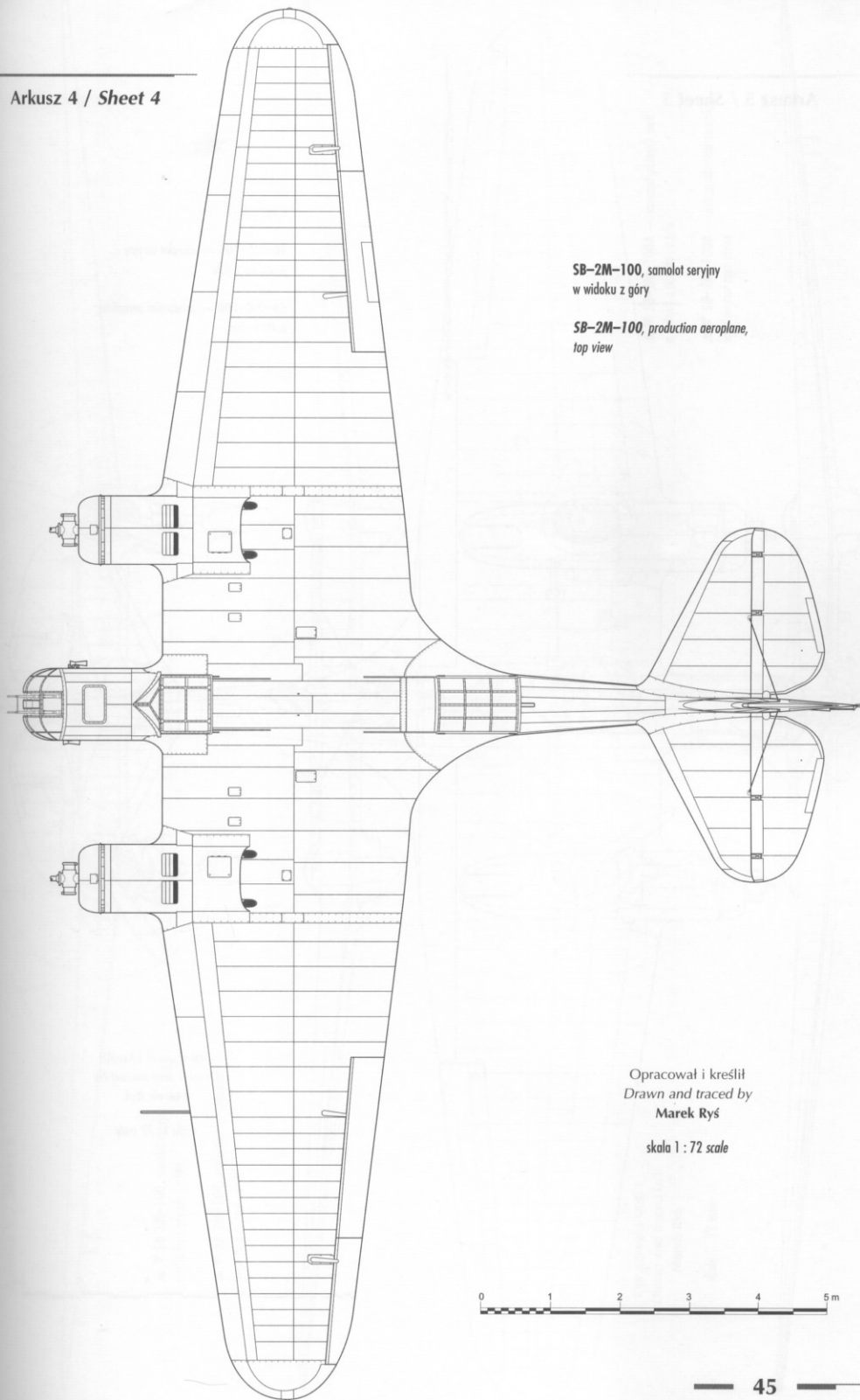
**SB-2M-100** — seryjny samolot w widoku z lewej, prawej i widok kadłuba bez skrzydeł

**SB-2M-100** production aeroplane, port and starboard views, and view of the fuselage with wing omitted

Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
Marek Rys

skala 1 : 72 scale





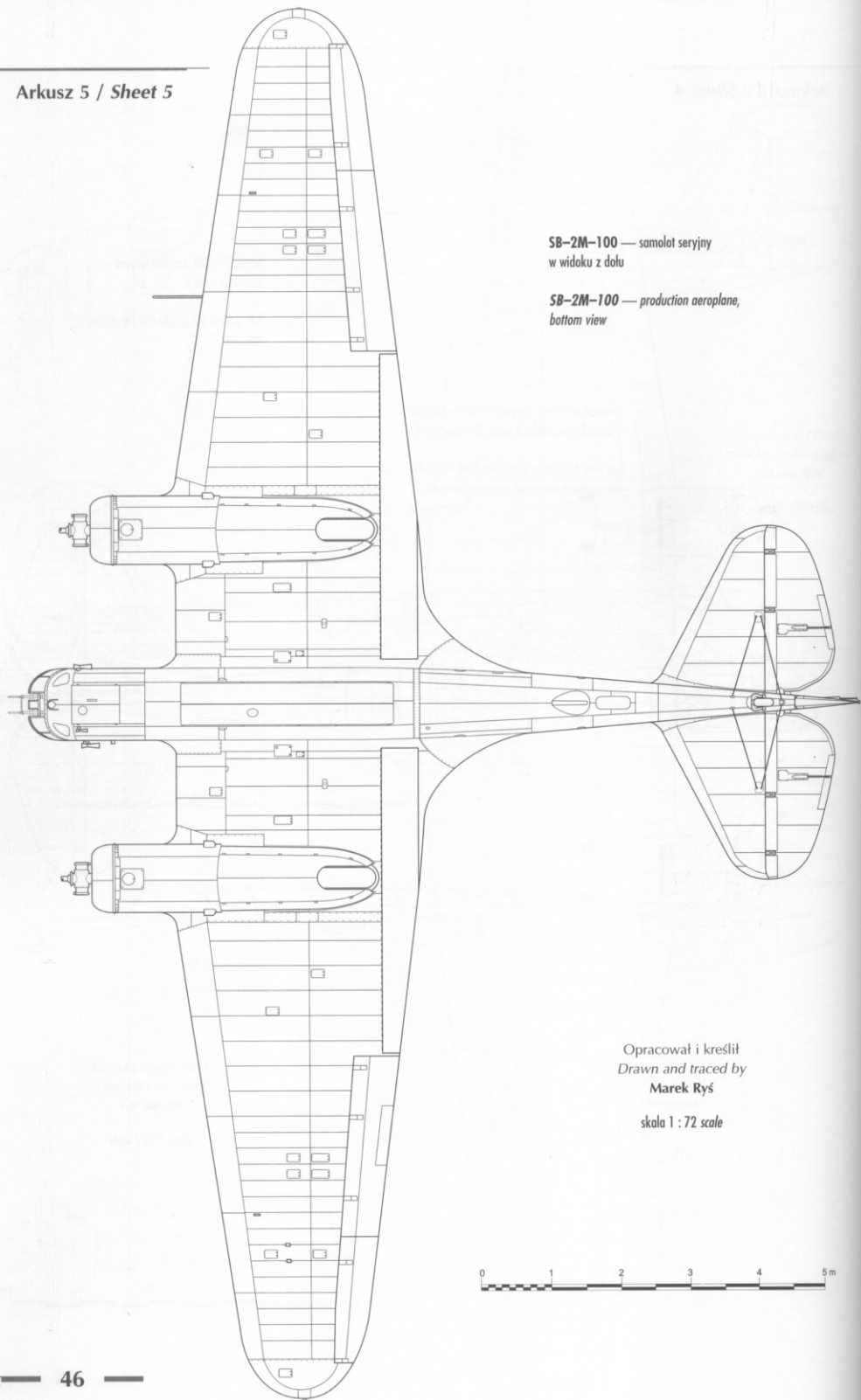
**SB-2M-100**, samolot seryjny  
w widoku z góry

**SB-2M-100**, production aeroplane,  
top view

Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale





**SB-2M-100** — samolot seryjny  
w widoku z dołu

**SB-2M-100** — production aeroplane,  
bottom view

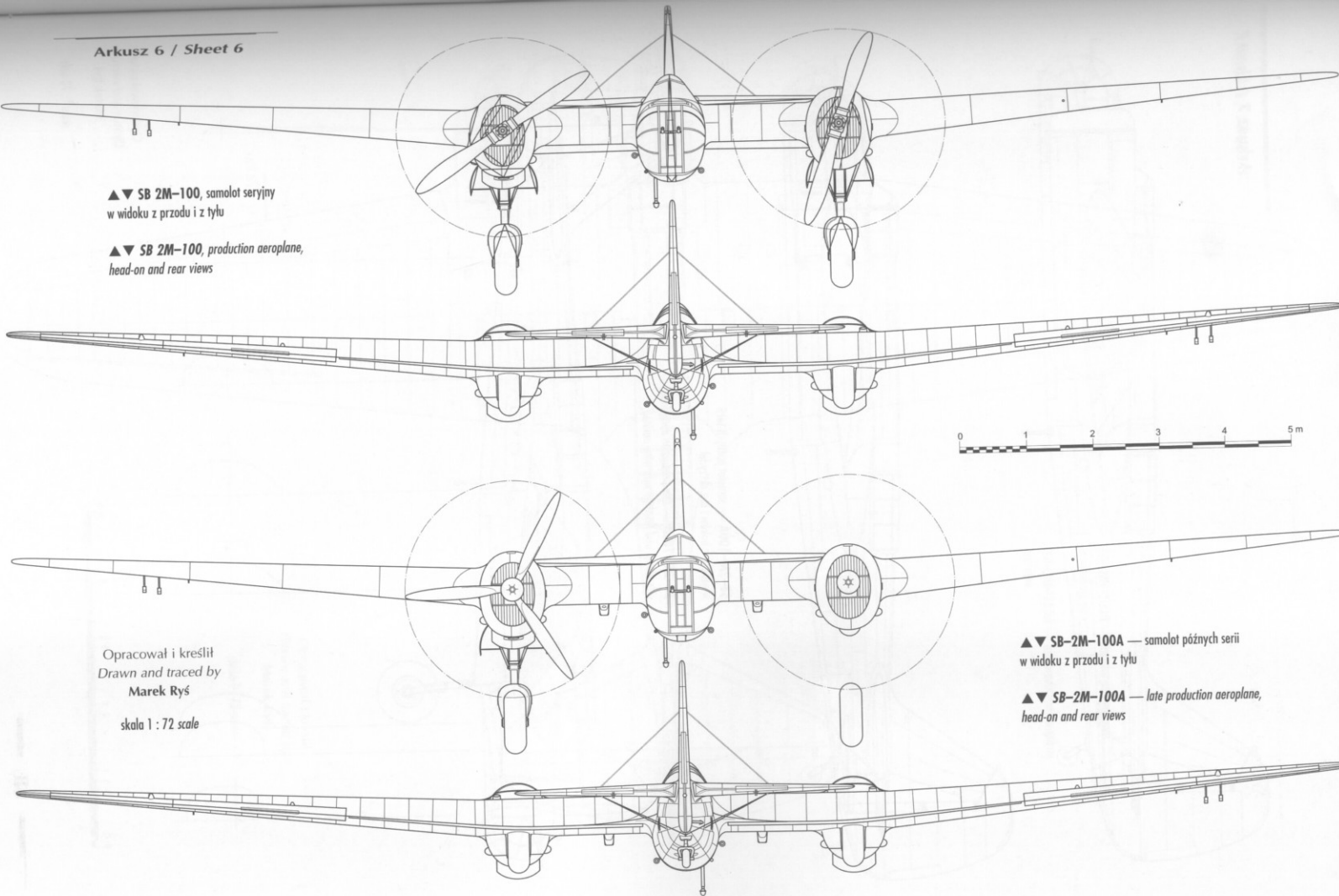
Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
**Marek Rys**

skala 1 : 72 scale



▲▼ SB 2M-100, samolot seryjny  
w widoku z przodu i z tyłu

▲▼ SB 2M-100, production aeroplane,  
head-on and rear views

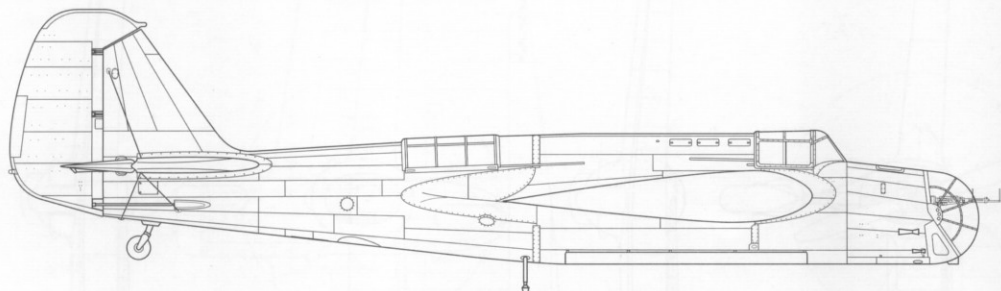
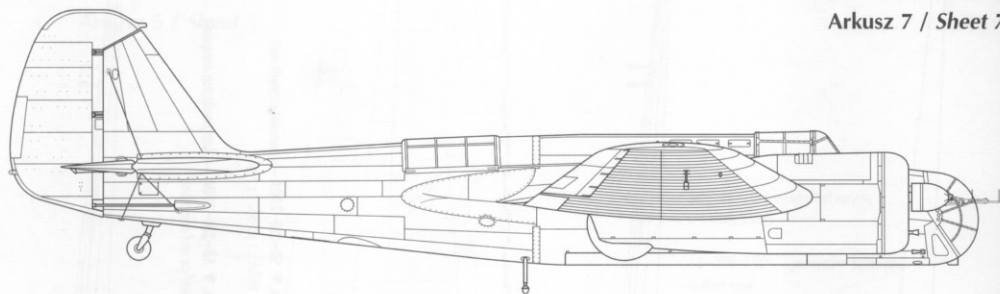


▲▼ SB-2M-100A — samolot późnych serii  
w widoku z przodu i z tyłu

▲▼ SB-2M-100A — late production aeroplane,  
head-on and rear views

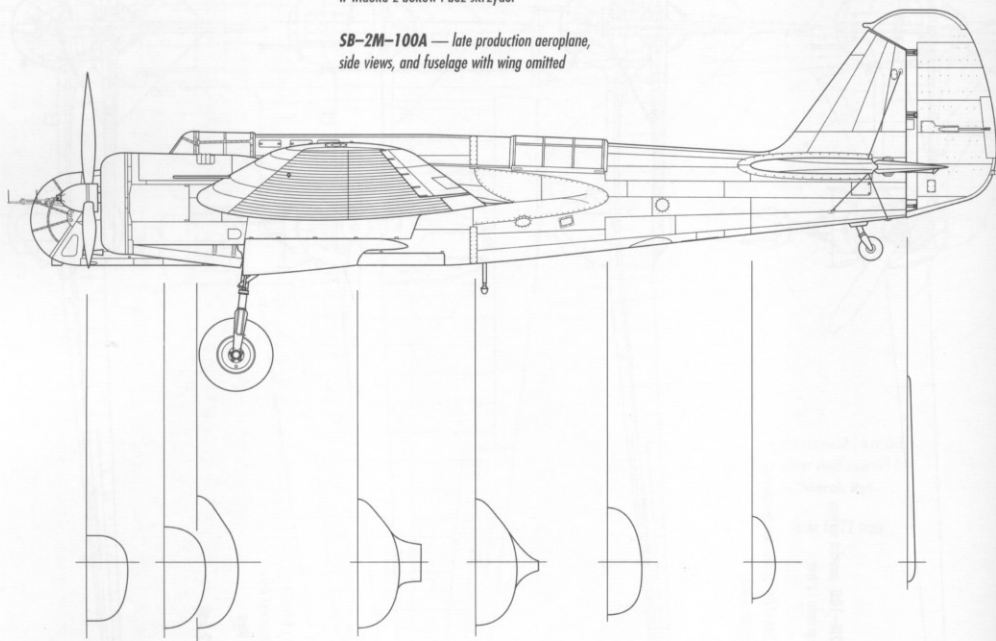
Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale



**SB-2M-100A** — samolot późnych serii  
w widoku z boków i bez skrzydeł

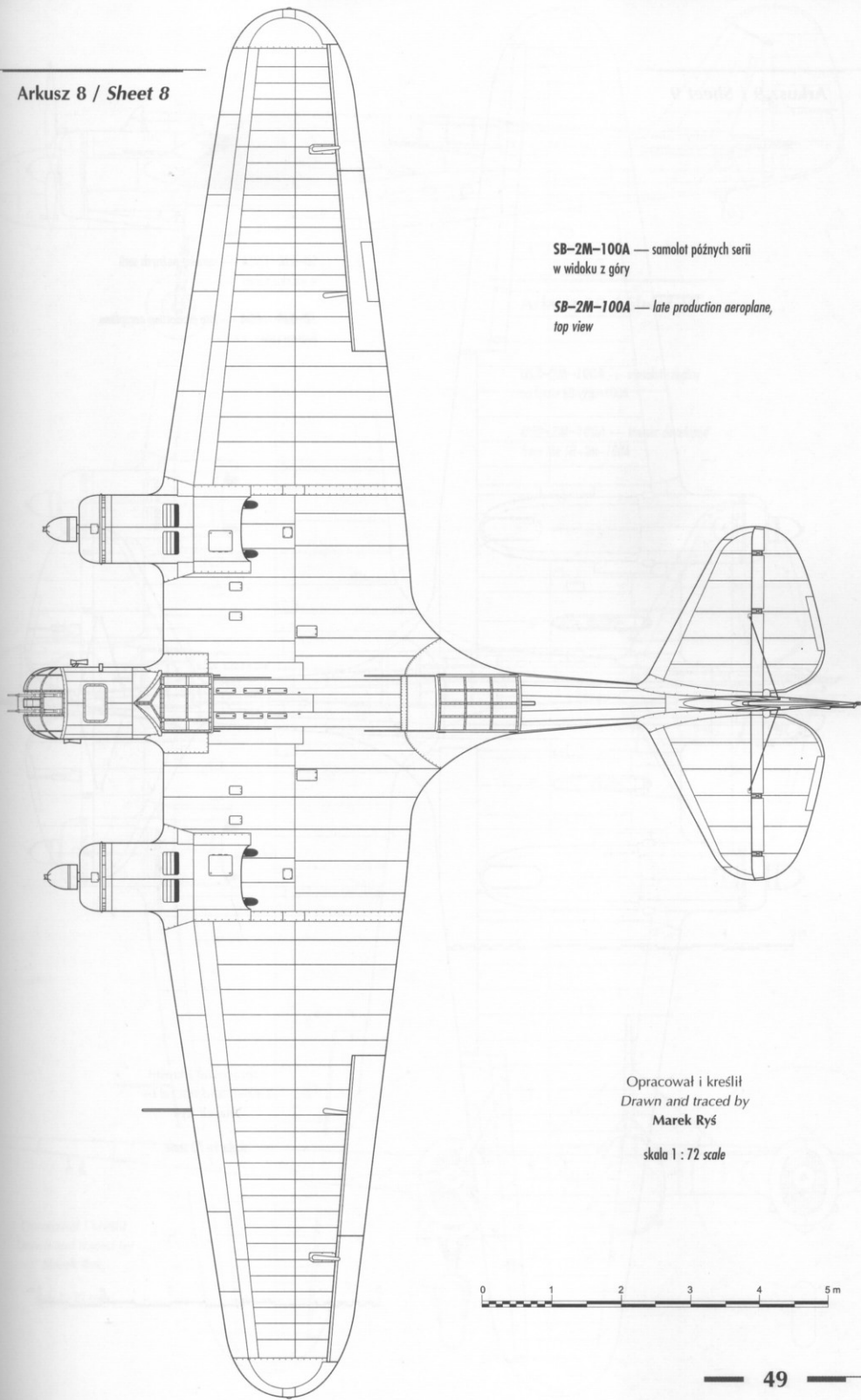
**SB-2M-100A** — late production aeroplane,  
side views, and fuselage with wing omitted



Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
**Marek Rys**

skala 1 : 72 scale





**SB-2M-100A** — samolot późnych serii  
w widoku z góry

**SB-2M-100A** — late production aeroplane,  
top view

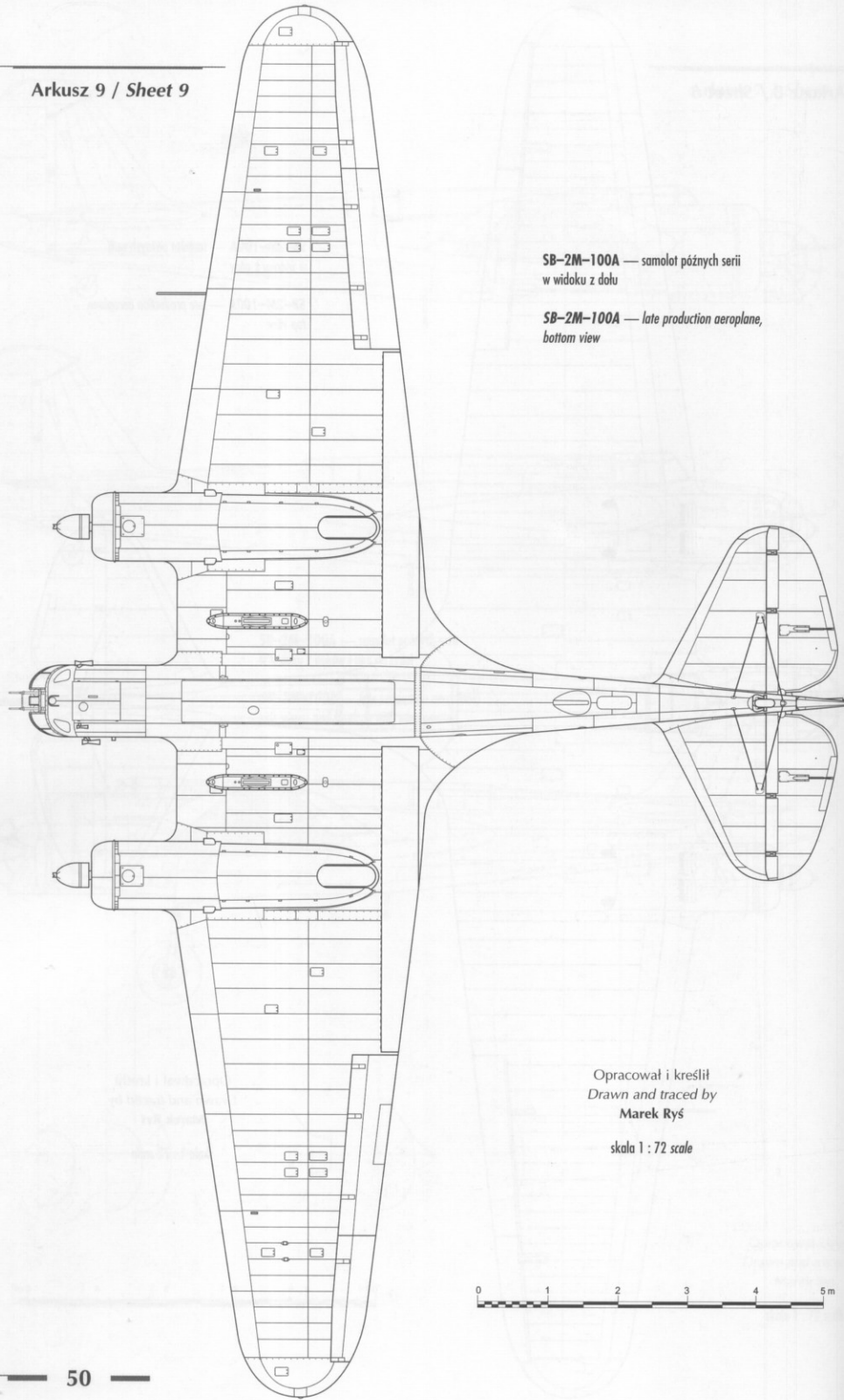
Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale



**SB-2M-100A** — samolot późnych serii  
w widoku z dołu

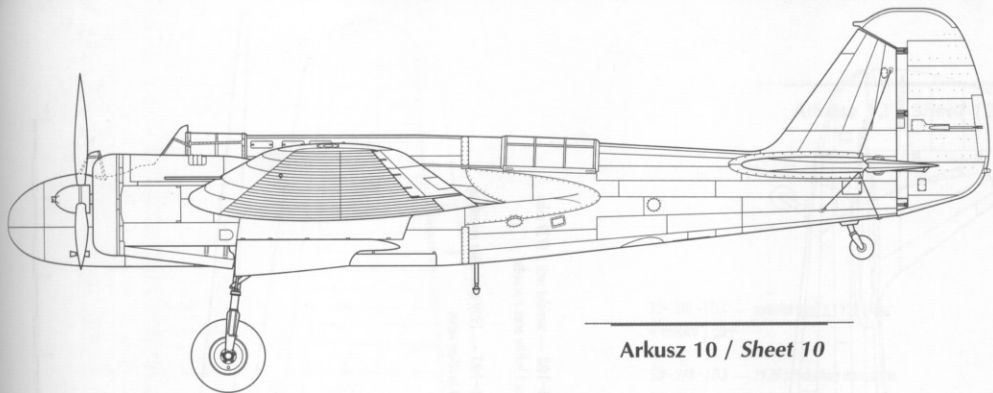
**SB-2M-100A** — late production aeroplane,  
bottom view



Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale

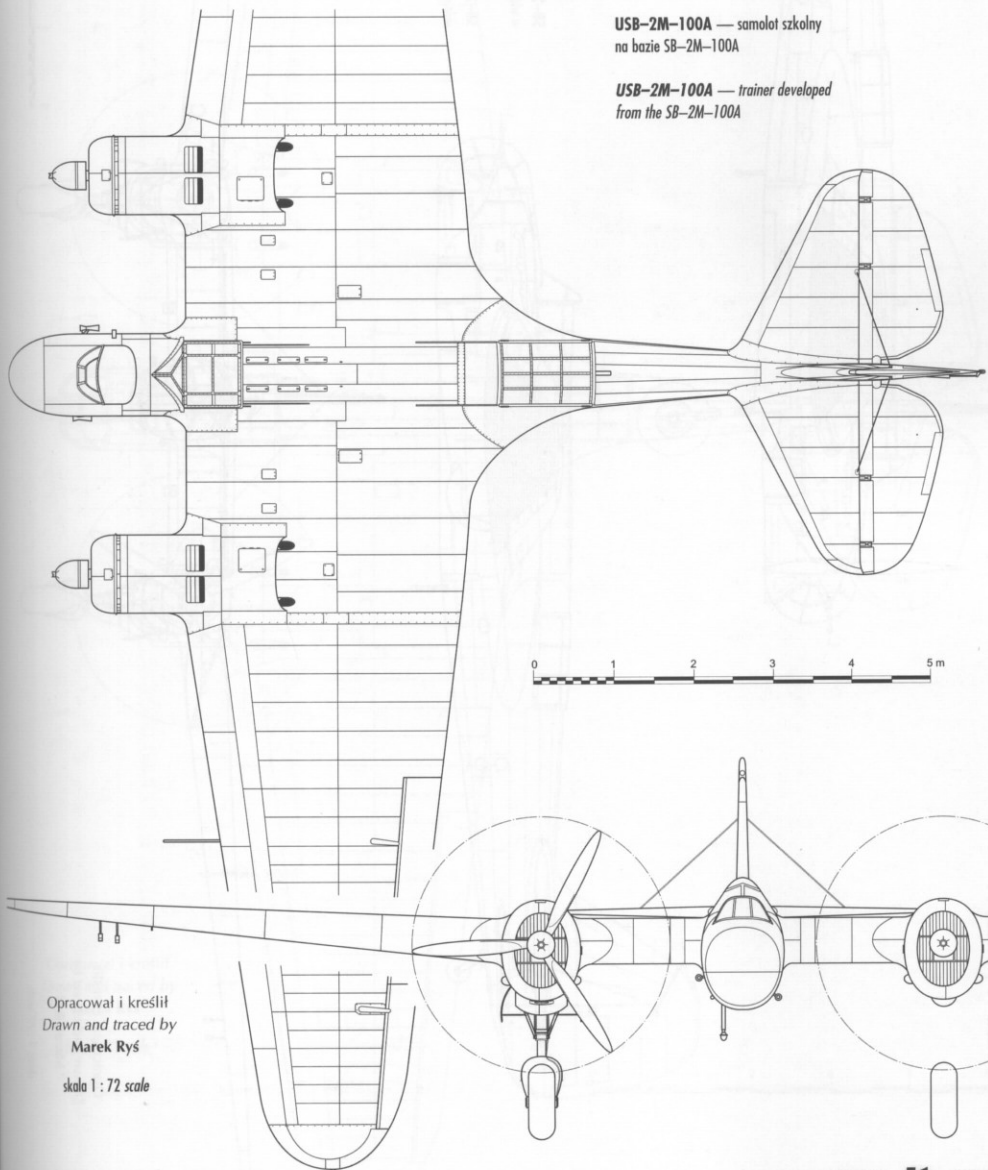




**Arkusz 10 / Sheet 10**

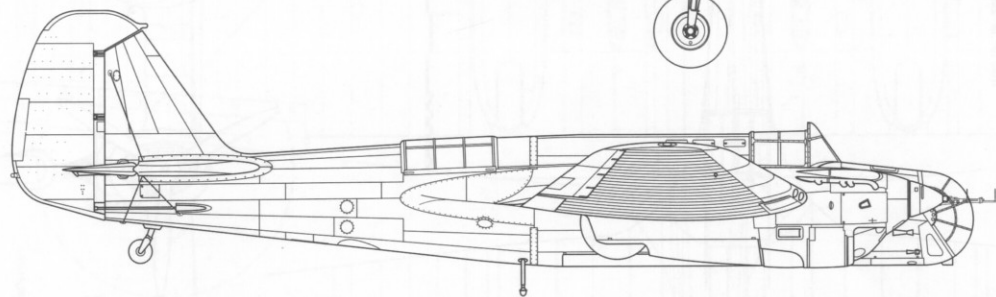
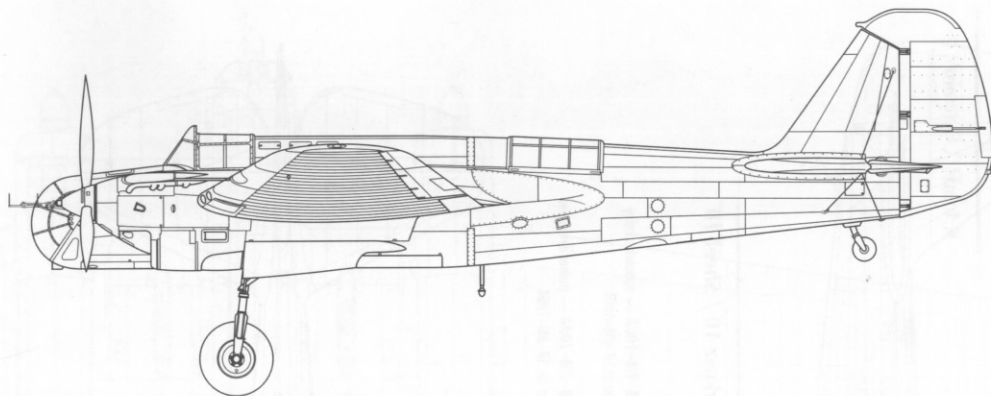
**USB-2M-100A** — samolot szkolny  
na bazie SB-2M-100A

**USB-2M-100A** — trainer developed  
from the SB-2M-100A



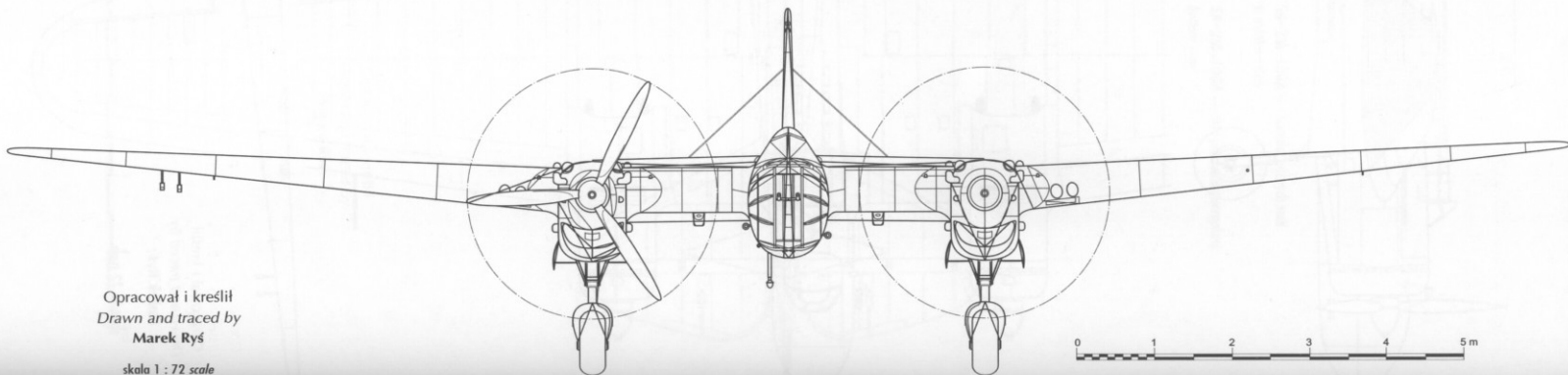
Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale



**SB-2M-103** — samolot serii z 1939 roku  
w widoku z boków oraz z przodu

**SB-2M-103** — 1939 production aeroplane,  
side and head-on views



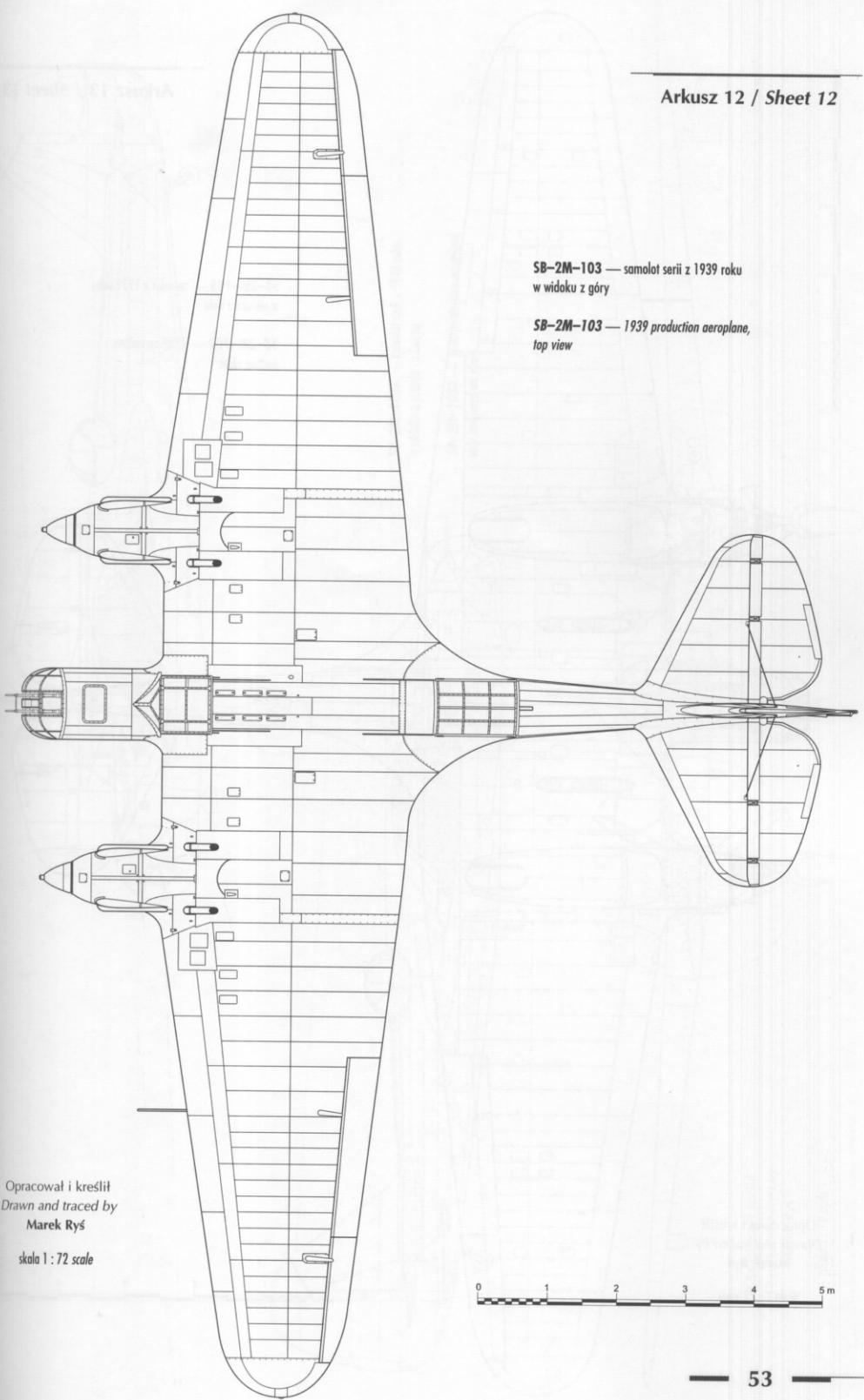
Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
Marek Rys

skala 1 : 72 scale



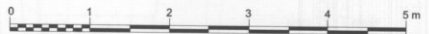
SB-2M-103 — samolot serii z 1939 roku  
w widoku z góry

SB-2M-103 — 1939 production aeroplane,  
top view



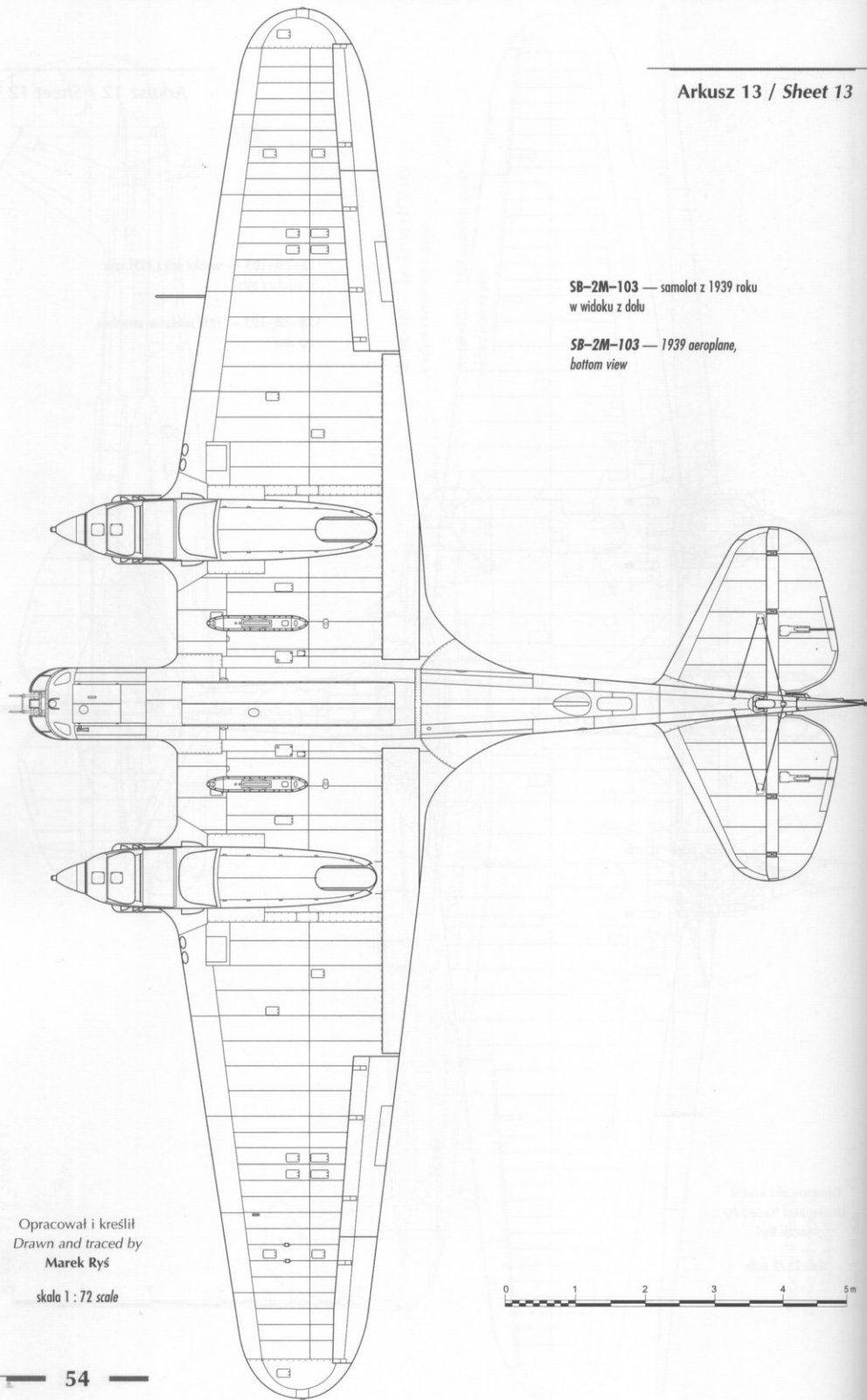
Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale



**SB-2M-103** — samolot z 1939 roku  
w widoku z dołu

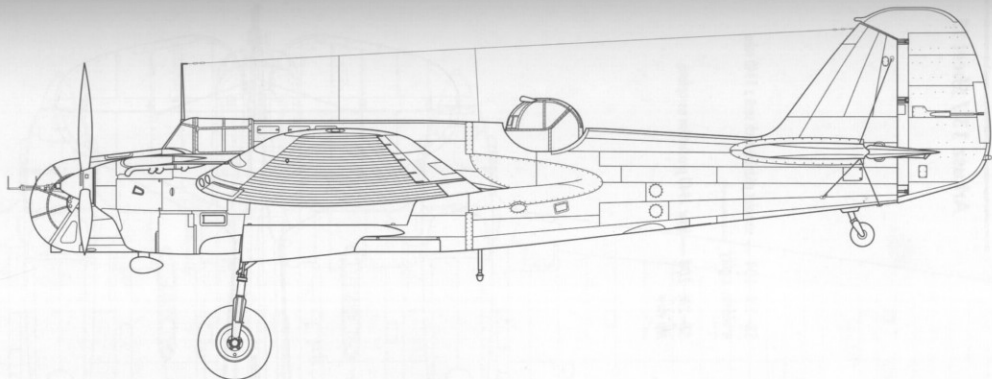
**SB-2M-103** — 1939 aeroplane,  
bottom view



Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Rys

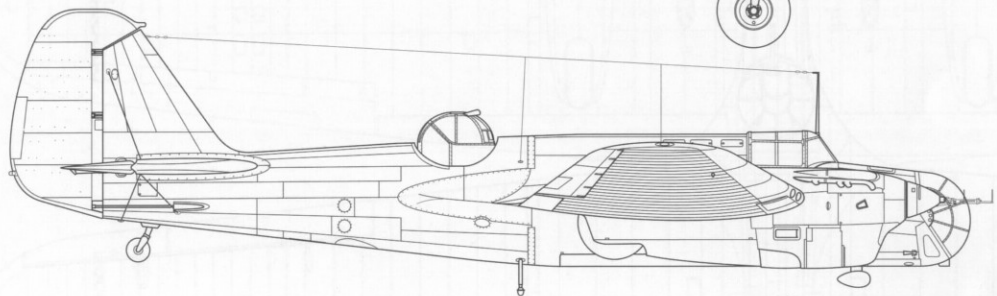
skala 1 : 72 scale





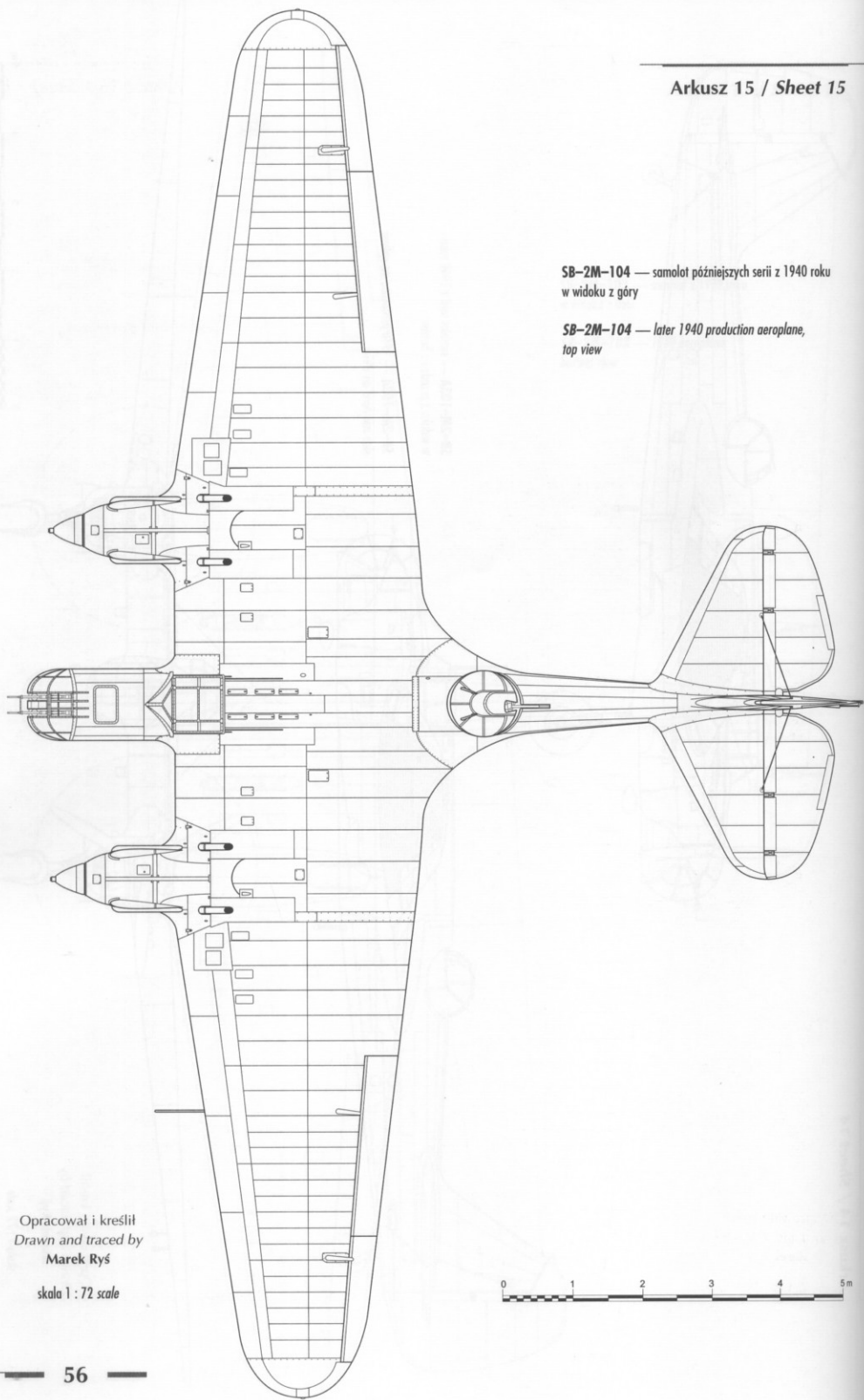
**SB-2M-103A** — samolot serii z 1940 roku  
w widoku z przodu i z boków

**SB-2M-103A** — 1940 production aeroplane,  
side and head-on views



SB-2M-104 — samolot późniejszych serii z 1940 roku  
w widoku z góry

SB-2M-104 — later 1940 production aeroplane,  
top view

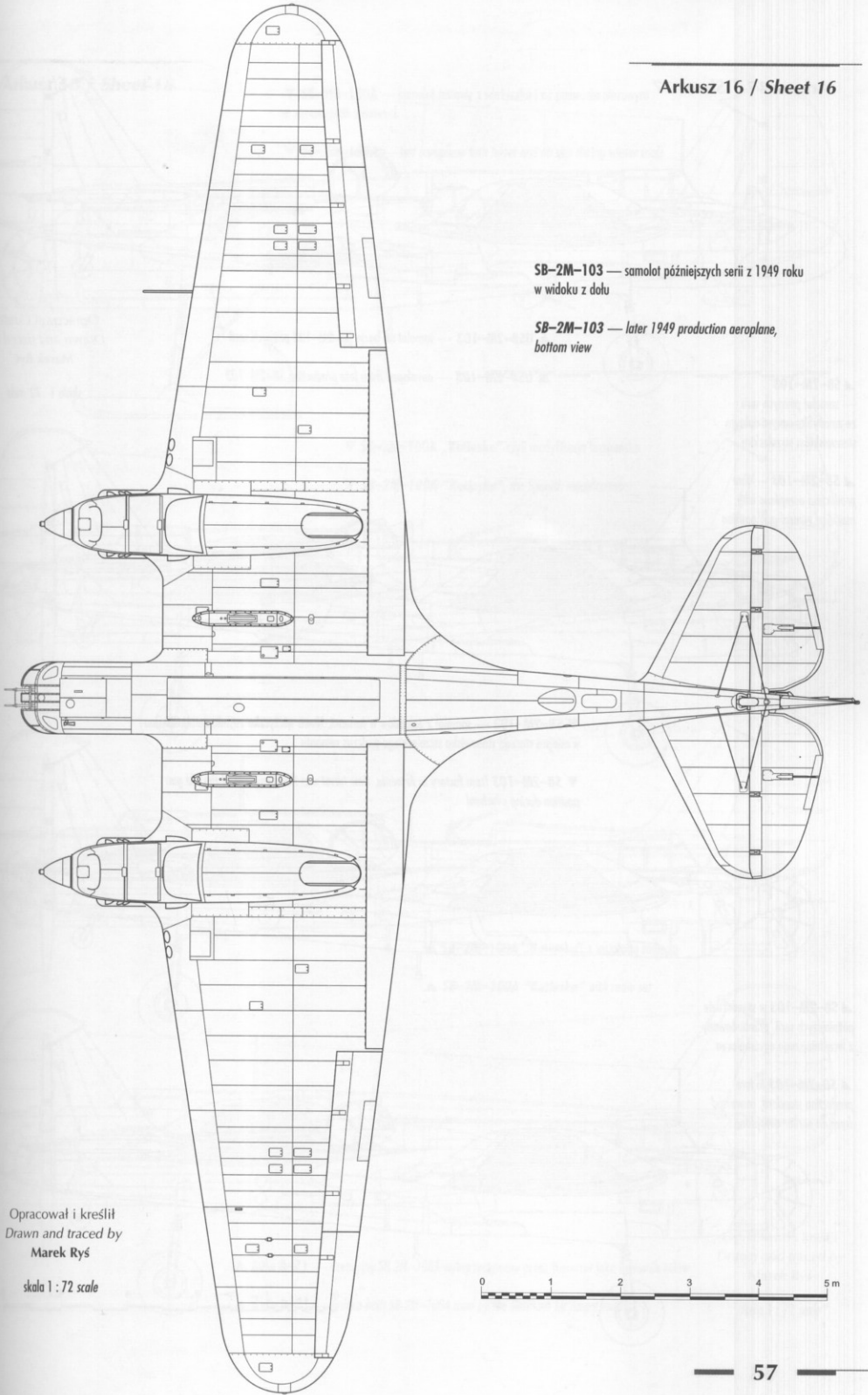


Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale







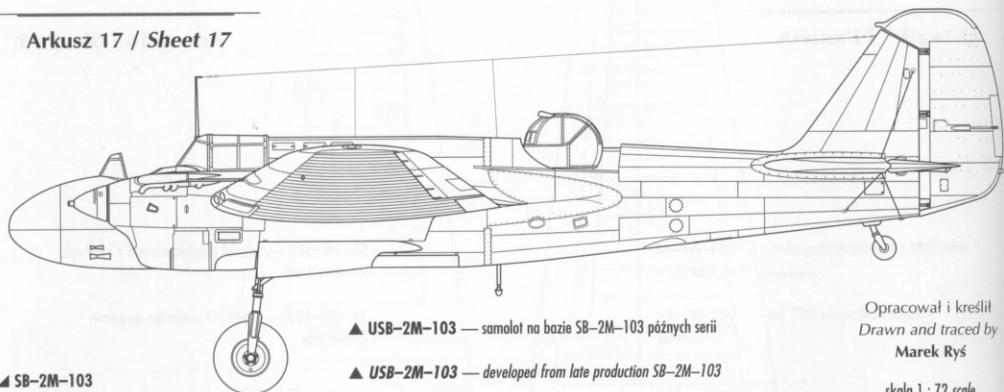
**SB-2M-103** — samolot późniejszych serii z 1949 roku  
w widoku z dołu

**SB-2M-103** — later 1949 production aeroplane,  
bottom view

Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

skala 1 : 72 scale





▲ SB-2M-103  
— samolot późnych serii  
ze zmodyfikowanym dolnym  
stanowiskiem strzeleckim

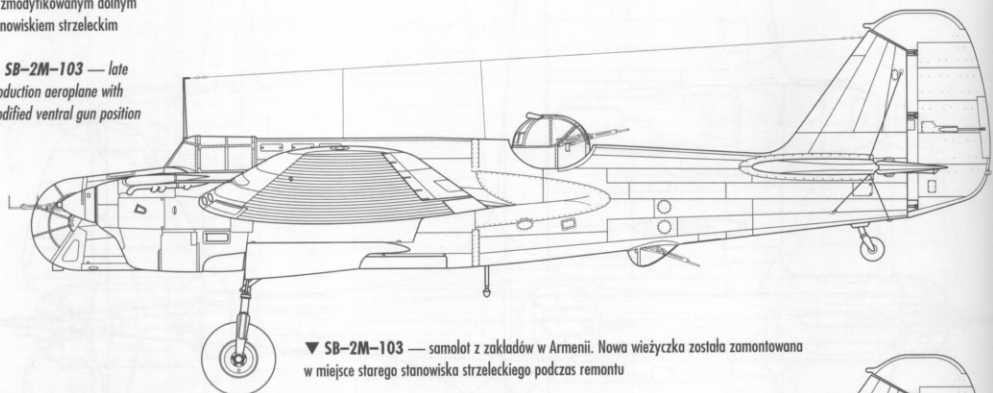
▲ USB-2M-103 — samolot na bazie SB-2M-103 późnych serii

▲ USB-2M-103 — developed from late production SB-2M-103

Opracował i kreślił  
Drawn and traced by  
Marek Ryś

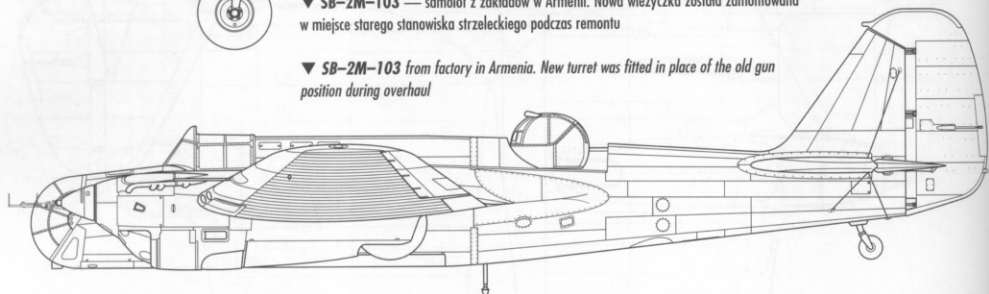
skala 1 : 72 scale

▲ SB-2M-103 — late  
production aeroplane with  
modified ventral gun position



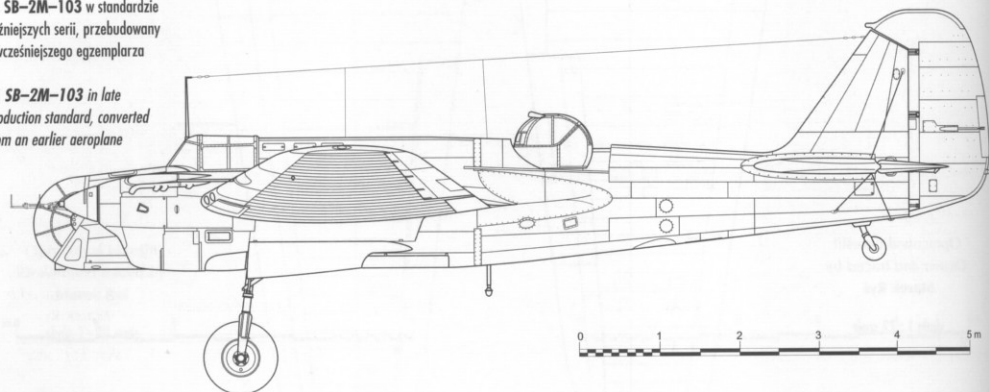
▼ SB-2M-103 — samolot z zakładów w Armenii. Nowa wieżyczka została zamontowana  
w miejsce starego stanowiska strzeleckiego podczas remontu

▼ SB-2M-103 from factory in Armenia. New turret was fitted in place of the old gun  
position during overhaul



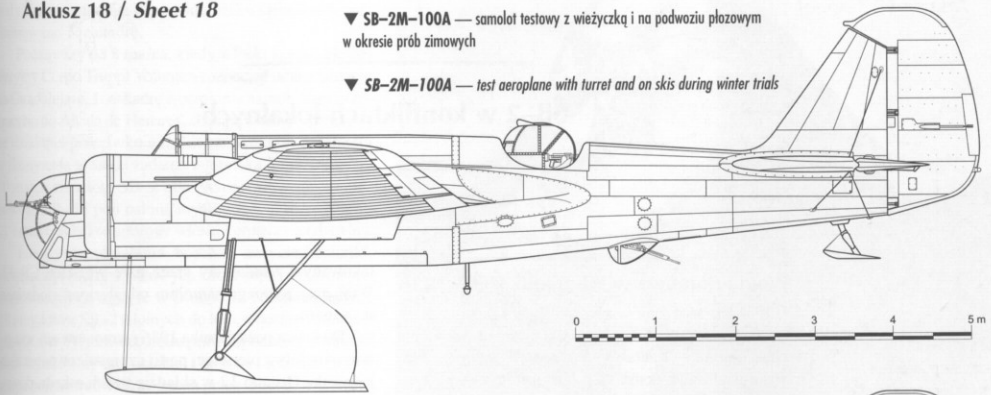
▲ SB-2M-103 w standardzie  
późniejszych serii, przebudowany  
z wcześniejszego egzemplarza

▲ SB-2M-103 in late  
production standard, converted  
from an earlier aeroplane



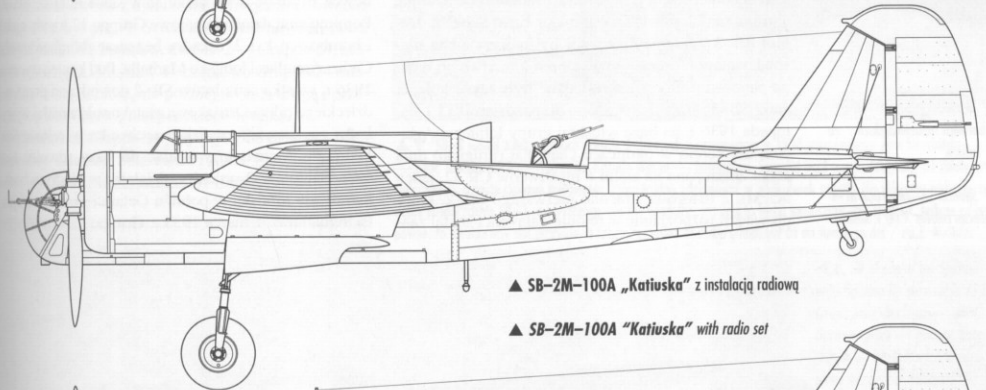
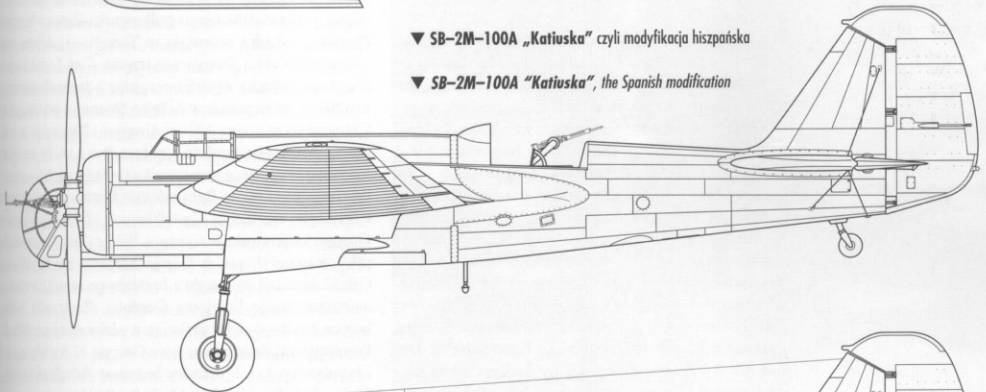
▼ SB-2M-100A — samolot testowy z wieżyczką i na podwoziu pływającym w okresie prób zimowych

▼ SB-2M-100A — test aeroplane with turret and on skis during winter trials



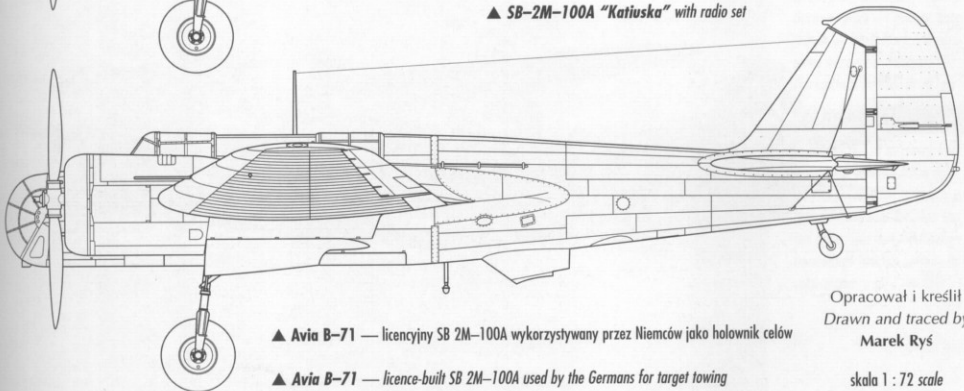
▼ SB-2M-100A „Katuska” czyli modyfikacja hiszpańska

▼ SB-2M-100A “Katuska”, the Spanish modification



▲ SB-2M-100A „Katuska” z instalacją radiową

▲ SB-2M-100A “Katuska” with radio set



▲ Avia B-71 — licencyjny SB 2M-100A wykorzystywany przez Niemców jako holownik celów

▲ Avia B-71 — licence-built SB 2M-100A used by the Germans for target towing

Opracował i kreslił  
Drawn and traced by  
Marek Rys

skala 1 : 72 scale

## SB-2 w konfliktach lokalnych

### Wojna domowa w Hiszpanii 1936–1938

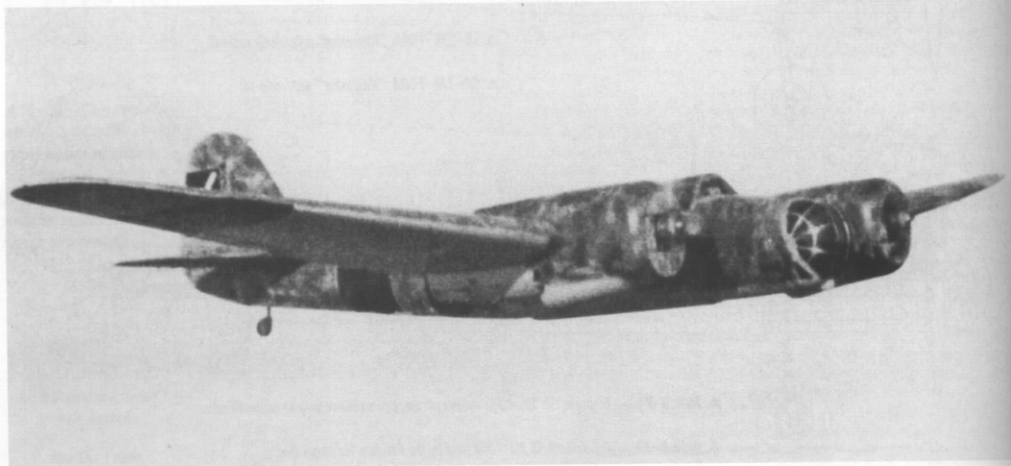
W 1936 r. w Hiszpanii w rezultacie buntu generała Franco przeciwko rządowi republikańskiemu wybuchła wojna domowa. Generała Franco poparli Niemcy i Włochy, a rząd republikański — Związek Radziecki. Lotnictwo republikańskie nie liczyło wielu ludzi i nie było w stanie przeciwstawić się lotnictwu buntowników, wspartych przez niemiecki Legion Kondor liczący do 400 samolotów. 14 października 1936 r. radziecki statek handlowy Bolszewik wszedł do hiszpańskiego portu Cartagena, wioząc wyposażenie wojskowe dla armii republikańskiej. Na pokładzie były bombowce SB-2 M-100A, a także ich załogi. Wraz z samolotami do Hiszpanii wysłano pilotów-ochotników, naziemny personel techniczny, uzbrojenie, amunicję itd. Pierwszą partię 31 samolotów SB-2 wysłano do Los Alcazares do zmontowania. Pierwsze cztery zmontowane samoloty wysłano na front w rejon Tomelloso, gdzie 28 października wykonały one swój pierwszy wylot bojowy. Celem bombowców było lotnisko Tablada pod Sewillą, a grupą samolotów kierował major Ernst Schacht. Debiut SB-2 w niebie Hiszpanii był nieprzyjemną niespodzianką dla frankistów, których lotnictwo od dawna panowało w powietrzu. Udane były także kolejne ataki SB-2, których dokonano 30 października i 1 listopada 1936 r. na bazę włoskiej grupy lotniczej Aviacion del Tercio w okolicach Gamonal (drugiego dnia ataku zniszczono na ziemi 6 myśliwców CR 32, jeden uciekł). 2 listopada stracono pierwszego SB-2, który prowadził rozpoznanie w rejonie Talavera i został za-

takowany i zestrzelony przez parę włoskich CR 32. Wrak zestrzelonego samolotu odnaleziono i odesłano do Sewilli.

Do końca października 1936 r. zmontowano wszystkie samoloty z pierwszej partii i zorganizowano z nich jednostkę Gruppo 12 w składzie trzech eskadr, dowodzoną przez radzieckiego pułkownika Żatocwietowa. Pierwsza eskadra pozostała w Tomelloso, drugą rozmieszczono w La Torrecica, a trzecią — w Los Llanos. Z ostatniej eskadry wydzielono grupę z czterech samolotów SB-2, która patrolowała rejon Sisante, a później San Clemente. Do końca 1936 r. Gruppo 12 straciła z różnych przyczyn 6 samolotów, w tym dwa zostały zestrzelone przez myśliwce przeciwnika (jeden z nich — przez hiszpańskiego pilota Bermudez de Castro na myśliwcu CR 32 w okolicach Castilblanco). Znaczącą stratę Gruppo 12 poniosła w styczniu 1937 r., gdy hiszpański pilot, kapitan Joaquim Garcia Morato, na myśliwcu CR 32 zasadził się na dwa bombowce republikańskie atakujące stację kolejową Cordoba. Zestrzelił bombowce z tyłu od dołu, atakując w słabe miejsce SB-2. Pomimo strat działania bojowe Gruppo 12 trwały nadal i bombowce 1. i 2. eskadry bez strat zbombardowały Cadiz, Arenillas i lotnisko Marbella. Pod koniec stycznia 1936 r. szóstka samolotów SB-2 dowodzona przez radzieckiego pilota Ostriakowa zaatakowała z małej wysokości zgrupowanie wojsk przeciwnika w rejonie San Pedro de Alcantara, wracając do bazy również bez strat. Samoloty 3. eskadry, działając z Madrytu zbombardowały lotniska w pobliżu Getafe i Pozuelo (rejon Extremadura). 1 marca 1937 r. Gruppo 12 miała tylko

▼ Hiszpański SB-2M-100A w barwach republikańskich / via W. Kulikow

▼ Spanish SB-2M-100A in republican colours / via V. Kulikov



15 samolotów zdolnych do walki, dalsze cztery znajdowały się w remoncie. Z powodu braku samolotów zorganizowano 3. eskadrę.

Począwszy od 8 marca, kiedy włoski korpus ekspedycyjny Corpo Truppi Volontari rozpoczął udane natarcie na Guadalajarę, 1. eskadrę z ośmioma samolotami przeznaczono do Alcalá de Henares, skąd prowadziła intensywne działania przeciwko włoskiemu natarciu. 2. eskadra wykonywała te same zadania z lotniska San Clemente. 20 marca samoloty SB-2 obu tych eskadr wraz z bombowcami R-5 i pod osłoną myśliwców I-16 z Gruppo 21 zaatakowały i rozgromiły włoski korpus ekspedycyjny.

Intensywne działania bojowe, zużycie techniki, eksploatacja z lotnisk polowych i brak części zapasowych doprowadziły do tego, że w Gruppo 12 pozostało jedynie 10 samolotów SB-2 zdolnych do lotu, a dostawy nowych samolotów były bardzo mało prawdopodobne. Pomimo to kontynuowały one działania bojowe. 26 maja 1937 r. grupa bombowców dowodzona przez Ostriakowa zaatakowała bombami niemiecki pancernik kieszonkowy Deutschland (omyłkowo biorąc go za frankistowski krążownik Canarias). W wyniku ataku zginęło 31 niemieckich marynarzy, a 83 było rannych. Adolf Hitler zareagował i rozkazał admirałowi Scheerowi, aby niemieckie niszczyciele ostrzelały w ramach akcji odwetowej hiszpański port Almería, powodując duże straty. Rząd hiszpański był bliski wypowiedzenia wojny Niemcom.

24 czerwca 1937 r. na pokładzie statku Aldecoa do portu Cartagena przyplłynęło 21 samolotów SB-2 M-100A; kolejnych 10 samolotów przywiózł okręt Arto Mend. Samoloty zmontowano w San Javier i Liria. Uzupelnienie okazało się bardzo na czasie i pozwoliło odbudować Gruppo 12 do poprzedniego składu trzech eskadr. Dowódcami dwóch z nich zostali Hiszpanie, dowódcą Gruppo 12 był płk A. Senatorow. Sformowano także kolejną jednostkę bombowców SB-2 — Gruppo 24, którą dowodził płk Gusariew. Początkowo Gruppo 24 miała tylko jedną eskadrę, ale później dostała drugą i przestała pod dowództwo hiszpańskiego lotnika.

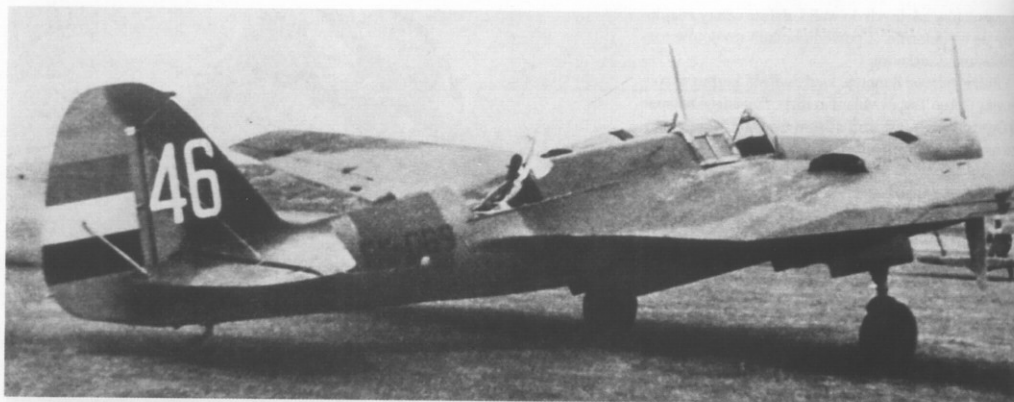
Bombowce Gruppo 24 przystąpiły do działań 3 lipca w okolicy Talavera, Salamanca i Avila. Pięć dni później nowe myśliwce Messerschmitt Bf 109 z Legionu Condor



▲▼ SB-2 jednej z hiszpańskich eskadr, walczących o przetrwanie w 1938 roku (załoga: Jose Siruchieda — pilot, Gariera Enrique — strzelec, Kasado Wilson — nawigator). Samolot nosił numer taktyczny 31 (biały, na stateczniku), a także ciekawe malowanie, które trudno zdefiniować w jakikolwiek sposób. Na zbliżeniu widzimy, że dolne powierzchnie SB-2 są błyszczące, ale nie wiadomo, czy jest to farba jasnoszara, czy srebrna. Jedynie co jest pewne, to dwubarwny dół skrzydła, a także kamuflaż kadłuba schodzący aż do samego jego dołu / via R. Michulec



◀▲ SB of one of the Spanish units fighting for survival in 1938 (crew: Jose Siruchieda — pilot, Gariera Enrique — gunner, Kasado Wilson — navigator). The aeroplane wore code "white 31" on fin, and was finished in an interesting camouflage which is hard to define. The close-up shows the bottom of the SB as glossy, but it is not clear whether this is light grey or silver. What is certain, is that the bottom of the wing was in two tones, and that the fuselage camouflage reached down to its very bottom / via R. Michulec



▲ Wczesny SB-2M-100A w służbie sił republikańskich w Hiszpanii. Samolot posiada charakterystyczny laciaty kamuflaż / via W. Kulikow

▲ Early SB-2M-100A in Spanish republican service. The aeroplane displays the typical disruptive camouflage / via V. Kulikov

zestrzelili jeden SB nad Avila. Tego samego dnia dwa SB zostały zestrzelone przez niemieckie Ju 88. Bombowce z Gruppo 12 i 24 walczyły do końca wojny w okolicach Brunette i Belchite, ponosząc nieznaczne straty. Między 5 i 20 listopada 1937 r. skoncentrowano 35 bombowców dla wykonania zmasowanego uderzenia Saragossą. 12 i 18 listopada grupy po 18 samolotów pomyślnie zaatakowały także przeciwnika w rejonie Pamplona.

W czasie wojny domowej w Hiszpanii Związek radziecki dostarczył rządowi republikańskiemu 648 samolotów I-15, I-16, R-5 i in. Było wśród nich także około 70 bombowców SB-2. Wyślano do Hiszpanii 772 specjalistów lotniczych, w tym ponad 160 pilotów.

Hiszpania stała się pierwszym poligonem dla prób SB-2 w realnych działaniach bojowych. Gdy SB-2 trafiły do Hiszpanii, znacznie przewyższały prędkością, prędkością wznoszenia i pułapem obecne tam samoloty buntowników, w tym dostarczane frankistom najlepsze ówczesnie samoloty włoskie i niemieckie: myśliwce Fiat CR 32 i Heinkel 51, bombowce Caproni 101, Savoia Marchetti S.M.81, Junkers Ju 52 i Ju 86. W pierwszym okresie SB-2 pilotowane najpierw przez Rosjan, a potem także przez Hiszpanów, działały bez osłony myśliwców. Skutecznie atakowały cele naziemne i morskie, w tym zgrupowania wojsk przeciwnika, jego lotniska, porty, okręty wojenne i statki transportowe. Zdarzało się, że

SB-2 atakowały i rozpraszały w powietrzu zgrupowania nieprzyjacielskich bombowców. Hiszpanie polubili samolot SB-2 i nazywali go popularnie „Katuszka”.

Do walki z SB-2 Niemcy dostarczyli do Hiszpanii nowe armaty przeciwlotnicze z nowoczesnymi systemami celowania i kierowania ogniem. Najgroźniejszym przeciwnikiem SB-2 został niemiecki myśliwiec Messerschmitt Bf 109B osiągający prędkość 425 km/h na wysokości 3500 m i do wysokości 5000 m szybszy od SB.

Radzieccy piloci-ochotnicy wykonywali swój internacjonalistyczny obowiązek do jesieni 1938 r., kiedy to w związku z komplikującą się sytuacją rząd republikański Hiszpanii podjął decyzję o ewakuowaniu wszystkich brygad międzynarodowych. Dowództwo sił powietrznych wysoko oceniło wkład radzieckich pilotów. 28 radzieckich lotników-ochotników otrzymało tytuły Bohatera Związku Radzieckiego; był wśród nich dowódca eskadry SB-2 N. A. Ostriakow, który zaatakował i poważnie uszkodził niemiecki pancernik kieszonkowy *Deutschland*.

Po klęsce rządu republikańskiego w wojnie domowej 19 ocalałych samolotów SB-2 trafiło jako zdobycz wojenna do sił powietrznych generała Franco. Wraz z tym silniki M-100A, uważane za kapryśne i zawodne zamieniono na francuskie silniki Hispano Suiza 12 Ybrs. Zdobyczne SB-2 latały w armii Franco najpierw w jednostkach operacyjnych, a później do szkolenia. Ostatnie SB-2 służyły do 1950 r.; piloci Franco dali im nazwę „Sofia”.

► Inny „laciaty” hiszpański SB-2M-100A. W nosie widoczne są karabiny maszynowe SzKAS / via W. Kulikow

► Another camouflaged Spanish SB-2M-100A. Note the ShKAS machine guns in the nose / via V. Kulikov



## W niebie nad Chinami

Innym miejscem użycia w walce SB-2 stały się Chiny walczące przeciwko agresji japońskiej. W pierwszym okresie po japońskim ataku lotnictwo Chin poniosło dotkliwe straty. Japończycy całkowicie panowali w powietrzu i bezkarnie bombardowali chińskie miasta. 21 sierpnia 1937 r. Związek Radziecki zawarł umowę z Chinami o dostawach dużych partii uzbrojenia. Jesienią 1937 roku ZSRR wysłał do Chin 225 samolotów (w tym 62 bombowce SB-2) oraz 89 specjalistów lotniczych mających przeszkolić chińskich lotników. Samoloty SB-2 M-100A przeleciały z kilkoma międzylądowaniami z Irkucka na lotnisko Uuhan w prowincji Hupel. W listopadzie 1937 r. do Chin przybyła też pierwsza grupa radzieckich pilotów-ochotników wraz ze swoimi samolotami. Na lotnisku Nankin znalazły się dwie grupy samolotów: 23 myśliwce I-16 dowodzone przez G. M. Prokofiewa oraz 20 bombowców SB-2 dowodzonych przez Kidalinskiego. Na lotnisku Hankou stacjonował oddział 31 bombowców SB-2 dowodzony przez F. P. Potunina. Wśród udanych operacji radzieckich bombowców były naloty na japońskie lotniska, bombardowanie japońskich okrętów na rzece Jangcy, zniszczenie mostu i przeprawy pontonowej przez rzekę Huang He. Szczególnie udany był nalot na główną bazę japoń-

skich sił powietrznych na wyspie Formoza (Tajwan). Baza znajdowała się daleko za linią frontu i była wykorzystywana do rozładowywania statków z dostawami techniki lotniczej. Samoloty, rozłożone na części i zapakowane w kontenery dostarczano na lotnisko, gdzie je montowano i skąd odlatywały do Szanghaju. W bazie znajdowały się także duże zapasy paliwa. Dowództwo japońskie uważało tę bazę za niedosiężną dla bombowców radzieckich. Dowództwo radzieckie przygotowało nalot z międzylądowaniem i uzupełnieniem paliwa w drodze powrotnej na lotnisku Fugou. 23 lutego 1938 r. grupa 28 bombowców zrzuciła na Formozę 280 bomb i bez strat wróciła na lotnisko Hankou po spędzeniu w powietrzu ponad 7 godzin. W wyniku nalotu zniszczeniu uległo 40 samolotów na lotnisku, wiele sprzętu w kontenerach, hangary i zapas paliwa na trzy lata.

W sierpniu 1938 r. rząd chiński Czang Kai-Szeka zwrócił się do ZSRR z prośbą o przekazanie nowej partii samolotów i prośbę tę spełniono. Łącznie do czerwca 1941 r. Związek Radziecki dostarczył do Chin 1250 samolotów, dziesiątki tysięcy bomb lotniczych różnych wagomiarów i itd. W Chinach pracowali specjaliści lotniczy i doradcy, a ponad 700 ochotników — pilotów i techników — wzięło udział w działaniach bojowych.

Począwszy od jesieni 1937 r. samoloty SB-2 z radzieckimi załogami zaczęły brać aktywny udział w bom-



◀ Dwa ujęcia SB-2 z silnikami M-100 (po lewej) oraz M-105 (po lewej poniżej) w barwach chińskiego lotnictwa w latach 1939–41. Samolot wcześniejszego typu nosi kamuflaż nałożony zapewne już w Chinach (ciemnozielony na jasnoszarym tle) i ciekawe oznakowanie, natomiast maszyna na zdjęciu u dołu ma już standardowy kamuflaż WWS z 1940 roku, a także numer porządkowy / via R. Michulec



◀ Two shots of SB bombers: M-100-powered (above left) and M-105-powered (left) of the Chinese Air Force during 1939–41. The earlier variant wears camouflage that was probably applied in China (dark green on light grey background) and interesting markings, while the machine below displays the standard 1940 camouflage of the Soviet WWS, and the number / via R. Michulec

bardowaniu japońskich ułomień i zgrupowań wojsk, niszczyły pociągi i stacje kolejowe, mosty i statki. Pojawienie się nowoczesnych szybkich bombowców SB-2 znacznie wzmocniło potencjał uderzeniowy lotnictwa chińskiego. Podobnie jak w Hiszpanii, również w Chinach SB-2 działały bez osłony myśliwców. Chińskie załogi i personel naziemny szybko opanował SB-2 i przez długi czas używano ich w walce wyzwolitej przeciwko Japonii.

Zastosowanie bojowe SB-2 w Hiszpanii i w Chinach wyjawilo liczne wady bombowca. Przede wszystkim, okazał się on wrażliwy na atak z tyłu. Tylny strzelec potrzebował zbyt wiele czasu, żeby przygotować do strzelania karabin maszynowy w górnym stanowisku: odsunąć osłonę, wysunąć kaem do góry i umocować go w specjalnym gnieździe w kadłubie. Nie mniej czasochłonne było przygotowanie do strzelania dolnego stanowiska, które ponadto miało bardzo wąskie kąty ostrzału.

Wszystkie operacje przygotowujące karabiny maszynowe do otwarcia ognia strzelec wykonywał ciężarem własnego ciała, co wymagało sporego wysiłku fizycznego i wprawy. Prowadząc ogień z górnego stanowiska, strzelec znajduje się w strumieniu powietrza, który także nie ułatwia mu pracy.

Narzekała załogi wywoływał duży hałas silników i wibracje ramy silnikowej w locie, ciasne kabiny i twarżda amortyzacja podwozia. Miejsce nawigatora z przodu kadłuba było niebezpieczne — w razie przymusowego lądowania ze schowanym podwoziem nawigator był bez szans: jedyne wyjście z jego kabiny było przez luk pod spodem. Pilot bez pancernego oparcia fotela nie miał żadnej ochrony przed ogniem z tyłu. Lotnicy wymagali także dwu-trzykrotnego zwiększenia ładunku bomb.

#### SB-2 w walkach koło jeziora Chasan i rzeki Chalchyn Gol

Od 29 lipca do 11 sierpnia 1938 r. zgrupowanie 250 radzieckich samolotów (180 bombowców i 70 myśliwców) uczestniczyło w działaniach bojowych przeciwko agresorom japońskim koło jeziora Chasan na Dalekim Wschodzie (jest to kilka kilometrów od dzisiejszego styku trzech granic: Rosji, Chin i Korei Płn.). Główną siłą grupy uderzeniowej bombowców stanowiły SB-2. Piloci radzieccy bombardowali i szturmowali przeciwnika zarówno na froncie, jak i w głębi jego obrony. Szczególnie silne uderzenie zostało wykonane 6 sierpnia, w dzień

ataku na wzgórze Zaoziornaja. Przed atakiem nastąpiło przygotowanie lotnicze, kiedy w przeciągu 1,5 godziny radzieckie samoloty nieprzerwanie bombardowały polycze japońskie.

Silne bombardowanie wywołało demoralizujący wpływ przeciwnika, który poniósł duże straty w ludziach i sprzęcie. W walkach koło jeziora Chasan lotnictwo radzieckie po raz pierwszy zastosowało atak dużymi zgrupowaniami bombowców, po 27-36 samolotów jednocześnie. Zmasowane uderzenia lotnictwa były znaczącą pomocą dla sił naziemnych i przyczyniły się do szybkiego rozgromienia najeźdźców japońskich.

Lekcja, jaką otrzymali Japończycy nad jeziorem Chasan niczego ich nie nauczyła. W maju 1939 r. Japończycy zaatakowali Mongolię w rejonie rzeki Chalchyn-Gol na granicy chińsko-mongolskiej, pomiędzy jeziorami Hulun Nur i Buir Nur. Wypełniając zobowiązania sojusznicze, ZSRR udzielił pomocy wojskowej Mongolii. W pierwszym etapie konfliktu w maju i czerwcu sytuacja była niekorzystna dla sił radzieckich. Wojskom lądowym przydzielono grupę lotniczą w składzie trzech pułków: 22 i 70. pułków myśliwskich i 150. pułku szybkich bombowców z 29 samolotami SB-2. Siły japońskie były przeważające, stanowiły je doborowe jednostki lotnicze mające duże doświadczenie z walk w Chinach.

Ratując sytuację w Mongolii, pilnie przerzucono tam kilka pułków bombowców i myśliwców połączonych w 100. SAB (Smieszannaja Awiacjonnaja Brigada, mieszana brygada lotnicza). Załogi skompletowano z lotników doświadczonych podczas wydarzeń w Hiszpanii i Chinach. 20 sierpnia zgrupowanie lotnicze sił radziecko-mongolskich liczyło już 515 samolotów, w tym około 180 bombowców SB-2. Po stronie japońskiej były 303 samoloty. W zwyciężonych grupowych walkach powietrznych lotnictwo radzieckie osiągnęło przewagę w powietrzu, a bombowce wykonały szereg silnych uderzeń na wojska japońskie. Na przykład, 5 lipca 1939 r. grupa 18 bombowców SB-2 należących do 38. SBAP (Skorosrotny Bombardirowocznyj Awiacjonnyj Pułk, pułk szybkich bombowców), przybyłego w końcu maja z okolic Bajkału z 59 SB-2, wykonała uderzenie bombowe stacji kolejowej Chalun-Arszan. Radzieckie bombowce działały bez osłony i dwukrotnie zaatakowały je myśliwce japońskie, na podejściu do celu i nad samą stacją. W zwyciężonych walce powietrznej zestrzelone zostały dwa SB-2 i cztery myśliwce I-97.

W okresie od 11 maja do 31 sierpnia bombowce wykonały 2108 wylotów bojowych (10,2%) Straty lotnictwa radzieckiego wyniosły 207 samolotów oraz 211 lotników. Większość strat przypadała na lotnictwo myśliwskie (160 samolotów), które pełniły główną rolę w tym konflikcie. Dziesiątki lotników nagrodzono tytułami Bohaterów Związku Radzieckiego, a wśród nich dowódce 38. SBAP, kapitana W. I. Artamonowa, i dowódce 150. SBAP, majora M. F. Burnistrowa.

#### „Rajdy wyzwolitec” Armii Czerwonej w latach 1939-1940

Wkraczając na tereny Zachodniej Białorusi, Zachodniej Ukrainy i państw bałtyckich (Litwy, Łotwy i Estonii), wojska lądowe Armii Czerwonej były osłaniane przez silne zgrupowanie lotnicze, w tym pułki bombowców SB-2. Później te jednostki lotnicze podporządkowano garnizonom ogólnowojskowym rozlokowanym na „wyzwolonych” terenach.

▼ Załogi chińskich SB-2M-100A, prawdopodobnie z 2. Grupy Bombowej, przygotowują się do startu, 1941 lub 1942 rok / via R. Wagner

▼ Chinese SB-2M-100A crews, probably of the 2nd Bomb Group, prepare for a sortie, 1941 or 1942 / via R. Wagner





## Wojna zimowa w latach 1939–1940

ważną próbą dla radzieckich WWS były walki na smyku Karelskim toczone od 30 listopada 1939 r. 2 marca 1940 r., czyli tzw. „wojna zimowa” z Finlandią. W tych walkach uczestniczyło lotnictwo Lenińskiego Okręgu Wojskowego, lotnictwo Floty Balistycznej, Armia Powietrzna Specjalnego Przeznaczenia (ON, Awiacjonnaja Armija Osobnogo Naznaczenija), która w swym składzie specjalne jednostki ciężkich bombowców TB-3), specjalna grupa lotnicza G. P. Krawczuki i inne. 22 pulki SBAP były uzbrojone w samoloty SB-2 różnych wersji (pulki z numerami 2, 5, 9, 10, 16, 18, 24, 31, 33, 35, 39, 41, 44, 45, 48, 50, 52, 54, 60 i 63). Ponadto, pewna liczba bombowców SB-2 działała w uzbrojeniu mieszanych pulków lotniczych. Działania wojenne rozgrywały się na szerokim terenie od Morza Barentsa do Zatoki Fińskiej, ale decydujący charakter miały walki na Przesmyku Karelskim, które atakowała radziecka 7. Armia.

Radzieckie WWS miały przewagę liczebną i jakościową nad lotnictwem fińskim i od samego początku zdobyły panowanie w powietrzu. Jednakże wyjątkowo trudne warunki pogodowe nie pozwoliły w pełnej mierze wykorzystać przewagi lotnictwa radzieckiego. W pierwszym miesiącu walk, zamiast zmasowanych ataków było ono zmuszone operować niewielkimi grupami lub nawet pojedynczymi samolotami. Bombowce nie wykorzystywano przede wszystkim do współdziałania z wojskami naziemnymi i wykonywania zadań taktycznych. Szczególną pomoc lotnicy nieśli wojskom lądowym podczas pokonywania systemu silnych fortyfikacji, tzw. linii Mannerheima. SB-2 wykorzystywano do zrzucania specjalnych bomb przeciwbetonowych AB-250, które niszczyły betonowe umocnienia przeciwnika.

Łącznie w okresie działań bojowych lotnictwo bombowców samolotami wszystkich typów wykonało 44.041 wypraw bojowych (52,4%), zrzuciło 23.146 ton bomb. Liczba jednostek uzbrojonych w SB-2 wyniosła 113 sa-

molotów zestrzelonych przez przeciwnika, 27 samolotów zaginionych i 41 poważnie uszkodzonych (nie nadających się do remontu w pulku). Znaczące były straty niebojowe — 72 samoloty SB-2. Łącznie liczba zniszczonych maszyn wynosiła 253 samoloty. 92 lotników otrzymało tytuł Bohatera Związku Radzieckiego, w tym lotnicy 44. SBAP — kapitan M. T. Trusow, komisarz batalionu I. I. Kożemiakin i inni.

Walki na Przesmyku Karelskim ujawniły liczne słabości w uzbrojeniu oraz taktyce lotnictwa bombowego. Okazało się, że większość pulków uzbrojonych w SB-2 nie była przygotowana do lotów w trudnych warunkach pogodowych. Na przykład 85. mieszany pułk lotniczy dowodzony przez B. W. Sterligowa, przeszkolony w latach według przyrządów i nocnych lądowań, mający samoloty TB-3 i SB-2 z bogatszymi przyrządami pokładowymi działał w dzień i w nocy przez 63 doby (z 70 dni walk). Tymczasem inne pulki lotnicze z powodu złej pogody operowały zaledwie po sześć-osiem dni. W wyniku słabego przygotowania nawigacyjnego częste były przypadki utraty orientacji i mała dokładność bombardowania, zwłaszcza małych celów (mosty, drogi). Okazało się, że większość lotników nie umiała prowadzić rozpoznania, w szczególności fotografować. Słabe przygotowanie strzelców pokładowych i wady uzbrojenia obronnego bombowców były przyczyną nieuzasadnionych, dużych strat. Właśnie po wojnie fińskiej stare wieżyczki na SB-2 zaczęto szybko zastępować nowymi MW-2 i MW-3, ale do wybuchu kolejnej wojny, z Niemcami, proces ten nie został zakończony.

### SB w służbie sił powietrznych Finlandii

Po „Wojnie Zimowej” fińskie siły powietrzne włączyły do swojego składu osiem zdobycznych bombowców SB, dalszych 16 samolotów tego typu dokupiono później w Niemczech. Dostarczono je z Niemiec rozmontowane w skrzyniach w trzech transportach między 5 listopada 1941 i 27 sierpnia 1942 roku.



◀ Pilot Iwan Mazuruk przy samolocie SB-2M-103 „Awiaarktyki”, 1940 rok. Na samolocie tego typu uczestniczył on w kampanii fińskiej zimą 1939–1940 roku / via W. Kulikov

◀ Pilot Iwan Mazuruk by „Awiaarktyka” SB-2M-103, 1940. He flew this type of aeroplane in the Finnish campaign during winter of 1939–1940 / via V. Kulikov

► Zdobyte bombowce SB-2 z 2/LeLv 6 w składzie sił powietrznych Finlandii, wiosna 1942 roku. W szeregu stoją kolejno maszyny oznaczone numerami: SB-1, -11, -8, -9, -7, -10, -12 i -14. Przed samolotami stoją ich załogi / via C.F. Geust

► Captured SB bombers of the 2/LeLv 6, Finnish Air Force, spring 1942. The line-up includes SB-1, -11, -8, -9, -7, -10, -12 and -14. The crews are standing in front of their aircraft / via C.F. Geust



▲ The first SB introduced into service in Finland in the National Aircraft Works (Et.LLv) in spring of 1940 was one of eight SB bombers captured by the Finns during the Winter War. The aeroplane was initially coded VP-10, later re-numbered VP-1, and then SB-1. This machine was then used by the 2/LeLv 6, 1/LeLv 6, 3/LeLv 6, and subsequently by the 3/PLeLv 6, 3/PLeLv 6, and PLeLv 45 / via C.F. Geust

Finowie użytkowali samoloty SB-2 kilku modyfikacji. Samolot SB-8 miał silniki M-100, wszystkie pozostałe miały M-103. Różne było uzbrojenie obronne: typowe samoloty miały parę karabinów maszynowych u nawigatora i górną wieżyczkę strzelca, jedynie nieliczne samoloty miały także dolne stanowisko strzeleckie. W celu uproszczenia eksploatacji, Finowie w miarę możliwości standaryzowali wyposażenie samolotów. Na przykład, 1 listopada 1943 roku na samolocie SB-8 założono silniki M-103. Na początku 1943 roku dwa samoloty, SB-6 i SB-8, przerobiono na samoloty szkolne, nadając im oznaczenie USB. W lotnictwie fińskim samoloty SB-2 otrzymały początkowo kod VP, 17 września 1941 roku zamieniony na SB.

Samoloty SB były stosowane przez Finów głównie w charakterze morskich samolotów rozpoznawczych, stopniowo specjalizując się w polowaniu na okręty podwodne w Zatoce Fińskiej. Wszystkie samoloty SB-2

◀ Pierwszy SB-2 wprowadzony do służby w Finlandii w państwowym zakładzie lotniczym (Et.LLv) wiosną 1940 roku był jednym z ośmiu bombowców SB-2 zdobytych przez Finów w czasie wojny zimowej. Samolot pierwotnie nosił oznaczenie VP-10, które później zmieniono na VP-1, a zaraz po tym na SB-1. Samolot później był wykorzystywany w 2/LeLv 6, 1/LeLv 6, 3/LeLv 6, później służył w 3/PLeLv 6, 3/PLeLv 6 i PLeLv 45 / via C.F. Geust

zgrupowano w morskim dywizjonie lotniczym LeLv 6. Do niszczenia okrętów podwodnych samoloty SB uzbrojono w bomby głębinowe. Rzadziej SB wykorzystywano na lądzie, na przykład 27 marca 1942 roku cztery SB pod osłoną myśliwców I-153 bombardowały wyspę Gogland, następnego dnia zdobytą przez wojska fińskie.

Działania nad morzem były głównym zadaniem dywizjonu LeLv 6. Znanych jest wiele przykładów udanych operacji. Na przykład, 27 lipca 1941 roku bombowiec VP-8 zaatakował w pobliżu Tutarsaari radziecki statek handlowy, uzyskując bezpośrednie trafienia. 28 maja 1942 r. załoga porucznika Palosuo na samolocie SB-1 zniszczyła bombami głębinowymi radziecki okręt podwodny M-95 płynący na wschód od wyspy Gogland. 18 sierpnia 1942 roku załoga kapitana Ek na samolocie SB-9 zaatakowała radziecki okręt podwodny w rejonie między Gogland i Tutarsaari i zameldowała o jego zniszczeniu, choć w rzeczywistości okręt

został tylko uszkodzony i powrócił do portu Kronstadt 29 września 1942 roku. Było znacznie więcej sytuacji, gdy dopiero po wojnie okazywało się, że przeciwnik uznany za zniszczonego był tylko uszkodzony. Jeszcze jeden radziecki okręt podwodny, Szcz-302, został zatopiony 14 października 1942 roku przez załogę porucznika Palosuo (samolot SB-1) w zachodniej części Zatoki Fińskiej. W 1943 roku Finowie założyli zapory przeciwpodwodne pomiędzy brzegami Finlandii i Estonii (od Porkkala do Naissari), blokując tym samym aktywność radzieckich okrętów podwodnych. W tych warunkach fińscy piloci do samego końca wojny nie wykryli już ani jednego radzieckiego okrętu podwodnego.

▶ SB-2M-100A z numerem SB-8 w bazie w Malmi, zima 1942 roku. Samolot ten został zdobyty w czasie Wojny Zimowej i po remoncie trafił najpierw do Er.LLv 2 maja 1941 roku pod oznaczeniem VP-8. Od 21 czerwca 1941 w 2 / LeLv 6, a następnie — od 11 września 1942 roku — przekazany do 1/LeLv 6. Następnie został przebudowany na wersję szkolną / Ilmavoimat

▶ SB-2M-100A coded SB-8, at Malmi air base, winter 1942 The aeroplane was captured during the Winter War and after an overhaul it was allocated initially to the Er.LLv on 2 May 1941, coded VP-8. From 21 June 1941 it served with the 2/LeLv 6, and from 11 September 1942 with the 1/LeLv 6. Eventually it was converted to a trainer / Ilmavoimat

▼ Szkolny SB-2 z numerem SB-8 wykorzystywany w jednostce treningowej T-LeLv 17. Jest to ten sam samolot, co na zdjęciu powyżej, przebudowany od 1 marca 1943 roku na samolot szkolny / Ilmavoimat

▼ SB trainer coded SB-8 used by the T-LeLv 17 training unit. It is the same aeroplane as shown above, converted from 1 March 1943 to a trainer / Ilmavoimat



► Fiński SB-13 w kamuflażu zimowym, zima 1942–1943. Samolot przybył do Finlandii 5 listopada 1941 roku i po remoncie 15 sierpnia 1942 roku został skierowany do 2/LeLv 6, gdzie służył do czasu kraksy krótko po starcie 25 lipca 1944 roku / via C.F. Geust



▼ Finnish SB-13 in winter camouflage, winter 1942–1943. The aeroplane arrived in Finland on 5 November 1941 and after an overhaul of 15 August 1942 it was allocated to the 2/LeLv 6, where it served until it crashed shortly after take-off on 25 July 1944 / via C.F. Geust

▼ SB-2, pierwotnie oznaczony VP-2 — jeden ze zdobytych egzemplarzy podczas Wojny Zimowej na podwoziu płożowym na krótko przed swym ostatnim lotem. Służył najpierw w Er.LeLv (od 12 marca 1941), a później w 2/LeLv 6. 6 kwietnia 1942 roku w tej konfiguracji samolot próbował wystartować, lecz przeciągnął, usiłując wznieść się nad pobliskie drzewa i rozbił się / Ilmavoimat

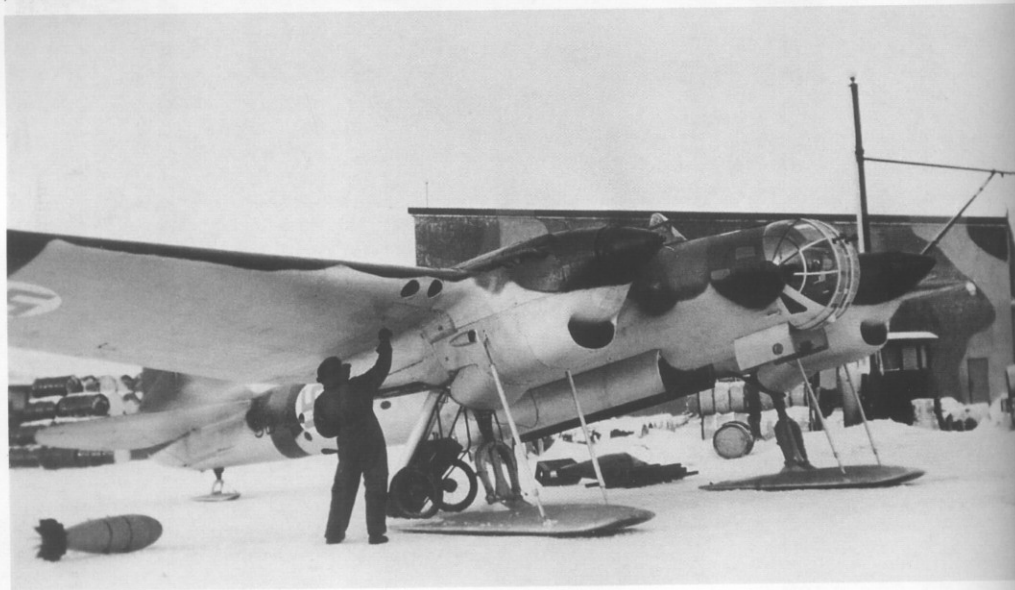
▼ SB, initially coded VP-2 — one of the aircraft captured during the Winter War, fitted with ski undercarriage, shortly before its last flight. It first served with the Er.LeLv (from 12 March 1941), and then with the 2/LeLv 6. On 6 April 1942 the aeroplane attempted to take off in this configuration, but stalled while trying to clear nearby trees, and crashed / Ilmavoimat

W marcu 1943 roku cztery SB z LeLv 8 uczestniczyły w nalotach na radzieckie bazy na północ od Leningradu. 19 września tegoż roku pięć samolotów SB bombardowało Lavansaari. 21 października 1943 roku piloci LeLv 6 wykonali swój tysięczny wylot bojowy na SB. Na początku 1944 r. uznano, że samoloty SB są już zbyt stare i dywizjon nie uczestniczył w walkach na Przesmyku Karelskim w lipcu 1944 roku, kontynuował natomiast patrolowanie morza. Działalność bojową dywizjon zakończył 8 sierpnia 1944 r.

W czasie działań wojennych lotnicy dywizjonu zameldowali o zniszczeniu ośmiu radzieckich okrętów podwodnych. Po wojnie na podstawie archiwów ustalono, że w rzeczywistości zatopione zostały dwa okręty typu M-95 i Szcz-302, a trzeci Szcz-317 był poważnie usz-

kodzony. Pozostałe radzieckie okręty podwodne wymieniane w raportach lotników fińskich były uszkodzone, ale wróciły do baz. Finowie nie stracili ani jednego SB w walkach, ale siedem samolotów zniszczono podczas przymusowych lądowań i w wypadkach; zginął przy tym jeden pilot i dwaj nawigatorzy.

Po wypowiedzeniu przez Finlandię wojny Niemcom morski dywizjon lotniczy LeLv 6 rozmieszczony w Laplandii (80 km na południe od Murmańska) patrolował północne akweny Morza Bałtyckiego. Od 28 października 1944 do 22 marca 1945 roku piloci dywizjonu wykonali na SB 84 wyloty bojowe, ale ani razu nie spotkali przeciwnika. 16 samolotów SB fińskich sił powietrznych przeżyło wojnę i 4 kwietnia 1945 roku przekazano je do składnicy sprzętu. Skasowano je 2 stycznia 1950 roku.



## SB-2 w wojnie radziecko-niemieckiej 1941–1945

Przed wybuchem wojny struktura organizacyjna radzieckich sił powietrznych (WWS) wielokrotnie się mieniała. Lotnictwo dzieliło się na armijne i frontowe. Lotnictwo armijne było podporządkowane dowódcom armii ogólnowojskowych, a frontowe — dowódcom lotnictwa okręgów wojskowych. Dublowanie systemu dowodzenia negatywnie odbijało się na działaniach bojowych lotnictwa i wykluczało jego zmasowane zastosowanie. Samoloty SB-2 stanowiły podstawę frontowego lotnictwa bombowego i zorganizowane były w dywizje bombowe podporządkowane dowódcom okręgów wojskowych. Na przykład, 13. BAD (Bombardirowocznaja Awiacjonnaja Diwizija) Specjalnego Zachodniego Okręgu Wojskowego (dowódca okręgu generał-major N. I. Kolec) składała się z pięciu pułków: czterech na SB-2 i jednego na bombowcach małego zasięgu Su-2. Każdy pułk szybkich bombowców składał się z pięciu eskadr po 12 samolotów, łącznie według etatu w pułku były 62 samoloty. Wszystkie eskadry składały się z czterech kluczy po trzy samoloty.

W lotach grupowych klucze latały w szyku klin, walcem (namiar), zmiłką i kilwater. Przy bombardowaniu wąskich celów stosowano kolumnę kluczy, w pozostałych

przypadkach preferowano klin. Nocne loty SB-2 wykonywano z reguły w składzie nie więcej niż dwu-trzech kluczy w szyku rozproszonym, wybierano załogi mające odpowiednie przeszkolenie.

Lotnictwo armijne dysponowało dywizjami mieszanymi o skomplikowanej strukturze. Składały się one z czterech—pięciu pułków (myśliwskich, szturmowych i bombowych) i były bardzo niewygodne w dowodzeniu, o czym przekonano się już w pierwszym okresie wojny z Niemcami. Liczba SB-2 w lotnictwie armijnym była nieznaczna.

Jeszcze przed atakiem Niemiec na Związek radziecki 22 czerwca 1941 r. samoloty SB-2 uważano za przestarzałe, tym niemniej stanowiły one ponad 90% sprzętu jednostek lotnictwa bombowego. W samoloty SB-2 i Ar-2 uzbrojonych było 27 pułków bombowych w pobliżu zachodnich granic ZSRR. W wyniku pierwszego niemieckiego ataku na radzieckie lotnictwa zniszczeniu uległa znaczna część samolotów, w tym także SB-2.

We Froncie Północnym liczebność radzieckiego lotnictwa była znacznie mniejsza — zaledwie 275 samolotów, licząc z samolotami Floty Północnej. Lotnictwo niemieckie i fińskie miało tu znaczną przewagę

▼ Samolot SB-2 M-100A odciągany na stanowisko po powrocie z wylotu bojowego. Lato 1941 roku / via W. Kulikow

▼ SB-2 M-100A towed away to its pen upon return from a sortie. Summer 1941 / via V. Kulikov





▲ SB-2 po przymusowym lądowaniu w polu z wypuszczonym podwoziem stanął na nosie. Samolot jest produkcją z II połowy 1940 roku i ma wszystkie cechy charakterystyczne dla ostatnich serii produkcyjnych SB-2: kamuflaż, wieżyczka strzelca górnego i stanowisko strzelca dolnego. Uwagę zwraca nietypowe oznakowanie samolotu / CAW via R. Michulec

▲ Nosad SB after a forced wheels-down landing in field. The aeroplane is from late 1940 production and displays all typical features of late SB series: camouflage, upper turret, and ventral gun position. Note the non-standard markings of the aeroplane / CAW via R. Michulec

(547 samolotów). Lotnictwo bombowe liczyło zaledwie dwa pułki należące do lotnictwa armijnego: 137. SBP z 28 samolotami SB-2 należący do 1. SAD oraz 72. SBP z 34 samolotami należący do 55. SAD. Bombowce SB-2 aktywnie wykorzystywano do bombardowania lotnisk fińskich i niszczenia wojsk przeciwnika. W działaniach dziennych SB-2 uczestniczyły do wiosny 1942 roku. Wraz z nastaniem nocy polarnej SB-2 wykorzystywano jako nocne bombowce. Później, ocalałe bombowce z obu pułków przekazano do 80. BAP, w którym działały one wraz z bombowcami nurkującymi Pe-2 do końca 1942 roku. SB-2 z reguły działały w osobnym szuku i nadlatywały nad cel później niż szybkie Pe-2.

W Bałtyckim Specjalnym Okręgu Wojskowym (lotnictwem okręgu dowodził generał A. P. Ionow) było 1211 samolotów. Samoloty niemieckie w pierwszym dniu wojny zaatakowały 11 lotnisk okręgu i — według niepełnych danych — straty lotnictwa okręgu wyniosły tego dnia około 100 samolotów. Piloci radzieccy zdołali jednak w tych trudnych warunkach przygotować odpowiedź i o godzinie 10:02 samoloty SB-2 należące do 40. BAP (6. SAD) wykonały udane naloty na Königsberg (Królewiec), Touragen i Memel (Tallinn), wracając bez strat. Było to pierwsze uderzenie radzieckich bombowców na cmiekiej, którą na 470-kilometrowym odcinku od Grodna do Brześcia zajmował Za-

chodni Okręg Wojskowy w składzie trzeciele położone w głębi terytorium niemieckiego.

Stanowiło to jednak rzadki wyjątek, bowiem regulą była zupełnie inna sytuacja. W rejonie rzek Zachodnia Dźwina i Wielikaja. Bombowce nie miały osłony myśliwskiej i osiem niemieckich Messerschmittów Bf 109F z 1. Staffel/JG 54 w walce w rejonie miasta Idrice nie dały żadnych szans Staffel/JG 54 w walce w rejonie miasta Idrice nie dały żadnych szans dziewięciu SB-2 — 12-minutowej walce zestrzeliły wszystkie bombowce.

Szczególnie dramatyczne wydarzenia rozgrywały się na środkowym odcinku grądziwicie SB-2 i w 12-minutowej walce zestrzeliły wszystkie bombowce.

Szczególnie dramatyczne wydarzenia rozgrywały się na szrzech armii. Każda armia, wraz z przyporządkowaną jej mieszaną dywizją lotniczą (SAD) ostaniała pas około 150 km. Na prawym skrzydle znajdowała się 3. Armia wraz z 11. SAD posiadającą jeden pułk bombowców, w którym akurat trwało przeszkalanie z SB-2 na Pe-2. W środku znajdowała się 10. Armia z 9. SAD mającą jeden pułk bombowców szybkich (13. SBP) z 29 SB-2 i 22 Ar-2. Lewe skrzydło zajmowała 4. Armia z 10. SAD, która także miała jeden pułk bombowców SB-2 (39. SBP). Ponadto, bombowce SB-2 miały także dwie dywizje lotnicze (12. i 13. BAD) podporządkowane sztabowi lotnictwa Zachodniego Specjalnego Okręgu Wojskowego.

Straty na środkowym odcinku frontu były straszne: 9. SAD straciła 347 samolotów z 409 (dowódca dywizji generał S. A. Czernych został aresztowany i 27 czerwca rozstrzelany z rozkazu Stalina), 10. SAD straciła 180 samolotów z 231, a 11. SAD — 127 ze 199. Łącznie pierwszego dnia wojny lotnictwo Frontu Zachodniego straciło 738 samolotów z 1789; dowiedziawszy się o tym dowódca lotnictwa frontu generał-major I. N. Kopicz zastrzelił się.

Straty pułków bombowych uzbrojonych w SB-2 w pierwszych dniach wojny były duże. Na przykład, 22 czerwca lotnisko 39. SBP było czterokrotnie atakowane przez samoloty niemieckie; straty na ziemi wyniosły 43 SB-2 i 5 Pe-2. Po pierwszym niemieckim nalocie 18 SB-2 zdołało wystartować i o godzinie 7 rano zaatakować niemieckie jednostki pancerne i zmechanizowane przeprowadzające się przez Bug. Odnotowano jedno bezpośrednie trafienie w przeprawę, ale cena była wysoka: w drodze powrotnej Niemcy zestrzeliły wszystkie 18 bombowców uczestniczących w nalocie.

Niemcy byli porażeni fanatyzmem i uporem rosyjskich pilotów, którzy nie uchylali się przed ogniem artylerii przeciwlotniczej i nie wykonywali żadnych manewrów obronnych, gdy atakowały ich niemieckie myśliwce. Ich straty były ogromne. Często było tak, że nie ocalał ani jeden samolot z grupy uczestniczącej w nalocie. A oni nadlatywali znowu i znowu. Lekceważenie śmierci i bezmyślność ich ofiary pozostała dla Niemców zagadką rosyjskiej duszy.



▲► SB-2 tzw. bis zmuszony do lądowania przez Niemców latem 1941 roku. Samolot nosi stary typ kamuflażu, który przestał być наносzony w połowie 1940 roku. Uwagę zwracają czerwone gwiazdy w czarnych obwódkach, namalowane na kołpakach. Na tylnych częściach łopatek śmigiel widać wyraźnie czarną farbę / CAN via R. Michulec

▲► SB, so-called bis, forced to land by the Germans in the summer of 1941. The aeroplane wears old style camouflage which ceased to be applied in mid-1940. Note the red stars outlined in black, on propeller spinners. The rear sides of propeller blades clearly show the black paint / CAN via R. Michulec



Na Froncie Południowo-Zachodnim lotnictwo radzieckie było reprezentowane przez siły powietrzne Kijowskiego Specjalnego Okręgu Wojskowego (dowódca general E. S. Ptuchin, aresztowany i rozstrzelany w połowie lata 1941 roku) i miało w uzbrojeniu 1913 samolotów różnych typów. Podstawę lotnictwa bombowego frontu stanowiło 11 pułków bombowców małego zasięgu z 516 samolotami (w tym 251 SB-2 oraz niewielka liczba Ar-2). Z drugiej strony frontu, przeciwko nim działał 5. Korpus 4. Floty Powietrznej Luftwaffe. Według niepełnych danych, pierwszego dnia

walk lotnictwo okręgu kijowskiego straciło 277 samolotów na ziemi.

Najmniejsze straty były na odcinku południowym, gdzie siły Odeskiego Okręgu Wojskowego zostały zaatakowane przez Niemców i Rumunów. Dowódca sił powietrznych okręgu general F. G. Miczugin zdołał przed świtem 22 czerwca rozbroić samoloty z lotnisk stałych na zapasowe i tym samym uratować podstawowe siły. Działający na tym odcinku niemiecki 4. Korpus Luftwaffe był najsłabszym liczebnie ze wszystkich niemieckich sił atakujących ZSRR. Uderzeniami na sześć

▼► Wrak SB-2 znaleziony przez Pz.Div. 4 na jednym z sowieckich lotnisk Kijowskiego Specjalnego Okręgu Wojskowego, lipiec 1941 roku. Warto zwrócić uwagę na malowanie wszystkich wraków na tej i sąsiedniej stronie, które jest wykonane w ten sam sposób. We wszystkich przypadkach mamy do czynienia z ciemnozielonym nalotem na srebrnym podkładzie / MWP via R. Michulec



▼► SB wreck found by the German Panzer Division 4 on a Soviet aerodrome in the Kiev Military District, July 1941. Note the camouflage of all wrecks on this and facing page, applied in the same manner. In all cases this consists of dark green areas over silver primer / MWP via R. Michulec



▲ Wrak SB-2 znaleziony przez Pz.Div. 4 na jednym z sowieckich lotnisk Kijowskiego Specjalnego Okręgu Wojskowego, lipiec 1941 roku. Uwagę zwraca oznakowanie na sterze kierunku maszyny / MWP via R. Michulec

▲ SB wreck found by the German Panzer Division 4 on a Soviet aerodrome in the Kiev Military District, July 1941. Note the marking on the rudder / MWP via R. Michulec

radzieckich lotnisk zniszczono 142 samoloty, dalszych 16 samolotów Rosjanie stracili w powietrzu. Największe straty poniósł 45. SBP ze składu 20. SAD, uzbrojony w SB-2.

Lotnictwo Floty Czarnomorskiej postawiono w stan gotowości numer 1 kilka minut przed atakiem i zdołało ono odeprzeć pierwsze naloty lotnictwa niemieckiego oraz rumuńskiego.

Nie bacząc na duże straty, bombowce SB-2 aktywnie wykorzystywano w działaniach bojowych pierwszego, najtrudniejszego okresu wojny, kiedy trzeba było latać bez osłony myśliwców w warunkach pełnego panowania w powietrzu lotnictwa niemieckiego. Właściwie zupełny brak na SB-2 osłony załogi i ważnych elementów konstrukcji (zwłaszcza zbiorników paliwa) i słabe uzbrojenie obronne powodowało duże straty samolotów SB-2. W późniejszym okresie starsze bombowce przeznaczono do działań w nocy. Pułki nocnych bombowców SB-2 i Ar-2 wykorzystywano na froncie do połowy 1943 roku.

Misja specjalna w Iranie w 1941 roku

Po ataku niemieckim na ZSRR piloci 1. SBP stacjonującego w Aszhabadzie, stolicy Turkmenistanu, oczekiwali szybkiego przerzucenia na front. Tymczasem jednostce polecono przebazować się na lotnisko Gaudan, 25 km na południe od Azhgabadu i 8–10 km od granicy z Iranem. Tak rozpoczęły się przygotowania do wojny z Iranem — wojny niewidzialnej i mało znanej. Na początku wojny radziecko-niemieckiej, w obliczu niemieckich sukcesów rząd irański przyjął orientację proniemiecką. W dużej liczbie działali w Iranie Niemcy agenci, a Niemcy starali się rozszerzyć tam sferę swoich wpływów. Rząd irański praktycznie rzecz biorąc złamał irańsko-radziecką umowę z 1921 roku i Rosjanie coraz bardziej obawiali się, że od strony Iranu może zostać otwarty jeszcze jeden front wojny. Co więcej, terytorium Iranu było dla ZSRR bardzo wygodnym miejscem przerzutu sprzętu oraz zaopatrzenia wojskowego otrzymywanego z Zachodu w ramach umowy „lend-lease”. W tej sytuacji, pod koniec sierpnia 1941 ro-





ku ZSRR i Wielka Brytania wspólnie zaatakowały zbrojnie Iran.

Udział w tej wojnie wzięli 1. SBP. W ciągu miesiąca samoloty pułku wykonały 85 wylotów na rozpoznanie i bombardowanie. Loty wykonywano przy braku jakiegokolwiek przeciwdziałania ze strony przeciwnika. Kampania irańska zakończyła się szybko i zwycięsko. Pułk nie odniósł żadnych strat bojowych, jedynie kilka samolotów uległo uszkodzeniom. Odnotowano przy-

▲▼ Zdjęcia wraków SB-2 znalezionych przez Pz.Div. 4 na jednym z sowieckich lotnisk Kijowskiego Specjalnego Okręgu Wojskowego, lipiec 1941 roku. Malowanie tych bombowców jest wykonane w ten sam sposób, co samolotów na poprzedniej stronie / MWP via R. Michulec

▲▼ SB wrecks found by the German Panzer Division 4 on a Soviet aerodrome in the Kiev Military District, July 1941. Camouflage of these bombers was applied in the same manner as on those on the previous page / MWP via R. Michulec



padki utraty orientacji w powietrzu, a także zbombardowania własnego terytorium. Brak oporu działał demoralizująco, trzeba było dyscyplinować personel i zająć się intensywniej szkoleniem. 7 października 1941 roku nadszedł rozkaz o przeniesieniu pułku na front pod Moskwę, gdzie trwały wtedy zacięte walki w obronie stolicy. Tak zakończył się udział lotnictwa w nieznaney wojnie w Iranie.

SB-2 do naprowadzania samolotów-pocisków

15 października 1941 r. w pobliżu Kalinina pod Moskwą specjalny samolot-pocisk TB-3 zniszczył niemiecką przeprawę przez Wołgę. Tzw. system Samolotu Telemechanicznego (TMS, Telemechaniceskij Samolot) powstał jeszcze w 1939 r. i pozwalał sterować samolotem-pociskiem wypełnionym trotylem z drugiego samolotu naprowadzania lecącego w odległości od 50 m

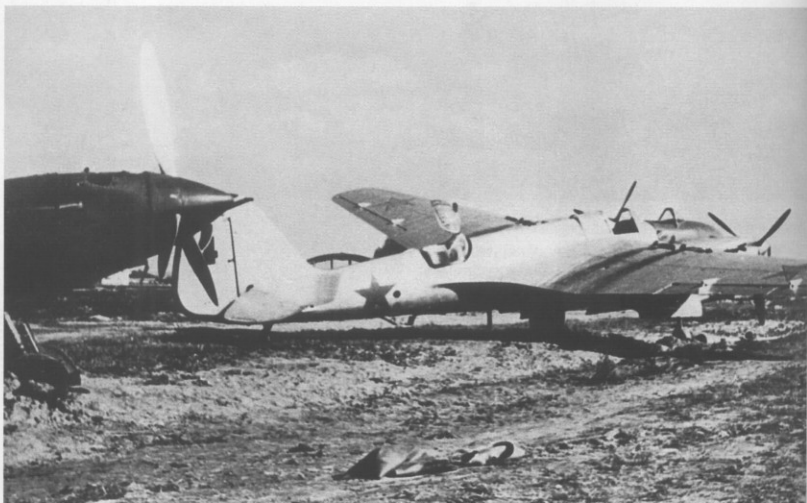
do 30 km. W 1941 r. system TMS zastosowano praktycznie w 81. Dywizji Bombowców Dalekiego Zasięgu. Jako samoloty naprowadzania wykorzystywano SB-2 wyposażone w aparaturę radiową. W szyku bojowym z przodu leciały TB-3, a 150–200 m za nimi — prowadzące je SB-2. Kierowane przez radio ciężkie bombowce bez załóg mogły wykonywać podstawowe manewry: wznoszenie, opadanie, zwrot. Wypełnione trotylem TB-3 startowały z pilotami, którzy wyskakowali ze spadochronem po osiągnięciu wysokości 2000 m, dalszym lotem kierowały SB-2.

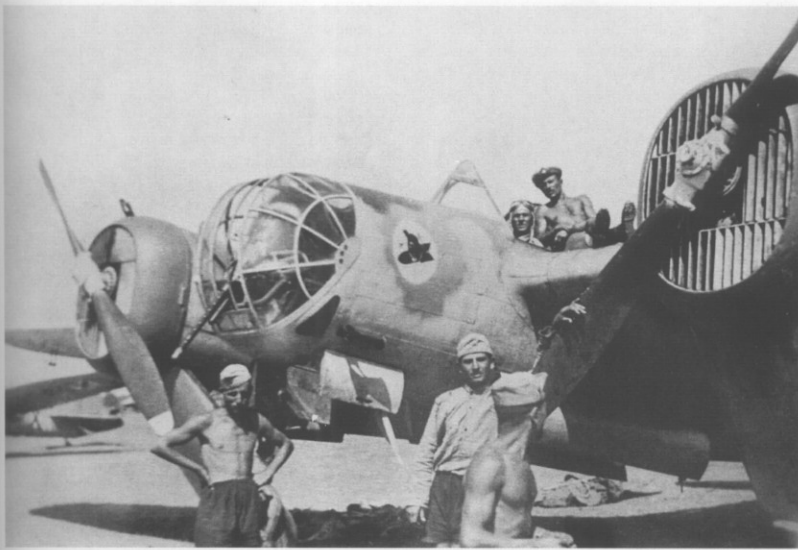
SB-2 do holowania szybowców

Wycofane z uzbrojenia bombowce SB-2 stosowano do innych zadań, np. do holowania szybowców desantowych A-7. Wykorzystywano do tego samoloty szkolne USB, warianty pasażerskie PS-40 i PS-41 i inne

▼ ▲ Wraki sowieckich samolotów zniszczonych przez Niemców latem 1941 roku. W tym przypadku mamy dwa ciekawe ujęcia szkolonych SB-2 — oba samoloty mają dwubarwny kadłub; podział kolorów biegnie równo z podziałem kadłuba i dodanego nosa „szkolniowego”. W przypadku SB-2 po prawej warto także zwrócić uwagę na typowe dla wielu jednostek oznakowanie steru kierunku / CAW via R. Michulec

▼ ► Wrecks of Soviet aircraft destroyed by the Germans during summer 1941. In this case we can see two interesting shots of SB trainers: both feature two tones on the fuselage, the colours being divided straight along the division line between the fuselage and the add-on trainer nose. The SB at right also shows rudder markings, typical for many units / CAW via R. Michulec





◀ Zdjęcie bułgarskiego SB-2 z godłem jednostki — 1. Jato z 5. Orliak — naniesionym na płamę innego koloru. Zdjęcie wykonano latem 1941 roku lub później, na co wskazują elementy szybkiej identyfikacji namalowane żółtą farbą na osłonach silników i sterze kierunku samolotu w głębi / via R. Michulec

◀ Bulgarian SB with a unit — 1. Jato of 5. Orliak — marking applied on an area of different colour. The photo was taken in the summer of 1941 or later, as shown by the quick recognition markings applied in yellow on the rudder of the aeroplane in the background / via R. Michulec

wersje SB-2. W 1942 r. w NII GWF (Naukowo-Isledowatielskij Institut Graždanskogo Wozdusznoego Flota, instytut naukowo-badawczy lotnictwa cywilnego) przeprowadzono próby porównawcze tzw. pociągów powietrznych w składzie samolotu PS-40 i jednego lub dwóch szybowców. Przetestowano następujące warianty:

- PS-40 z szybowcem BDP (Bolszoy Desantnyj Planier) konstrukcji N.N. Polikarpowa z 20 żołnierzami desantu;
- PS-40 z szybowcem A-7 konstrukcji O.K. Antonowa dla ośmiu żołnierzy;
- PS-40 z dwoma szybowcami A-7.

Próby i doświadczalna eksploatacja tych pociągów powietrznych pokazały, że najbardziej udany jest wariant PS-40 z jednym szybowcem A-7 i ten wariant został wdrożony do eksploatacji. W czasie jego prób osiągnięto następujące wyniki:

Masa startowa PS-40 + A-7	6660 kg + 1730 kg
Razbieg	485 m
Prędkość przy nominalnej mocy silników	262–266 km/h
Żądziel	1000 km



▶▶ Ujęcia bułgarskich B.71 po przymusowych lądowaniach. Są to ujęcia z początku wojny, gdy styry kierunku pozostawiano w barwach narodowych. Na zdjęciu po lewej widać rozkład kamuflażu, który, jak wszystko na to wskazuje, był bułgarskiej „produkcji”. Na statecznikach obu płatowców widnieją numery porządkowe samolotów, co wskazuje na okres po październiku 1940 roku / via R. Michulec



◀◀ Bulgarian B.71s after crash landings. These are early war shots, when rudders were still in national colours. The photo at left shows the layout of the camouflage, most probably of Bulgarian origin. Aircraft numbers are applied on fins, indicating post-October 1940 period / via R. Michulec

► Pułk szybkich bombowców SB-2M-103 w barwnym kamuflażu. Zdjęcie przedwojenne / via W. Kulikow

► A regiment of SB-2M-103 fast bombers in colourful camouflage. Pre-war photo / via V. Kulikov



Samoloty SB-2 wykorzystywano także w szkołach lotniczych do holowania celów powietrznych i do szkolenia załóg bombowców.

#### Role drugoplanowe

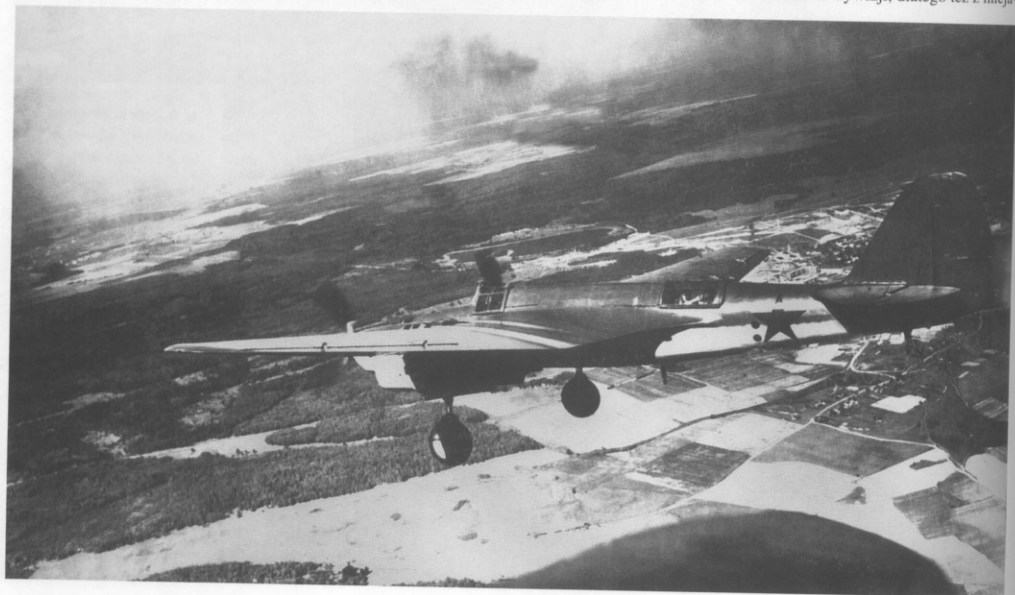
Po wycofaniu z uzbrojenia samoloty SB-2 przekazywano do Aeroflotu i oddziałów specjalnych sił powietrznych, gdzie służyły na zapleczu i na froncie jako samoloty transportowe do specjalnych zadań (zrzuty amunicji i żywności oddziałom znajdującym się w okrążeniu, zrzuty dywersantów, przewozy kurierskie itp.). W archiwach udało się odtworzyć wykorzystanie SB-2 w następujących lotniczych pułkach i związkach taktycznych.

3. Samodzielna Dywizja Lotnictwa Łącznikowego (OADS, Otdielnaja Awiacjonnaja Diwizija Swiazi) została sformowana na początku wojny do obsługi Głównego Dowództwa Armii Czerwonej i zapewnienia łączności ze sztabami frontów i innych związków operacyjnych. Innym ważnym zadaniem dywizji było zapewnienie łączności ze specjalnymi oddziałami i pododdziałami (partyzanckimi, dywersyjnymi, rozpoznawczymi itp.), podlegającymi bezpośrednio Sztabowi Generalnemu Armii Czerwonej.

ANT-40 (bo tak w oficjalnych dokumentach nazywano „zdemobilizowane” SB-2) był wykorzystywany jako szybki samolot łącznikowy. Brak takich samolotów utrudniał działalność dywizji, dlatego też z inicya-

▼ Seryjny SB-2M-103 w locie, lato 1940 roku / via W. Kulikow

▼ Production SB-2M-103 in flight, summer 1940 / via V. Kulikov



▶ Ładowanie amunicji do górnego stanowiska strzeleckiego SB-2 przez wylot bojowym; lato 1941 roku / via W. Kulikow

▶ Loading ammunition to the upper gun position of an SB before a sortie; summer 1941 / via V. Kulikov



◀ Piloci pułku szybkich bombowców SB przed wylotem bojowym, lato 1941 roku. Od lewej: strzelec-radiotelegrafista młodszy sierżant N. Duł'ko i młodzi lejtendantzi D. Sieleznow (pilot) i N. Owczinnikow (nawigator) / via W. Kulikow

◀ Pilots of an SB fast bomber regiment before a sortie, summer 1941. Left to right: gunner/radio-operator Junior Sergeant N. Duł'ko and Junior Lieutenants D. Selenov (pilot) and N. Ovchinnikov (navigator) / via V. Kulikov

▼ Jeden z SB-2M-103 zdobytych przez Niemców latem 1941 roku / via W. Kulikow

▼ An SB-2M-103 captured by the Germans during summer 1941 / via V. Kulikov

tywy personelu inżynierjno-technicznego zastosowano do tego celu wysłuzone ANT-40. W dywizji zgromadzano samoloty PS-40 i PS-41 z Aeroflotu jak również sporą liczbę SB-2 z sił powietrznych. Samoloty — w znacznej części już nie latające — wyremontowano i przerobiono w łącznikowe; założono także uzbrojenie obronne. Dywizja miała następującą liczbę samolotów ANT-40:

1 stycznia 1942	10
1 stycznia 1943	11
1 stycznia 1944	12
1 stycznia 1945	30

Od drugiej połowy 1943 r. i przez cały rok 1943 ANT-40 był podstawowym samolotem łącznikowym





▲ Startuje SB-2M-100A. Zima 1941-1942 roku / via W. Kulikow

▲ Take-off of an SB-2M-100A. Winter 1941-1942 / via V. Kulikov



◀ Załoga samolotu SB-2M-100A przed nocnym wylotem. Samolot w tym czasie podgrzewa silniki; Front Południowo-Zachodni, marzec 1942 roku / via W. Kulikow

◀ SB-2M-100A crew before a night sortie. The aeroplane has its engines run-up, South-Western Front, March 1942 / via V. Kulikov

► SB-2M-100A startuje do nocnej misji, Front Południowo-Zachodni, marzec 1942 roku. Samolot posiada płozowe podwozie / via W. Kulikow

► SB-2M-100A takes off for a night mission, South-Western Front, March 1942. The aeroplane has ski undercarriage / via V. Kulikov





◀ Ar-2 należą do jednego z pułków w pobliżu kręgu polarnego, zima 1942–1943 roku / via W. Kulikow

◀ Ar-2 of a regiment at the Polar Circle, winter 1942–1943 / via V. Kulikov



◀ SB-2M-103 należą do 1. Gwardyjskiego Pułku Lotnictwa Minowo-Torpedowego Floty Bałtyckiej przed wylotem bojowym z pojemnikami WAP napełnionymi ciekłym fosforem; 1943 rok / via W. Kulikow

◀ SB-2M-103 of the 1st Guards Mine-laying-Torpedo Regiment of the Baltic Fleet before a sortie with phosphorus-filled WAP containers; 1943 / via V. Kulikov

▶ SB-2M-103 na lotnisku frontowym zimą 1941–1942 roku / via W. Kulikow

▶ SB-2M-103 at a front line airfield, winter 1941–1942 / via V. Kulikov





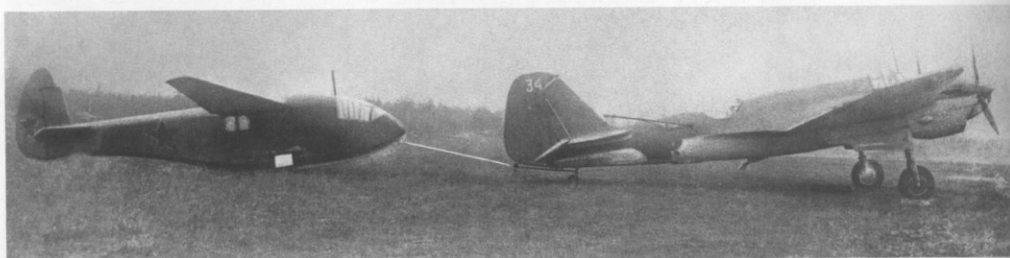
▲▼ SB-2M-103 w locie, 1942 rok / via W. Kulikov

▲▼ SB-2M-103 in flight, 1942 / via V. Kulikov



▼ SB-2M-103 wykorzystywany jako holownik szybowca A-7. Szybowiec mocowany jest na hoku sztywnym / via W. Kulikov

▼ SB-2M-103 used to tow an A-7 assault glider. The glider is towed using a rigid tow / via V. Kulikov





dostarczającym na front dokumenty operacyjne Sztabu Generalnego Armii Czerwonej.

Wśród udanych operacji można wymienić użycie ANT-40 do łączności z okrążonym Leningradem przez cały okres blokady. Tymi samolotami dostarczano do Leningradu pocztę polową, oficerów łącznikowych, matryce gazet i inne. Z Leningradu wywożono, oprócz poczty, cenne oprzyrządowanie i inne ładunki. Loty do okrążonego Leningradu wykonywano lotem koszącym nad jeziorem Ładoga, często w złą pogodę i w ciągłym zagrożeniu spotkaniem myśliwców przeciwnika. Zadania były wykonywane pomyślnie; w dokumentach nie ma danych o stratach samolotów 3. OADS. W czasie wojny samoloty ANT-40 należące do 3. OADS nalatały 29 985 godzin (w 1941 r. — 614 godzin, w 1942 r. — 4880, w 1943 r. — 8409, w 1944 r. — 15 500; w 1945 r. — 612).

23. Samodzielny Pułk Lotniczy (OAP, Oddzielny Awiacyjny Pułk) należący do GWF (lotnictwa cywilnego) użytkował samoloty ANT-40 do zadań transportowych. W sierpniu 1942 roku wraz z samolotami innych typów zrzucały one amunicję i zaopatrzenie jednostkom 46. Armii Strzelców Górskich działającej w górach Kaukazu. W 1942–1943 r. samoloty wykorzystywano do przerzutu pilotów, obsługi technicznej i sprzętu 4. i 5. Armii Lotniczych oraz dostaw paliwa na Front Południowo-Zachodni i na Kubań. Od lipca 1943 r. pułk wszedł w skład 2. Armii Lotniczej i obsługiwał ją, dostarczając amunicję, paliwo i części zapasowe na front w czasie bitwy pod Kurskiem. Podobne zadania pułk wykonywał także podczas forsowania Dniepru i wyzwolenia Ukrainy.

23. OAP miał następującą liczbę samolotów ANT-40:

1 września 1942	7
24 kwietnia 1943	6
1 lipca 1944	6
1 stycznia 1945	1

87. Samodzielny Pułk Lotniczy (OAP) należący do GWF (lotnictwa cywilnego) używał kilku ANT-40 do zadań łącznikowych i przewożenia ładunków do października 1943 roku.

#### Podsumowanie

SB-2 konstrukcji Andrieja N. Tupolewa był masowym szybkim samolotem bombowym, będącym w uzbrojeniu Armii Czerwonej w okresie przedwojennym i będącym jej dumą. Jego prędkość była porównywalna z prędkością myśliwców przeciwnika (lub nawet ją przewyższała), co pozwalało wykorzystywać SB-2 w czasie walk w Hiszpanii i w Chinach bez osłony myśliwskiej. Udział SB-2 w wojnach lokalnych i konfliktach zbrojnych pod koniec lat trzydziestych uwidocznił także szereg jego wad, a co ważniejsze — samolot stracił swoją największą przewagę, z powodu której otrzymał nazwę — prędkość. Niestety, nie przeprowadzono poważniejszej modernizacji samolotu i przed wybuchem wojny radziecko-niemieckiej SB-2 był już poważnie przestarzały. Tym niemniej, stanowił on główne uzbrojenie lotnictwa frontowego zachodnich okręgów wojskowych i nie bacząc na niedostatki, przyjął na siebie cały ciężar walk pierwszego okresu wojny. Poważne straty SB-2 począwszy od 1942 r. zmusiły dowódców wojskowe do wykorzystania go jako bombowca nocnego. Później ocalałe samoloty wykorzystano w zadaniach łącznikowych i transportowych. Ostatnie SB-2 będące jeszcze w służbie w dniu końca wojny znajdowały się w 3. Samodzielnej Dywizji Lotnictwa Łącznikowego. Po wojnie pojedyncze samoloty można było spotkać na peryferiach radzieckiego imperium: na Syberii, Dalekim Wschodzie i na północy, gdzie latały na zapomnianych przez Boga trasach aż do zupełnego wyczerpania rezerwy. W 1982 r. orestaurowany SB-2 z silnikami M-100A wystawiono w muzeum lotnictwa w Monino pod Moskwą.

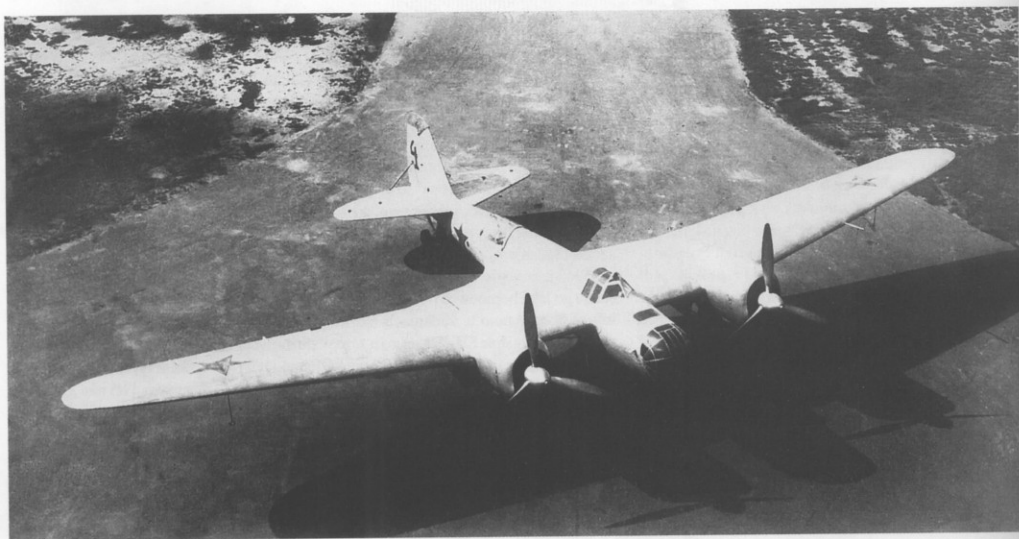
▼ Jeden z ostatnich pułków uzbrojonych w SB-2 uczestniczył w de-filadzie zwycięstwa po wojnie w sierpniu 1945 roku / via W. Kulikow

▼ One of the last SB-equipped regiments took part in the victory fly past in August 1945 / via V. Kulikov



## Malowanie i oznakowanie

opracowanie rozdziału: Robert Michulec



▲ Seryjny SB-2M-100A w srebrnym malowaniu. Gwiazdy na skrzydłach i usterzeniu posiadają cienką czarną obwódkę i takżę okrąg w środku. Okres przedwojenny / via Autor

▲ Production SB-2M-100A in silver finish. Stars on wings and tail feature a thin black outline plus a similar circle in the middle. Pre-war period / via V. Kulikov

### Sowiecki SB-2

W ciągu całej swej historii SB-2 był malowany tak jak każdy inny samolot WWS. Oznacza to, że zmiany wprowadzane w całym Siłach Powietrznych, a dotyczący właściwie wszystkich samolotów bojowych, znajdowały swe odzwierciedlenie także i na SB-2.

Można przyjąć, że na początku swego żywota, a więc w 1936 roku, bombowice Tupolewa wyglądał podobnie jak I-16 czy R-Ziet. Jego górna powierzchnia była koloru ciemnozielonego, a dolna — jasnoniebieskiego. Na kadłubie, skrzydłach i sterze kierunku (i/lub statecznikach) malowano czerwone gwiazdy w czarnej obwódce z czarnym kręgiem w środku. Nie stosowano wtedy żadnych dodatkowych kolorów ani do kamuflażu, ani do znakowania.

Zmiana w wyglądzie samolotu nastąpiła szybko, bo już latem 1937 roku. Postanowiono wówczas malować samoloty tak, aby stały się mniej widoczne na tle nieba, do czego użyto, zgodnie z ówczesną „modą” wprowadzaną w Europie farby srebrnej. Nie był to jednak jeden i ten sam odcień i gatunek. Jak wynika z dostępnych informacji popartych zdjęciami, Sowieci malowali swe SB-2 w trzech kolorach: srebrnym matowym, jasnoszarym, a także srebrnym z polyskiem. Farby te występowały w dwóch rodzajach: olejna emalia do malowania części metalowych i lakier do płóciennego poszycia. Wszys-

tkie charakteryzowały się innym odcieniem i nawet na zdjęciach czarno-białych widać jak całkowicie odmiennie efekty osiągnięto. Czasami jednak jest to trudne zadanie i raz wydaje się, że niektóre partie SB-2 malowano farbą jasnoszarą, a w innym miejscu wyglądało tak, jakby samoloty te w całości pokrywano farbą srebrną matową. Odróżnienie tych odcieni na czarno-białych zdjęciach zazwyczaj jest niemożliwe, ponieważ jasnoszara błyszcząca emalia nie różni się niczym od srebrnego lakieru matowego. Tradycyjnie elementy kryte płótnem — a więc stery, lotki — zawsze powinny wyróżniać się od pozostałych elementów samolotu, ale znowu trudno tu znaleźć regułę. W sumie w okresie 1937-1940 do malowania SB-2 stosowano dwa różne schematy występujące równolegle.

Kolejna zmiana zaszła w 1939 roku, kiedy to WWS wzięła udział w walkach nad rzeką Chałchyn-Gol, a więc w warunkach bardzo odmiennych od tych, jakie panowały w Europie. Wśród stepów Azji samoloty pomalowane na srebrno błyszcząły w słońcu jak lustro, a stojąc na lotnisku zdradzały jego położenie, będąc widocznymi już z odległości kilkudziesięciu kilometrów. W powietrzu nie stanowiło to aż tak wielkiego problemu, gdyż srebrna farba wtapiała się w otoczenie — niebo zaś przy słonecznej pogodzie jest i tak jasne. Wojenne doświadczenia, wyniesione ze stepów Chałchyn-Gol, uaoznaczily decydyntom, jak konieczy jest powrót do rozwiązań sprzed 1937 roku.



◀▼▼ Odrestaurowany SB-2M-100A w ekspozycji muzeum lotnictwa w Monino pod Moskwą. Samolot posiada malowanie charakterystyczne w pierwszym okresie swojej służby — całkowicie pokryty jest srebrną farbą / W. Kulikov

◀▼▼ Restored SB-2M-100A on display at the Monino Museum near Moscow. The aeroplane features camouflage typical for the early service period, silver-colour paint overall / V. Kulikov





▲ Zdjęcie przedstawiające bardzo nietypowo ubarwionego SB–2, zima 1941/42. Niezwykłość malowania polega na tym, iż jest to bardzo regularny, dwubarwny kamuflaż, niemal na pewno składający się z kolorów: ciemnozielonego i brązowego. Kamuflaż takie wprowadzono na stare samoloty dopiero jesienią 1941 roku / CAW via R. Michulec

▲ A very unusual finish on an SB, winter 1941/42. The camouflage is strange in consisting of a very regular two-tone scheme, almost certainly of dark green and brown. Such camouflage was first introduced on old aircraft in the autumn of 1941 / CAW via R. Michulec

Powrót kamuflażu do łask przebiegał dwuetapowo. Najpierw, jeszcze w trakcie walk z Japończykami, wprowadzono z zaplecza zieloną farbę, i w jednostkach zaczęto nią malować maszyny w nieregularne wzory deformujące. Później, po podsumowaniu wniosków i przeprowadzeniu wielu narad, w maju 1940 roku, postanowiono wprowadzić dwubarwny schemat malowania na wszystkich samolotach znajdujących się w produkcji lub do niej przygotowywanych. Decyzja ta owocowała praktycznymi zmianami kolorystyki sowieckich samolotów stopniowo, na przestrzeni lata 1940 roku. W przypadku SB–2 jest trudniej wskazać na konkretny moment tych przemian, gdyż jego produkcja szła pełną parą w dwu fabrykach. W praktyce oznacza to, że pierwsze kamuflowane fabrycznie SB–2 mogły się już pojawić pod koniec czerwca, a wszystkie „jak leci” malowano w taki sposób dopiero — na przykład — od sierpnia. Nie wiadomo także, czy aby zmiany kolorystyki nie dokonano dwuetapowo. Istnieje bowiem prawdopodobieństwo, że początkowo wypuszczano partie maszyn malowane od góry na ciemnozielono a od dołu na srebrno (choć w tym przypadku mogło być i tak, że samoloty srebrne znajdujące się w służbie przemalowywano na ciemnozielono na przełomie 1940/41), a dopiero później wprowadzono standardowy zestaw kolorystyczny: ciemnozielono na górze i jasnoniebieski na dole. Tak czy inaczej, wydaje się pewnie, że część SB–2 latała przez pewien czas ze srebrnymi dolnymi powierzchniami.

Do kolejnej zmiany kolorystyki bombowców doszło na początku czerwca 1941 roku, tuż przed rozpoczęciem się operacji „Barbarossa”. Wydano wówczas rozkaz zamalowywania górnych powierzchni na wszystkich samolotach o barwie srebrnej i jasnoszarej, jakie się jeszcze znajdowały w służbie. Dotyczyło to wszy-

stek jednostek stacjonujących w nadgranicznych okręgach. Rozkaz ten wykonywano, stosując farbę koloru ciemnozielonego, gdyż ta była najbardziej rozpowszechniona w bazach WWS. Znane są jednak zdjęcia ukazujące dwubarwny kamuflaż na SB–2, co sugeruje zastosowanie w niektórych rejonach kraju także farby brązowej. Wydaje się jednak mało prawdopodobne, aby bombowce Tupolewa pokrywano tylko farbą o brązowym kolorze, zamiast ciemnozielonej.

W końcowej fazie służby SB–2, a więc od jesieni 1941 roku do czasu wykruszenia się ich w jednostkach liniowych w 1943 roku, kamuflaż tych samolotów zmieniono raz jeszcze, tym razem ostatecznie. W owym czasie bombowce, które z różnych przyczyn nie zachowały swego oryginalnego schematu malowania, otrzymały dwubarwny kamuflaż składający się z dużych plam koloru czarnego lub brązowego nakładanego na górne powierzchnie maszyn w sposób typowy dla wszystkich maszyn WWS. Można powiedzieć, że plamy czarne dominowały na środkowym i północnym odcinku frontu, a brązowe na południowym.

W tym finalnym okresie kariery SB–2 pojawiły się na nich gwiazdy w białych obwódkach. Wcześniej malowano gwiazdy w czarnych obwódkach (do zimy 1941 roku), albo też z nich rezygnowano. W trakcie wojny wyeliminowano także bogaty system znakowania samolotów, tak bardzo charakterystyczny dla okresu przedwojennego. Na system ten składały się duże — zazwyczaj — cyfry malowane najczęściej na sterach kierunku, na których znajdowały się także barwne elementy identyfikacyjne w postaci obramowań, pasków czy końcówek; część z nich nanoszono także (lub) na statecznikach pionowych. Całość uzupełniały barwne kołpaki śmigieł czy błyskawice na statecznikach.

▼ Chińskie SB-2M-100A z zamalowanymi pędzlem na zielono górnymi powierzchniami. Widoczne są białe niebieskie pasy na sterze kierunku, co było oznaczeniem samolotów Kuomintangu / via R. Wagner

▼ Chinese SB-2M-100A's with upper surfaces brushed carefully overall green. Note the white-and-blue stripes on the rudder, Kuomintang markings / via R. Wagner



W przypadku szkolnych SB-2, kolorystyka samolotu zwiększała się o dodany nos płatowca, bardzo często występujący w innym kolorze niż reszta jego elementów.

Na tyle, na ile wiadomo, przez cały ten okres wnętrza samolotów malowano takimi samymi farbami, co zewnętrzne elementy SB-2, a więc: srebrną, jasnoszarą i jasnoniebieską. Tylne części łopat śmigieł (w przypadku M-100 tylko fragmenty wystające poza okopowanie silnika) malowano na czarno.

#### Fiński SB-2

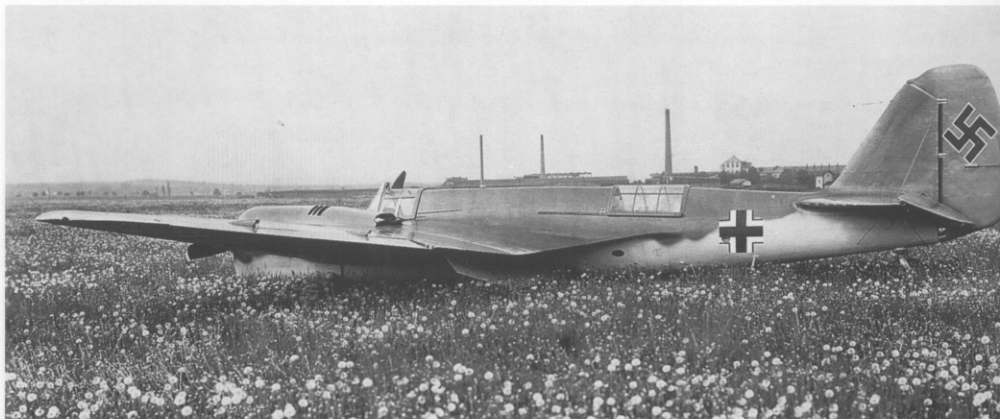
Wraz z przystąpieniem WWS do akcji przeciw Finlandii w ręce przeciwników Kraju Rad wpadło kilka sowieckich samolotów, które poddano remontom i wprowadzono do użytku Ilmavoimat. W sumie, Finowie

„postawili na nogi” 24 SB-2, z tego aż osiem sztuk zdobytych w trakcie Wojny Zimowej; resztę pozyskano od Niemców. Oprócz pierwszego egzemplarza, żadna z tych maszyn nie weszła do służby przed 1941 rokiem; ostatni SB-2 trafił do służby dopiero w sierpniu 1943 roku. Pomimo tak długiego okresu czasu wszystkie bombowce malowano wedle jednego schematu. Na górne powierzchnie kładziono dwubarwny kamuflaż składający się z plam czarnych i oliwkowo-zielonych, a na dolne — farbę koloru jasno-niebieskiego. Całość uzupełniały żółte elementy szybkiej identyfikacji (za wyjątkiem SB-1 i SB-2, które na początku takich znaków nie nosiły), godło LeLv 6 (kaczka z bombą w „szponach”), numery rejestracyjne czarne lub oliwkowo-zielone, od SB-1 do SB-24 (pierwotnie VP-10, a potem VP-1 — VP-4 i VP-6 — VP-8) oraz symbole zwycięstw w postaci sylwetek zatopionych okrętów.

▼ SB-2M-103, noszący srebrny schemat malowania. Na kadłubie, skrzydłach i sterze kierunku wyraźnie widać znaki przynależności państwowej / via R. Wagner

▼ SB-2M-103 in silver finish. Note the national markings on the fuselage, wings, and rudder / via R. Wagner





▲► Dwa ujęcia Avii B.71 przeobrażonych przez Niemców na samoloty szkolne. Na zdjęciu po prawej widzimy wersję B, różniącą się od poprzednika przeniesioną kabiną „strzelca” na górze oraz wyciągarką zainstalowaną w miejscu dolnego strzelca. Stammkennzeichen samolotu to SE+EZ. Dolne powierzchnie samolotu prawdopodobnie w kolorze żółtym / via J. Rajlich (górze), B. Belcarz (po prawej)



▲► Two shots of Avia B.71 bombers converted by the Germans into trainers. The photo shows the B version which differed from its predecessor by the moved upper “gunner” position and the winch fitted in place of the dorsal gun. Stammkennzeichen (radio-code) of the aeroplane is SE+EZ. Lower surfaces of the aeroplane where probably yellow / via J. Rajlich (top) and B. Belcarz (right)

#### Chińskie SB-2

Samoloty SB-2 wyeksportowane do Chin miały dokładnie takie same schematy malowania jak maszyny używane w WWS. Znalazły się tam zatem i płatowce srebrne (które na miejscu zamalowywano w deformujący kamuflaż zielony na górnych powierzchniach), i ciemnozielono-jasnoniebieskie. Na miejscu uzupełniano je oczywiście znakami rozpoznawczymi Chińskich Sił Powietrznych, a także oznakowaniem taktycznym, które wciąż jednak pozostaje nie zupełnie znane. Najczęściej powtarzające się to czterocłonowy kod cyfrowy (np. 0109) malowany białą farbą na sterze kierunku i po części na stateczniku pionowym. W innych przypadkach z oznakowań takich (lub wszelkich) w ogóle rezygnowano, nanosząc na ster kierunku biało-niebieskie pasy (poziome).

#### Hiszpańskie SB-2

Bombowce SB-2 dostarczane do Hiszpanii nosiły standardowe sowieckie schematy malowania, co oznacza, że były to płatowce dwubarwne: ciemnozielone na górze, a jasnoniebieskie na dole. Podczas służby na Półwyspie Iberyjskim otrzymywały jednak bardzo różni-

cowane, wielobarwne wzory malowania i znakowań. Ponieważ malowanie odbywało się spontanicznie, o tego nie ustalono jednego schematu i niemal każdy molot wyglądał inaczej. Dotyczy to zwłaszcza maszyn ciemnozielonych na górze, które malowano w plamki lub żyłki koloru jasnozielonego. Inną rodzajem kamuflażu tworzyły maszyny dostarczane do Hiszpanii w kolorze srebrnym, a które z miejsca przemalowywano na górnych powierzchniach przy pomocy dostępnych farb kamuflujących. Sądząc po informacjach wartych w literaturze przedmiotu, w takich przypadkach używano dwóch kolorów farb: sjeny (ciemnoniebieskiej, czasami nazywanej ceglaną) oraz piaskowej (jasno brązowej). Jeśli jednak sjeny występowała zwyczaj samodzielnie, to piaskowemu często uzupełniano dodatkowym kolorem — ciemnozielonym, jasnozielonym, czy sjeną, którym malowano drobne plamki albo duże, rozlane plamy.

Malowanie SB-2 uzupełniały czerwone elementy szybkiej identyfikacji, czyli pojedyncze szerokie czerwone pasy na skrzydłach, czerwone końcówki — także na ogonie (wyjątkowo w białych, grubych obwódkach) a także trójbarwna „flaga” na sterze kierunku — góry: czerwony, żółty, fioletowy oraz czarny numer rejestracyjny BK-xxx i duży biały lub z rzadka czar-



czy żółty numer taktyczny na stateczniku pionowym (względnie na sterze kierunku, na „fladze”).

Po przejściu samolotów przez wojska gen. Franco zmieniano im nie tylko oznakowanie, co jest zrozumiałe samo przez się, ale i malowanie, upodabniając je do niemieckiego. Plamy, często piaskowo-ciemnozielone, uzyskały kanciaste linie rozgraniczenia, a dół pokryto farbą koloru jasnoniebieskiego. Stery i końcówki skrzydeł malowano na biało, na kadłubach i skrzydłach pojawiły się czarne koła. Kołom towarzyszyły czarne kody (20W-xx) na kadłubie, a dwa czarne pasy — na dolnych powierzchniach skrzydeł.

#### Czeskie SB-2

Czeskie B-71 (oznaczenie licencyjnego SB-2) na początku były malowane w całości farbą jasnoszarą, ale

w 1938 roku zaczęto na nie nakładać kamuflaż typu „B” składający się z równych plam trzech barw: ciemnej ziemistej, zielonej i zielono-szarej. Dół samolotu pozostawiono bez zmiany koloru — jasnoszarym. Plamy miały płynne, nieregularne przejścia, a na bokach tworzyły falującą linię dzielącą je od dolnych partii maszyny. Wykończenie kamuflażu na krawędzi natarcia skrzydła tworzyło swego rodzaju falbankę. Kamuflaż był fabryczny i nakładano go wedle jednego schematu, ale w praktyce samoloty różniły się między sobą nieznacznie.

Na samolotach umieszczano godła pułków w kwadratowych ramach w całości czerwone lub niebieskie na białym bądź „przezroczystym” tle, a obok nich kody taktyczne eskadr malowane farbą koloru niebieskiego. Całość uzupełniały znaki rozpoznawcze na skrzydłach i sterach kierunku.

▲ Fiński SB-2 z numerem SB-14 z 2/LeLv 6, Malmi, 1942 rok. Samolot w typowym kamuflażu / Ilmavoimat

▲ Finnish SB number SB-14 of the 2/LeLv 6, Malmi, 1942, in typical camouflage / Ilmavoimat

▼ Wyrównany szereg fińskich SB-2 z 2/LeLv 6, Malmi, 1942 rok / Ilmavoimat

▼ Neat line-up of Finnish SB's of the 2/LeLv 6, Malmi, 1942 / Ilmavoimat





▲ Fiński SB-2 z 2/LeLv 6, noszący numer SB-11 w typowym kamuflażu, składającym się z plam czarnych i ciemnozielonych na górnych i bocznych powierzchniach, spód był jasnoniebieski. Zdjęcie wykonano w Malmi w 1942 roku / Ilmavoimat via R. Michulec

▲ Finnish SB of the 2/LeLv 6, number SB-11, in typical camouflage, consisting of black and dark green areas on top and sides, with light blue bottom. The photo was taken at Malmi in 1942 / Ilmavoimat via R. Michulec

#### Niemieckie SB-2

Po przejściu od Czechów B-71 Niemcy zaczęli je przemalowywać stopniowo, używając do tego celu własnych farb. Ponieważ maszyny odpowiadały zachodnioeuropejskim standardom, dlatego nie istniała potrzeba dokonywania przeglądu technicznego oraz malowania od podstaw. W konsekwencji część Avii dostawała jedynie fragmentaryczny (lub kompletny) schemat malowania jedynie górnych powierzchni samolotu składający się albo wyłącznie z farby RLM 71, albo z kamuflażu 70/71 nakładanego wszakże w sposób obcy niemieckiej tradycji, a więc dowolny, tak że plamy nie miały regularnego rozkładu. Co więcej, plamy RLM 70 były płynne i miały zaokrąglenia; na krawędzi natarcia skrzydeł kolor nakładano w „falbankę”.

Przy takim potraktowaniu samolotów boczne i dolne powierzchnie B-71 pozostawały w dotychczasowym kolorze, a więc jasnoszarym. Znane są również przykłady przyjmowania na uzbrojenie Luftwaffe maszyn bez zmiany kolorystyki, czyli jasnoszarych, a nawet takich, które miały na górnych powierzchniach trójbarwny kamuflaż czeski.

Z czasem zaczęto odchodzić od takiej dowolności i wszystkie pozostające w służbie B-71 przemalowywano całkowicie. Ich dolne powierzchnie otrzymywały barwę jasnoniebieską 65, a boczne i górne: 70/71. Kamuflaż uzupełniali obficie elementy szybkiej identyfikacji w kolorze żółtym; znane są przypadki malowania na żółto nawet całych dolnych powierzchni samolotu lub samych skrzydeł, kodów wywoławczych oraz standardowych znaków przynależności państwowej. To generalnie przemalowywanie było związane z modyfikowaniem posiadanych Avii do wymaganych wersji szkolno-treningowych, co łączyło się z ich przebudową.

#### Bułgarskie SB-2

Bułgarskie B-71 początkowo nosiły czeskie barwy (trójkolorowy kamuflaż na górnych powierzchniach), ale z czasem zastąpiono je własnymi schematami malowania, powstałymi w oparciu o bułgarskie farby i koncepcje. W praktyce sprowadzało się to do malowania samolotów dwoma kolorami w duże, rozlane plamy. Niestety, nie wiadomo, czy przemalowywano także dół samolotu. Najpewniej sytuacja wyglądała tak, że te maszyny, które przechodziły remont generalny, były malowane w całości, a innym, że zmieniano tylko ogólną kolorystyką, dół pozostawiano w oryginalnym kolorze jasnoszarym.

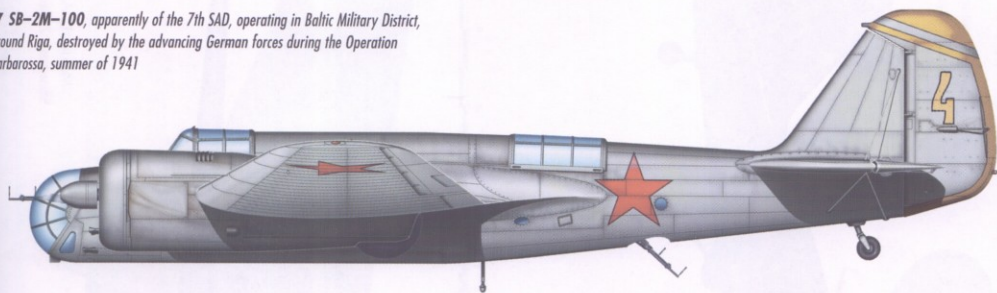
Niezupełnie zgodne są także dane dotyczące kolorów farb kładzionych na górne powierzchnie samolotów. Wiadomo z całą pewnością, że jedną z nich — ciemniejszą — była farba ciemnozielona używana do malowania wszystkich bułgarskich maszyn. Co do drugiej, najbardziej prawdopodobne jest, iż była to farba jasnobrązowa. Nie można jednakże wykluczyć możliwości, że część B-71 mogła latać tylko w ciemnozielonym „mundurze”.

Bułgarskie B-71 nosiły elementy szybkiej identyfikacji, które наносono na stery kierunku oraz na czołowe osłony silników. Do lata 1941 roku malowano na sterze kierunku narodowe barwy Bułgarów, od góry: biały, zielony i czerwony. Na żółto malowano zapewne także dolne końcówki skrzydeł, ale nie wiadomo, czy we wszystkich przypadkach. Oznakowanie uzupełniał numer taktyczny malowany na stateczniku (w późniejszym okresie, jeśli już w ogóle go наносono, na kadłubie, obok znaku rozpoznawczego) białą farbą, a na dolnej powierzchni skrzydeł — czarną. Numer na stateczniku został później zastąpiony kodem rejestracyjnym samolotu, zamkniętym w trójkącie.



▼ **SB-2M-100** najprawdopodobniej z 7 SAD, operującej w Nadbałtyckim Okręgu Wojskowym w rejonie Rygi, zniszczony przez Niemców w trakcie realizacji operacji „Barbarossa”, lato 1941 roku

▼ **SB-2M-100**, apparently of the 7th SAD, operating in Baltic Military District, around Riga, destroyed by the advancing German forces during the Operation Barbarossa, summer of 1941

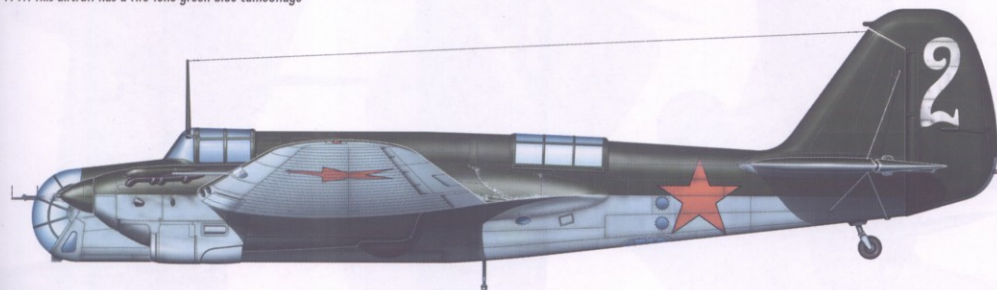


Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 scale

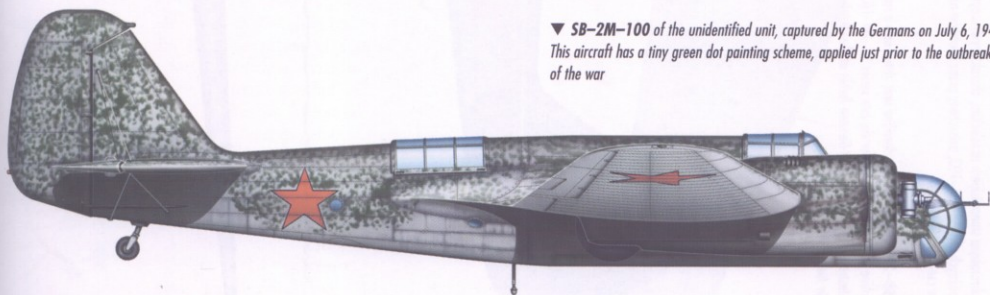
▼ **SB-2M-103** (tzw. SB-2 bis) z 12 BAD, zdobyty w Witebsku, czerwiec 1941 roku. Samolot w zielono-niebieskim kamuflażu

▼ **SB-2M-103** (the so-called SB-2 bis) of the 12th BAD, captured in Vitebsk, June of 1941. This aircraft has a two-tone green-blue camouflage



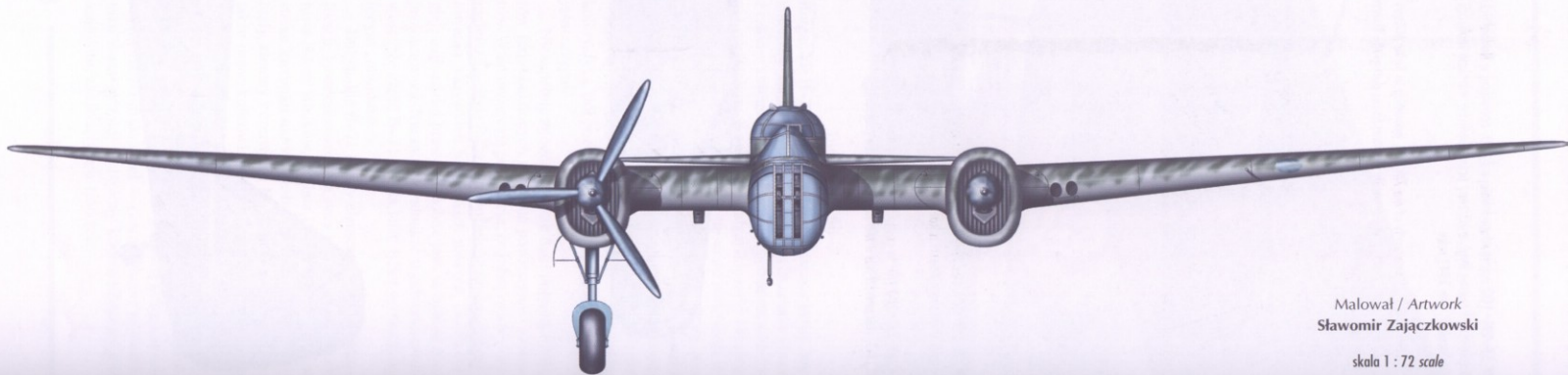
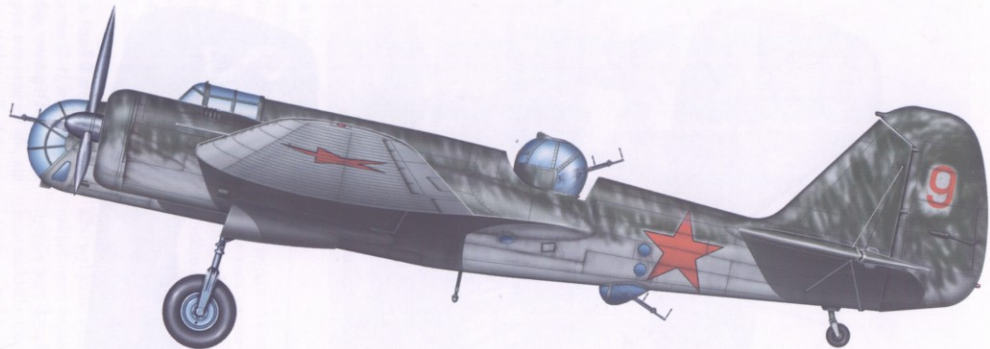
▼ **SB-2M-100** z niezidentyfikowanej jednostki, zdobyty 6 lipca 1941 roku przez Niemców. Samolot nosi zielony kamuflaż, złożony z drobnych plamek, naniesiony tuż przed wybuchem wojny

▼ **SB-2M-100** of the unidentified unit, captured by the Germans on July 6, 1941. This aircraft has a tiny green dot painting scheme, applied just prior to the outbreak of the war



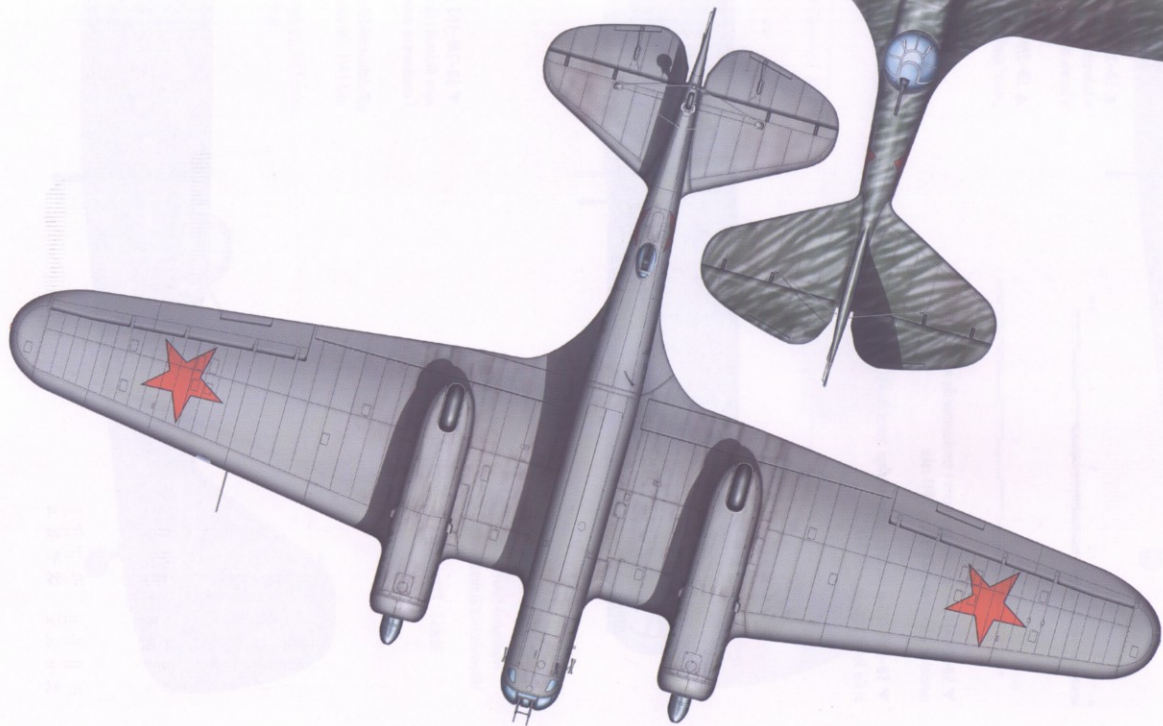
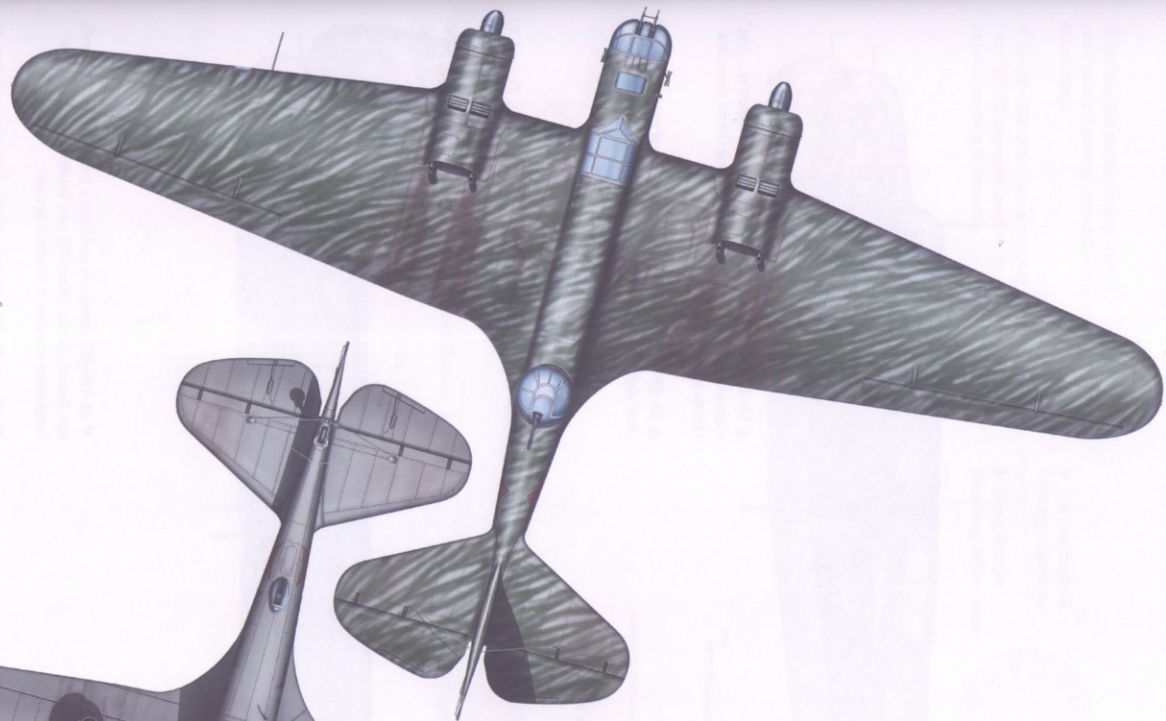
**SB-2M-100A** z nieidentyfikowanej jednostki z zainstalowanym obrotowym stanowiskiem strzeleckim, charakterystycznym dla późnych serii SB-2M-103, zniszczony przez Niemców na Ukrainie w czerwcu 1941 roku

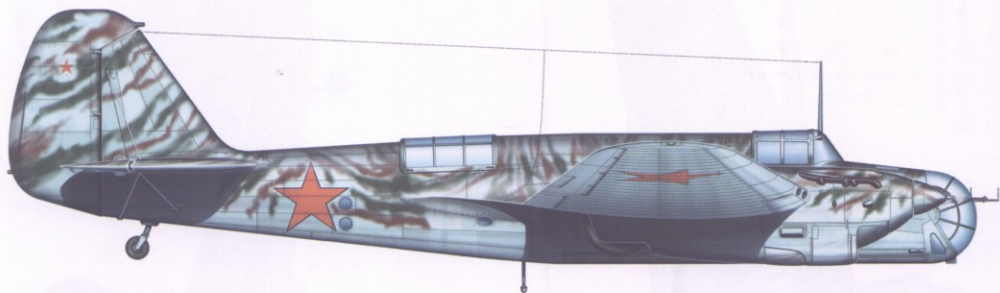
**SB-2M-100A** of the unidentified unit, fitted with a rotating machine gun position, typical for the late series SB-2M-103 aircraft, destroyed by the advancing German forces at the Ukrainian airfield in June, 1941



Malował / Artwork  
Sławomir Zajęczkowski

skala 1 : 72 scale



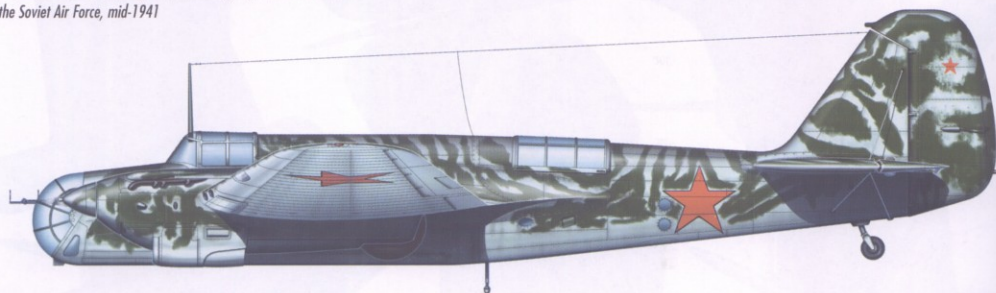


▲ SB-2M-103 w bardzo nietypowym kamuflażu, składającym się z „żyłek” w kolorach zielonym i brązowym, nałożonych na górne i boczne powierzchnie w barwie naturalnego metalu

▲ SB-2M-103 in an unusual camouflage consisting of green and brown „veins” applied to the natural metal-colored upper surfaces and sides

▼ SB-2M-103 w typowym malowaniu i oznakowaniu dla tego typu samolotów w lotnictwie ZSRR, połowa 1941 roku

▼ SB-2M-103 in markings and camouflage typical for this aircraft in the Soviet Air Force, mid-1941

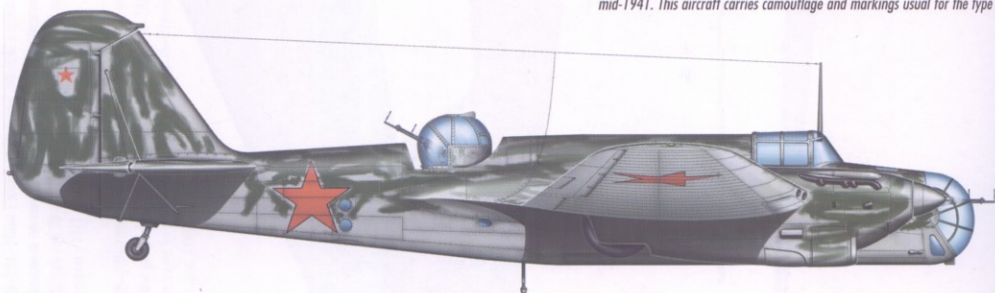


Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 scale

▼ SB-2M-103 późnych serii produkcyjnych z niezidentyfikowanej jednostki, rejon Białorusi i Ukrainy, połowa 1941 roku. Samolot nosi typowy kamuflaż i oznakowanie stosowane na samolotach tego typu

▼ Late series SB-2M-103 of the unidentified unit, Belarus or Ukraine, mid-1941. This aircraft carries camouflage and markings usual for the type



▼ **SB-2M-100A** lotnictwa chińskiego, 1939 rok. Samolot pochodził z pierwszych dostaw tych maszyn dla Kuomintangu

▼ **SB-2M-100A** of the Chinese Nationalist Air Forces, 1939. This plane comes from one of the very first batches supplied to the Kuomintang

▶ Znak rozpoznawczy Sił Powietrznych Kuomintangu

▶ Chinese Nationalist (Kuomintang) Air Force roundel



▼ **Avia B.71 „K3”** z 72. letky (eskadry) I perute (dywizjonu) 6. pułku bombowego, Praga, jesień 1938 roku

▼ **Avia B.71 “K3”** of the 72nd letka (Flight) of the I perut (Squadron), 6th Bomber Regiment, Prague, autumn of 1938

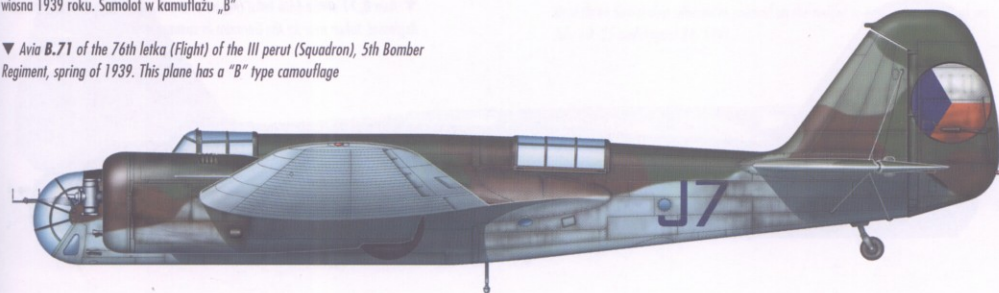


Malował / Artwork  
Sławomir Zajczkowski

skala 1 : 72 scale

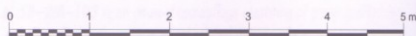
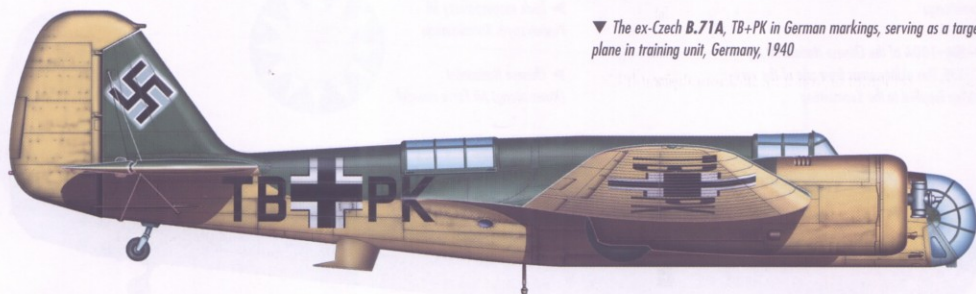
▼ **Avia B.71** z 76. letky (eskadry) III perute (dywizjonu) 5. pułku bombowego, wiosna 1939 roku. Samolot w kamuflażu „B”

▼ **Avia B.71** of the 76th letka (Flight) of the III perut (Squadron), 5th Bomber Regiment, spring of 1939. This plane has a “B” type camouflage



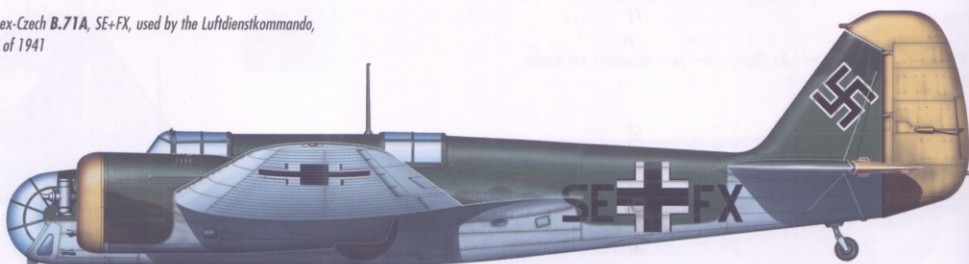
▼ Ex-czechosłowacki B.71A, TB+PK w barwach niemieckich, przerobiony na samolot treningowy do holowania rękawów, Niemcy, 1940 rok

▼ The ex-Czech B.71A, TB+PK in German markings, serving as a target tug plane in training unit, Germany, 1940



▼ Ex-czechosłowacki B.71B, SE+FX, wykorzystywany przez Luftdienstkommando, lato 1941 roku

▼ The ex-Czech B.71A, SE+FX, used by the Luftdienstkommando, summer of 1941



Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 scale

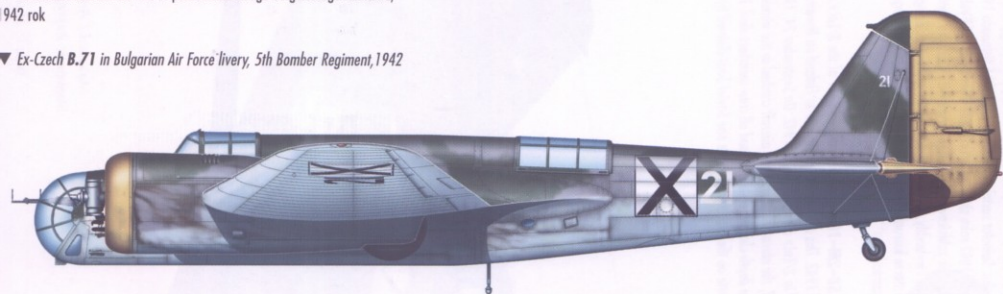
▼ Avia B.71 z 66. letky (eskadry), II perute (dywizjonu) I. mieszanego pułku, przejęty przez Niemców latem 1939 roku

▼ Avia B.71 of the 66th letka (Flight) of the II perut (Squadron), 1st Mixed Regiment, taken over by the Germans in summer of 1939



▼ Ex-czechosłowacki B.71 z 5. pułku bombowego bułgarskiego lotnictwa, 1942 rok

▼ Ex-Czech B.71 in Bulgarian Air Force livery, 5th Bomber Regiment, 1942



Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 scale

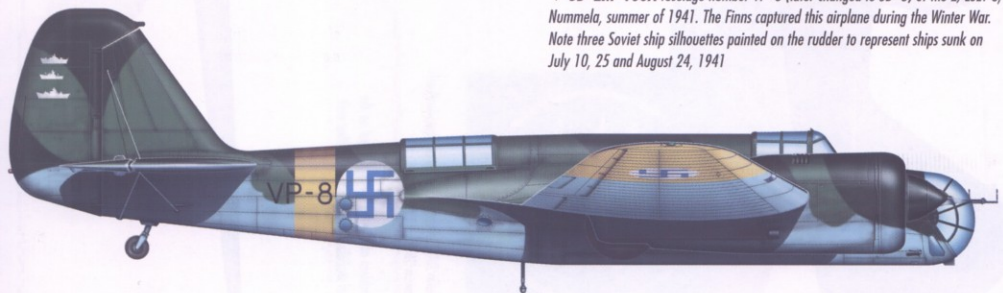
▼ Ex-czechosłowacki B.71 z 1. Orliak (dywizjonu) 5. pułku lotnictwa Bułgarii. Obok godła jednostki w powiększeniu. Malowane było ono na kadłubie za stanowiskiem przedniego strzelca

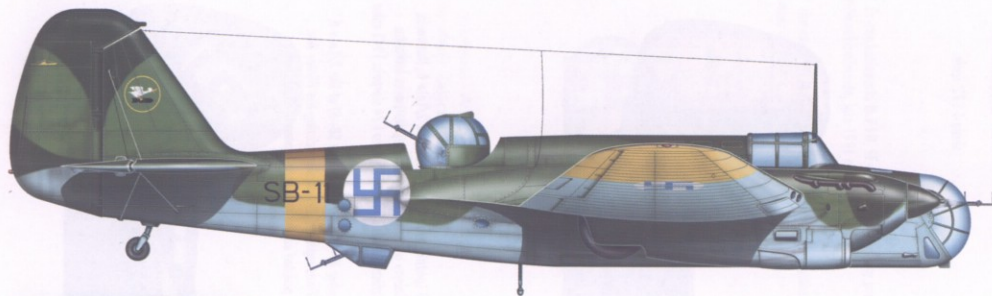
▼ Ex-Czech B.71 of 1st Orliak (Squadron), 5th Regiment of Bulgarian air force, and the unit emblem, painted on the fuselage, behind the nose gunner position



▼ SB-2M-100A, nr rej. VP-8 (później zmieniony na SB-8) z 2/LeLv 6, Nummela, lato 1941 roku. Samolot został zdobyty podczas Wojny Zimowej. Na sterze kierunku trzy sylwetki radzieckich statków zniszczonych 10 lipca, 25 lipca i 24 sierpnia 1941 roku

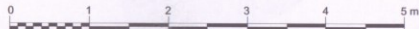
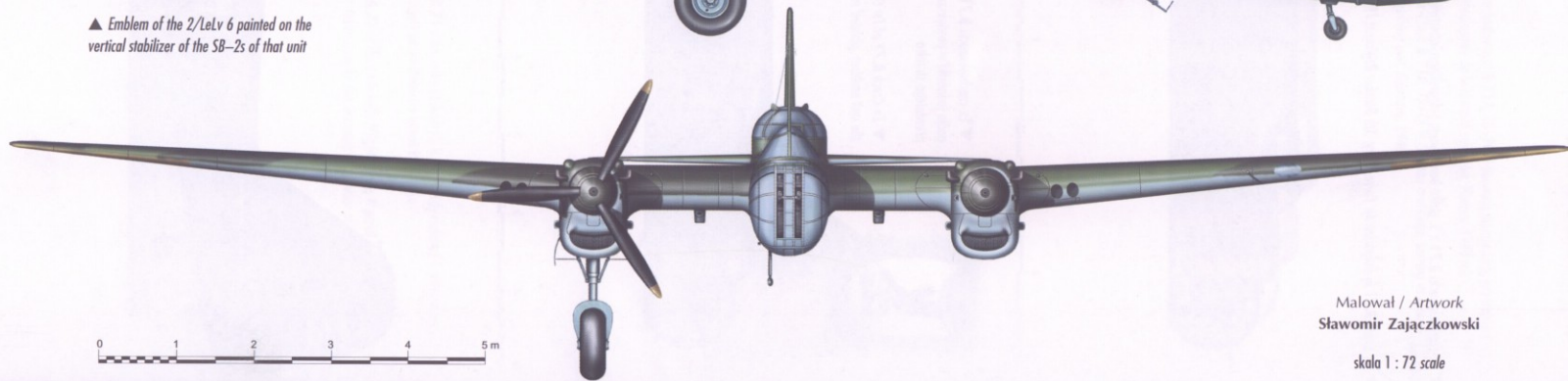
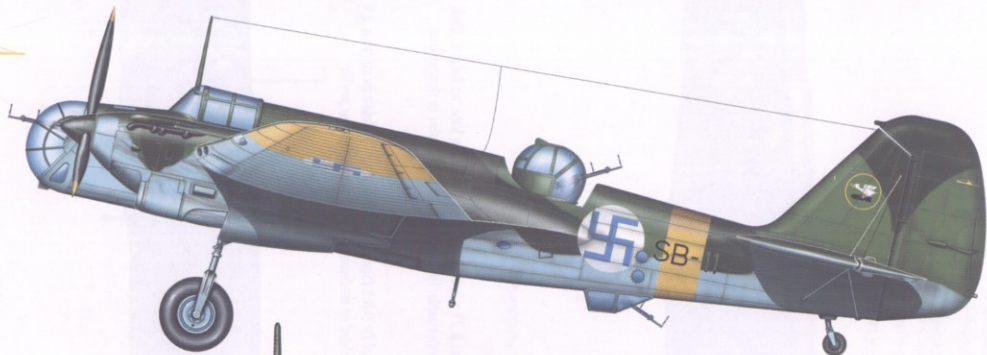
▼ SB-2M-100A fuselage number VP-8 (later changed to SB-8) of the 2/LeLv 6, Nummela, summer of 1941. The Finns captured this airplane during the Winter War. Note three Soviet ship silhouettes painted on the rudder to represent ships sunk on July 10, 25 and August 24, 1941





▲ Godło 2/LeLv 6, malowane na statecznikach pionowych SB-2 tej jednostki

▲ Emblem of the 2/LeLv 6 painted on the vertical stabilizer of the SB-2s of that unit



SB-2M-103 późnych serii produkcyjnych nr rej. SB-11 z 2/LeLv 6, Malmi, lato 1942 roku. Samolot został przekazany Finlandii 5 listopada 1941 roku; od 22 czerwca 1942 roku służył w 2/LeLv 6. 24 września 1942 roku zaraz po starcie, na skutek zablokowania się steru wysokości i kierunku samolot runął na las, zapalił się i wybuchły załadowane nań bomby głębinowe. Załoga zginęła. Samolot na sterze kierunku ma wymalowaną sylwetkę zniszczonego radzieckiego okrętu podwodnego

Late series SB-2M-103, fuselage number SB-11 of the 2/LeLv 6, Malmi, summer of 1942. This aircraft was given over to Finland on November 5, 1941, and served in 2/LeLv 6 as of June 22, 1942. On September 24, 1942, just after take off, the elevator jammed and aircraft crashed in the woods. In the subsequent fire depth-charges detonated and all crew members died. The submarine silhouette on the rudder represents one Soviet boat claimed by the crew

Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 scale



▼ SB-2M-100A „Katuska” z Grupa 24 hiszpańskich sił republikańskich w typowym kamuflażu, Barajas, kwiecień 1939 roku

▼ SB-2M-100A „Katuska” of the Gruppo 24 Spanish Republican Air Forces in typical camouflage, Barajas, April of 1939



Malował / Artwork  
Sławomir Zajęczkowski

skala 1 : 72 scale

▼ SB-2M-100A „Katuska” z Grupa 24 republikańskich sił powietrznych, późna wiosna 1939 roku

▼ SB-2M-100A „Katuska” of the Grupo 24 Spanish Republican Air Forces, late spring of 1939



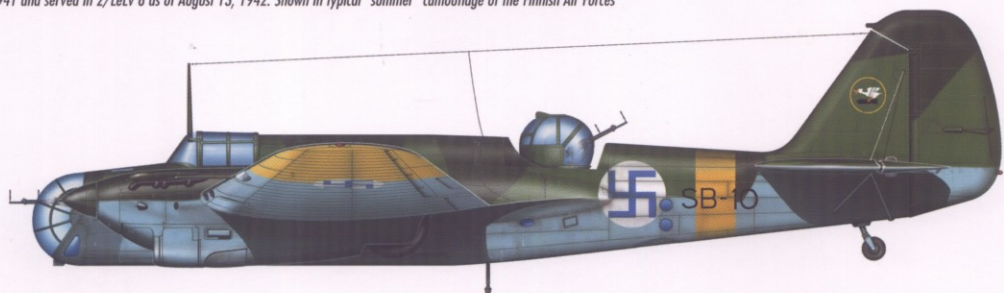
▼ SB-2M-100A „Katuska” zdobyty przez wojska frankistów w połowie 1939 roku. Samolot nie posiadał numeru seryjnego i oznakowania taktycznego, prezentując „czysty” wzór kamuflażu samolotów tego typu w siłach republikańskich

▼ SB-2M-100A „Katuska” captured by the Franco troops in mid-1939. This plane carried neither serial number nor tactical signs, presenting the immaculate camouflage scheme for this type of aircraft in the Republican forces



▼ **SB-2M-103** późnych serii produkcyjnych, nr rej. SB-10 z 2/LeLv 6, jesień 1942 roku. Samolot został przekazany Finlandii 5 listopada 1941 roku; od 13 sierpnia 1942 roku służył w 2/LeLv 6. Samolot w typowym „letnim” kamuflażu Fińskich Sił Powietrznych

▼ Late series **SB-2M-103** fuselage number SB-10 of the 2/LeLv 6, autumn of 1942. This airplane was given over to Finland on November 5, 1941 and served in 2/LeLv 6 as of August 13, 1942. Shown in typical “summer” camouflage of the Finnish Air Forces

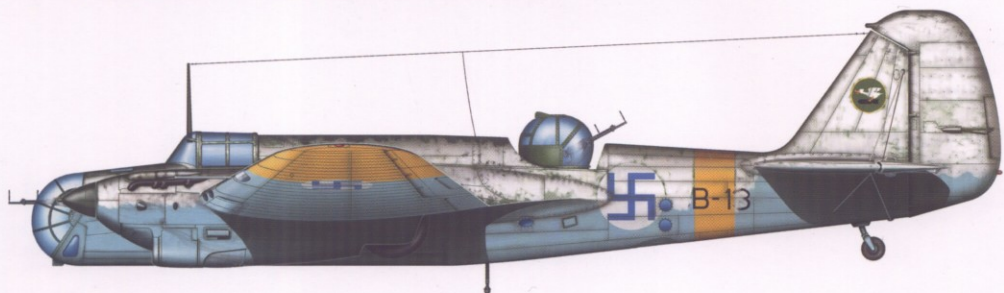


Malował / Artwork  
Sławomir Zajączkowski

skala 1 : 72 skala

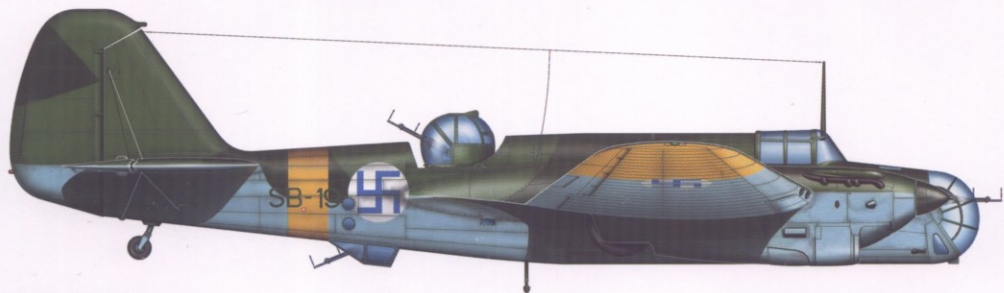
▼ **SB-2M-103** późnych serii produkcyjnych, nr rej. SB-13 z 2/LeLv 6, Immola, zima 1942/43 roku. Samolot został przekazany Finlandii 5 listopada 1941 roku; od 15 sierpnia 1942 roku służył w 2/LeLv 6. Maszyna w kamuflażu zimowym

▼ Late series **SB-2M-103** fuselage number SB-13 of the 2/LeLv 6, Immola, winter of 1942/43. This airplane was given over to Finland on November 5, 1941, and served in 2/LeLv 6 as of August 15, 1942. It is shown in winter camouflage



▼ **SB-2M-103** późnych serii produkcyjnych, nr rej. SB-19 z 1/LeLv 6, Turku, wiosna/lato 1943 roku. Samolot został przekazany Finlandii w kwietniu 1942 roku

▼ Late series **SB-2M-103** fuselage number SB-19 of the 1/LeLv 6, Turku, spring-summer 1943. This airplane was given over to Finland in April of 1942



ISBN 83-7237-113-X

