

### PROBLEMY ROZWOJU SAMOLOTU M-15

18 VI 2005 w Muzeum Techniki odbyło się spotkanie nt. Problemów rozwoju samolotu rolniczego M-15, które prowadził mgr inż. Kazimierz Gocyła.

#### LOTNICTWO A SYTUACJA GOSPODARCZA ZSRR LAT 70 -TYCH

*Jerzy Zięborak*

Jako wstęp do historii samolotu M-15 chciałbym powiedzieć parę słów na temat ówczesnej gospodarki Związku Radzieckiego. Jest to o tyle ważne, że samolot był projektowany na zamówienie ZSRR i, siłą rzeczy, z uwzględnieniem specyfiki radzieckiej gospodarki, która diametralnie różniła się od gospodarki polskiej. Jednak, żeby nie „zmieszać grochu z kapustą”, musimy wyodrębnić dwa okresy: pierwszy – okres przygotowania warunków technicznych i koncepcji samolotu oraz drugi – próby wprowadzenia go do masowej eksploatacji.

Pierwszy okres wyróżniał się tym, że paliwo było bardzo tanie (litr nafty kosztował 4 kopiejki, a butelka wody mineralnej – 10 kopiejek) i łatwo dostępne: w ZSRR lotniska wojskowe są rozmieszczone co jakieś 200 km, a na każdym lotnisku można było zatankować tyle nafty, ile było potrzeba. Ale – nafty, a nie benzyny. Lotnictwo wojskowe nie używało już wówczas silników tłokowych, nie miało więc też paliwa do nich. Biorąc to pod uwagę, nie dziwił plan modernizacji sowieckiego lotnictwa, mówiący o tym, żeby wycofać się z silników benzynowych i przejść tylko na naftę. Nie trzeba by więc produkować dwóch rodzajów paliwa, odpadałyby koszty transportu cystern, bo lotniska były „co kawałek”, zunifikowano by produkowane silniki. Planowano więc wycofać wszystkie samoloty Antonow An-2, latające „od wsi do wsi” i zastąpić je Jakami-40. Pomysł z pozoru „nie z tej ziemi”, ale tylko z pozoru. W Związku Radzieckim nie inwestowano w drogi łączące wsie z sobą – inwestowano w Any-2. A odległości pomiędzy sąsiednimi wioskami też nie są bagatelne – wystarczy popatrzeć na radzieckie pola. Leciałem kiedyś na Jaku-40 nad jednym takim polem koło Tbilisi i z ciekawości zmierzyłem czas przelotu, żeby obliczyć jego długość. Wysłała mi odległość o 20 km większa, niż z Warszawy do Siedlec! A polskie pola? Słusznie mówił o nich Grigorij w „Czterech pancernych”: „Jeden krok – ziemniaki; drugi – żyto; trzeci – wchodzisz w kapustę...”. Tak więc pomiędzy wsiami miały latać Jaki-40. Natomiast do pracy na tych polach potrzebny był specjalny samolot rolniczy, koniecznie na naftę. W ten oto sposób powstał pomysł M-15. Dlatego też nie dziwią cechy tego samolotu: duża prędkość przelotowa, rzędu 170 km/h, niezbyt duża zwrotność – ten samolot miał latać po prostej, przelecieć nad polem tam i z powrotem i lądować. Ale M-15 nie opylał tych polaci, tak samo, jak Jak-40 nie latał od wsi do wsi. Powodem był kryzys paliwowy roku 1973, który spowodował niesamowity (trzykrotny) skok cen paliwa (a w 1979 ceny paliwa były 6-krotnie wyższe niż w 1972 r.). A że silniki odrzutowe zużywały olbrzymie ilości paliwa, to ZSRR musiał na tenże plan spojrzeć krytycznie. Paliwo było drogie, więc każdy litr szedł na eksport, bo ZSRR nie miał co eksportować, tak ich zablokowali Amerykanie. To była główna przyczyna przerwania programu M-15. Było wprawdzie jeszcze kilka argumentów przeciwko temu samolotowi, o czym powie inż. Gocyła, ale nie miały one aż takiego znaczenia.

#### POCZĄTKI M-15

*Kazimierz Gocyła*

Żeby mówić o M-15, to trzeba sobie zdać sprawę z tego, w jakiej sytuacji był przemysł lotniczy, a w ogóle lotnictwo polskie, pod koniec lat 60-tych. Praktycznie nie prowadzono żadnych prac rozwojowych i ograniczano się tylko do produkcji licencyjnych wyrobów. Na przykład WSK – Mielec produkował w tym czasie na licencji ZSRR samolot Antonowa An-2 i w niewielkich ilościach Iskrę. Ta stagnacja trwała do początku lat 70-tych, kiedy, jak wiemy, nastąpiła zmiana polityki gospodarczej i związana z tym reaktywacja przemysłu lotniczego. W wytwórni

mieleckiej pierwszym jej zwiastunem było utworzenie w roku 1969 Zakładu Doświadczalnego, zajmującego się produkcją jednostkową oraz modyfikacjami wyrobów seryjnych. Jednym z pierwszych zadań tego zakładu było opracowanie samolotu rolniczego, który mógłby zastąpić An-2. Z prośbą o pomoc zwrócono się do konstruktorów z WSK – Okęcie, którzy ten temat znali, gdyż od 1963 stworzyli kilka projektów koncepcyjnych samolotów rolniczych (TS-17 Pelikan T. Sołtyka, PZL-108 W. Sołtyka oraz PZL-101M Kruk 63, Kruk 65 i PZL-110 Kruk 2T A. Frydrychewicza). Specjaliści z obu wytwórni utworzyli zespół kierowany przez Adama Borowskiego z Mielca i, jako zastępcę, Andrzeja Frydrychewicza z Warszawy. Zespół ten opracował projekt wstępny samolotu PZL M-14. Był to zastrzałowy dolnopłat, trochę podobny do Kruka 2T, napędzany silnikiem turbośmigłowym GTD-10A o mocy 1250 KM. Okazało się jednak, że silnik ten nie jest przeznaczony do produkcji seryjnej (ponieważ nie wszedł do produkcji seryjnej samolot Be-30, wykorzystujący ten silnik). Innego silnika dla M-14 nie było, co – przynajmniej oficjalnie – przesądziło o zakończeniu prac. Nieoficjalnie zaś mówiło się, że oprócz braku jednostki napędowej decydowała również polityka. Ministerstwo Przemysłu Maszynowego PRL miało bowiem uważać, że ZSRR nie kupi polskiego samolotu, ale radziecki – na pewno. Ponadto wspólny program polsko-radziecki miał szanse na dużo większe dofinansowanie, a w razie porażki nikt z władz przemysłu nie poniósłby odpowiedzialności.

Równoległe z pracami nad M-14 trwały rozmowy na szczeblu ministerialnym, dotyczące współpracy polsko – radzieckiej w zakresie przemysłu lotniczego. Zaowocowały one podpisaniem dnia 26 kwietnia 1971 protokołu o współpracy w zakresie produkcji seryjnych wyrobów techniki lotniczej w Polsce (podpisali go: zastępca ministra przemysłu maszynowego PRL, zastępca ministra przemysłu lotniczego ZSRR oraz zastępca ministra lotnictwa cywilnego ZSRR). Kolejnym ważnym dla nas aktem okazało się porozumienie międzyrządowe o rozwoju i produkcji w Polsce nowych wyrobów techniki lotniczej, podpisane 1 grudnia 1971. W związku z zaplanowaną współpracą, w kwietniu 1971 roku w Moskwie odbyło się spotkanie specjalistów polskich i radzieckich, na którym omówiono kilkanaście wersji samolotu rolniczego, który był potrzebny Związkowi Radzieckiemu. A zapotrzebowanie było naprawdę poważne – samoloty miały obrabiać do 100 milionów ha pola rocznie. Z rozpatrywanych wersji wstępnie wybrano projekt I-711 Riamira Adamowicza Izmailowa, który, jako jedyny miał zastosowany produkowany seryjnie silnik odrzutowy AI-25 z samolotów Jak-40.

Umowy polsko-radzieckie przewidywały, że nowy samolot opracują Polacy, ale z udziałem konsultantów sowieckich. Konsultanci przyjeżdżali do Mielca od listopada 1971 do stycznia 1972. Wywodzili się z różnych zakładów, ale wszyscy prezentowali bardzo wysoki poziom wiedzy technicznej. A swoją drogą – zespół konstruktorów M-15 był tak potężny, że problemem było znalezienie odpowiedniego pomieszczenia. W jego skład wchodziło bowiem aż 300 konstruktorów z Polski oraz konsultanci radzieccy. W rezultacie konstruktorów ulokowano w hali fabrycznej, całej wypełnionej deskami kreślarskimi. Było to naprawdę imponujące pomieszczenie, a jego wielkość stała się powodem wielu żartów. Zresztą, dowcipy dotyczyły też samego zespołu. Porównywano go np. do talerza z pierogami, gdzie jest połowa ruskich, a połowa leniwych.

W oparciu o pomysł Izmailowa zaczęto, jeszcze przed przyjazdem konsultantów, opracowywać projekt wstępny M-15. Oczywiście, Rosjanie włączyli się do tego i 3 lutego 1972, po burzliwych dyskusjach specjalistów polskich i radzieckich, zostały podpisane przez ministrów przemysłu lotniczego ZSRR i ministra lotnictwa cywilnego wymagania techniczne na samolot M-15 z silnikiem AI-25. Zdaniem konstruktorów z Polski niektóre parametry zawarte w warunkach były nie do spełnienia. Zostawiliśmy sobie pewnego rodzaju furtkę: do warunków technicznych wprowadzono uwagę, że niektóre dane zostaną uściślone podczas prób samolotu. Ta uwaga początkowo nie została zbyt przychylnie przyjęta przez nasze władze (padło np. stwierdzenie: „Jak to - tam ministrowie podpisali, a wy macie do tego uwagi”). Później jednak nastawienie uległo zmianie – pytano mnie, dlaczego wprowadziliśmy tylko jedną uwagę.

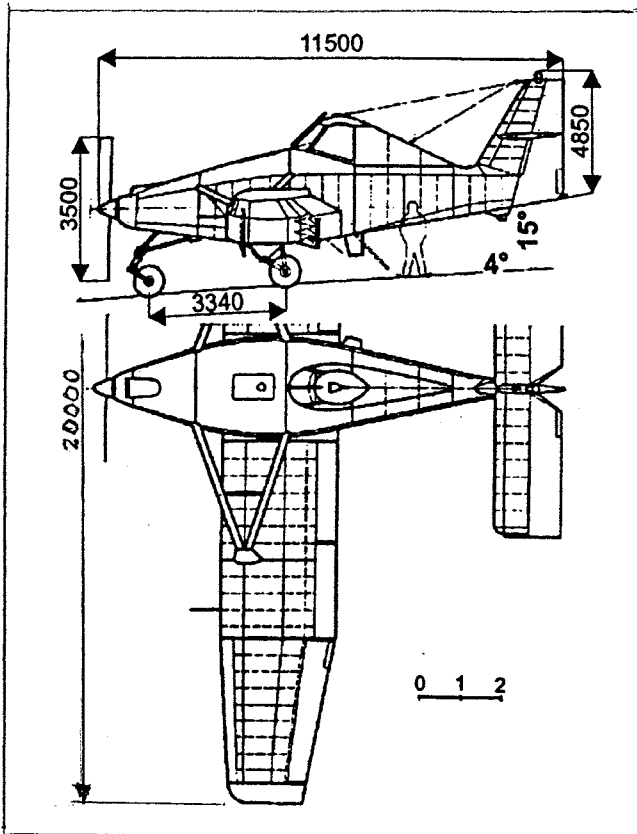
## **KONCEPCJA SAMOLOTU I JEGO PRÓBY**

*Kazimierz Gocyla*

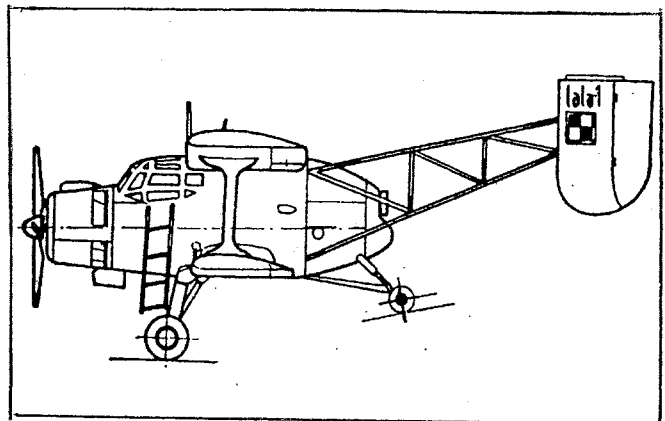
W oparciu o wymagania techniczne na samolot M-15 opracowano projekt wstępny, który na początku marca został przekazany do oceny do Ministerstwa Lotnictwa Cywilnego w Moskwie. 18 kwietnia projekt został oceniony pozytywnie. Sylwetka zaprojektowanego samolotu była, trzeba przyznać, dość nietypowa. Był to dwupłatowiec z krótkim kadłubem i dwiema belkami ogonowymi, posiadający stałe podwozie. Układ dwupłata dawał nam kilka korzyści: przy stosunkowo niedużych gabarytach można było otrzymać odpowiednie wydłużenie, odpowiednią powierzchnię i obciążenie powierzchni nośnej, a także można było „pogodzić” zastosowanie mechanizacji (w postaci slotów, szczelinowych klap czy klapoletek) i mocowania aparatury agro w części spływowej skrzydła. Zmechanizowany był płat górny, zaś na dolnym płacie zamocowaliśmy aparaturę agrolotniczą oraz kanały powietrza służącego do transportu środków chemicznych. Dzięki zastosowaniu silnika odrzutowego mogliśmy łatwo zastosować transport pneumatyczny – zastosowaliśmy upusty powietrza z silnika.

Inną zaletą silnika turboodrzutowego był brak śmigła. Dzięki temu mogliśmy ulokować kabinę pilota na samym przodzie kadłuba, co bardzo polepszyło widoczność. Kabina była bardzo wygodna, klimatyzowana (kolejne zastosowanie upustów powietrza) dla pozbycia się uciążliwego zapachu chemikaliów, osłonięta wzmocnioną owiewką (aby uniknąć zderzeń z ptakami). Za kabiną znajdowały się dwa miejsca dla obsługi, wykorzystywane

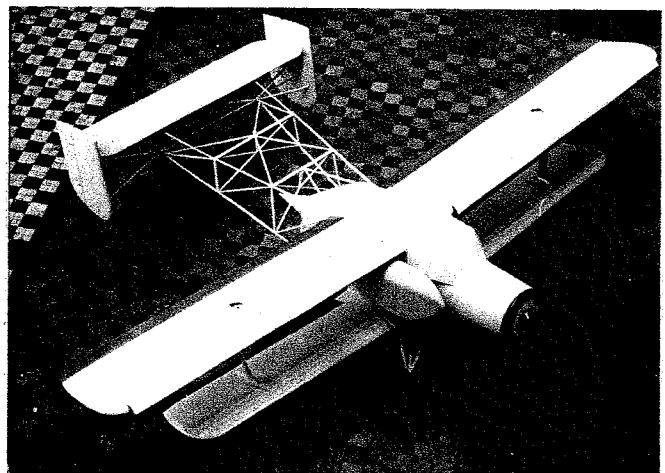
WSTĘPNE PRACE BADAWCZE



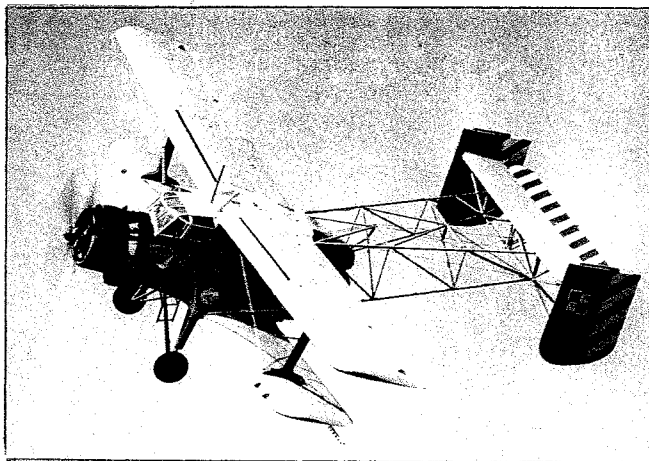
Projekt M-14 (1971)



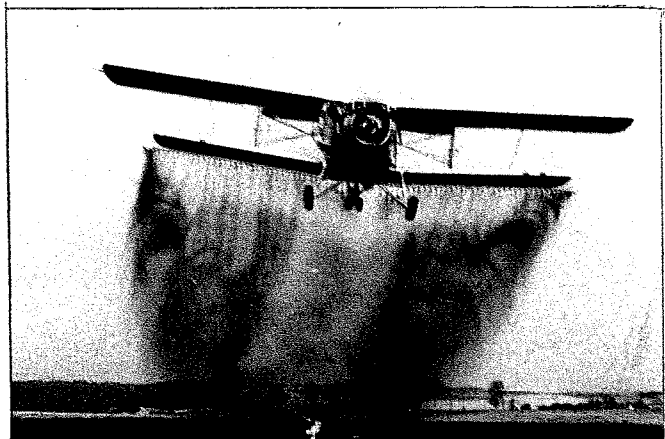
Samolot doświadczalny Lala-1 (1972)



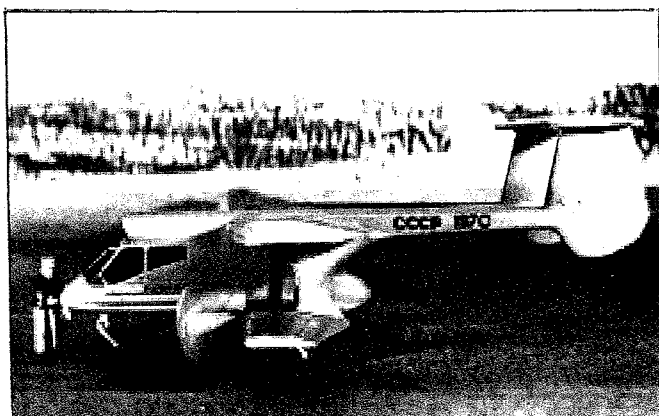
Model tunelowy Lala-1



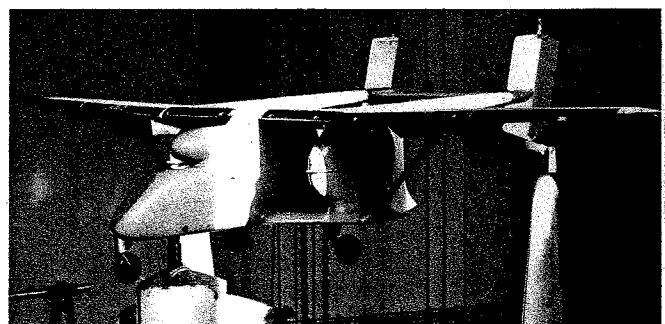
Lala-1 w locie



Badania wpływu odrzutu na opryskiwanie (Lala-1)



Koncepcja I-711. Zbiornik zdjęty, na ziemi



Model M-15 w tunelu Instytutu Lotnictwa

podczas przebazowania, oraz tzw. przedział służbowy, zawierający różne agregaty elektroenergetyczne. Tylne części kadłuba wykorzystane były do przewozu elementów wyposażenia naziemnego, w tym zdejmowalnego wózka z agregatem do rozruchu silnika.

W górnej części kadłuba znajdował się silnik odrzutowy AI-25. Miał on swoje zalety. Przede wszystkim, był niezawodny. Dzięki użyciu stopów tytanu, charakteryzował się odpornością na działanie środków chemicznych. Ponadto mieliśmy możliwość odebrania powietrza, zarówno z zewnętrznego, jak i wewnętrznego konturu silnika. Powietrze z konturu zewnętrznego, w ilości 7200 kg/h, używaliśmy do napędu aparatury agro i rozprowadzenia środków chemicznych. Natomiast powietrze z konturu wewnętrznego, odbierane w ilości ok. 560 kg/h, było użyte do aeracji środków chemicznych w zbiornikach, do napędu atomizerów oraz do klimatyzacji kabiny pasażerskiej.

Krótki kadłub nie pozwalał na umieszczenie w nim zbiorników na chemikalia. Zastosowaliśmy zatem laminatowe zbiorniki pomiędzy skrzydłem górnym i dolnym. Skrzydła były połączone z dwiema belkami ogonowymi, leżącymi w płaszczyźnie górnego płata.

Równolegle z opracowaniem projektu wstępnego przystąpiono w Mielcu do budowy makiety samolotu. Komisja Makietowa powołana przez Ministra Lotnictwa Cywilnego ZSRR, pracująca w Mielcu, zakończyła pracę 12 czerwca 1972. Jej opinia była pozytywna, ale członkowie komisji zastrzegli, że kilka rzeczy (dotyczących silnika i wyposażenia) chcą sprawdzić już na gotowym prototypie.

Duży zakres prac i stosunkowo krótkie terminy spowodowały to, że prace były rozdzielane pomiędzy WSK – Mielec i Instytut Lotnictwa. Mielec był odpowiedzialny za:

- opracowanie dokumentacji i wykonanie latającego przedprototypu LLM-15 (z wykorzystaniem elementów samolotu An-14) celem sprawdzenia w locie przyjętej koncepcji samolotu
- wykonanie i próby stoiskowe niektórych układów samolotu, jak np. instalacja paliwowa czy aparatura agro,
- opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej samolotu
- wykonanie i próby prototypu
- koordynację i kierowanie całością prac, włącznie z odpowiedzialnością za konstrukcję i uruchomienie produkcji seryjnej.

Instytut Lotnictwa natomiast zajmował się:

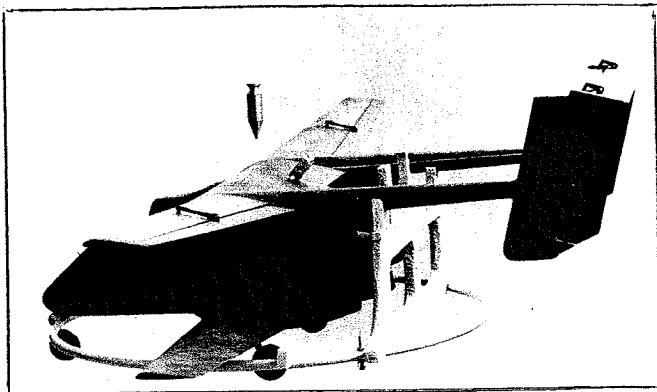
- badaniami tunelowymi modelu M-15,
- badaniami wpływu strumienia zasilnikowego na właściwości fizykomechaniczne środków chemicznych w pracach agro oraz na rosnące uprawy,
- opracowaniem dokumentacji konstrukcyjnej aparatury agro, jej wykonaniem i próbami stoiskowymi
- próbami statycznymi: wytrzymałościowymi, zmęczeniowymi i rezonansowymi.

Jednym z pierwszych zadań Instytutu była budowa latającego laboratorium dla sprawdzenia wpływu silnika na rozpylane chemikalia oraz rosnące rośliny. Użyto do tego samolotu An-2, a właściwie jego przedniej połowy. Tylne części kadłuba, wraz z usterzeniem, została zastąpiona kratownicą, na której zamontowano usterzenie (statecznik poziomy pochodził z Antonowa, zaś podwójne usterzenie pionowe zostało skonstruowane od podstaw). W kadłubie zamontowano dodatkowy silnik, oczywiście AI-25. Wlot powietrza do tego silnika znajdował się z prawej strony kadłuba. Samolot otrzymał sympatyczną nazwę Lala-1 (co było skrótem od „latające laboratorium”) i został oblatany 10 lutego 1972 przez Andrzeja Ablałowicza. Ze względów formalnych został on zarejestrowany jako wojskowy – miał szachownice i numer 12832. Próby przeprowadzone na Lali-1 wykazały, że strumień gazów wylotowych z silnika AI-25 zarówno nie powoduje zmian właściwości fizykomechanicznych środków chemicznych, jak i nie wpływa ujemnie na rośliny w czasie przelotu nad polem. Ponadto brak śmigła korzystnie wpływa na równomierność oprysków. Silnik AI-25 był włączany na latającym laboratorium w czasie kołowania i lotów na małej wysokości, tak, że w pewnych momentach lotu pracowały dwa silniki. Ciekawostką jest fakt, że Lala-1 uzyskiwała wznoszenie aż 26 m/s, podczas, gdy Iskra miała „tylko” 15 m/s.

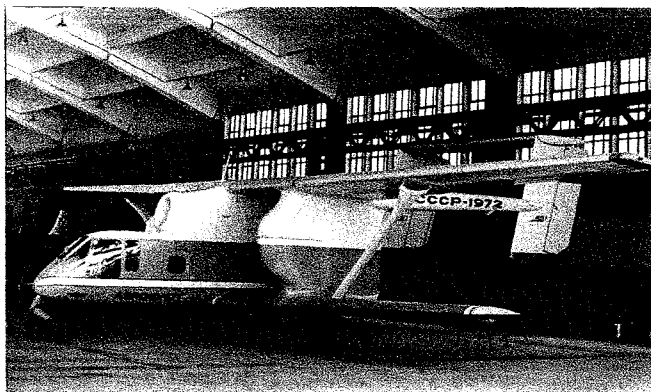
Następnym samolotem, jaki zbudowaliśmy, tym razem w Mielcu, był przedprototyp M-15, oznaczony LLM-15 (latające laboratorium M-15). Przy jego budowie wykorzystaliśmy elementy An-14, przede wszystkim skrzydła. Co ciekawe, konstruktorem tychże skrzydeł był sam konstruktor prowadzący M-15, R.A. Izmailow. Natomiast pozostałe elementy: kadłub, belki ogonowe, podwozie i zbiorniki, wykonaliśmy w Mielcu. Samolot został oblatany przez Ludwika Natkańca 30 maja 1973 roku. Na LLM-15 wykonano próby sprawdzające własności przyjętego układu oraz pracę silnika w tych warunkach. Próby zostały ocenione pozytywnie, chociaż wykazały konieczność wielu zmian w samolotach prototypowych. Oprócz budowy samolotów doświadczalnych prowadziliśmy także „klasyczne” próby stoiskowe. Ich program był bardzo bogaty – uznaliśmy bowiem, że lepiej jest przebadать wszystko dokładnie na stoisku, niż później mieć problemy z gotowym samolotem. Program ten ułożyło kilka ośrodków naukowych: Instytut Lotnictwa, WAT, Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, a także, ze strony radzieckiej, CAGI, GosNIIGA, LII oraz GosNIERAT.

Bardzo dużo badań pracownicy Instytutu Lotnictwa poświęcili aparaturze agro – powstał cały kompleks stoisk, nazywany „agrodromem”. Znajdował się na nim silnik ASz-62, który wytwarzał podmuch imitujący ruch powietrza w czasie lotu. Można powiedzieć, że stanowił on tunel aerodynamiczny na wolnym powietrzu. Badano nie tylko aparaturę – zrobiono np. ciekawe, przechylne stanowisko do badań instalacji paliwowej na którym można było imitować przechylenie lub pochylenie samolotu.

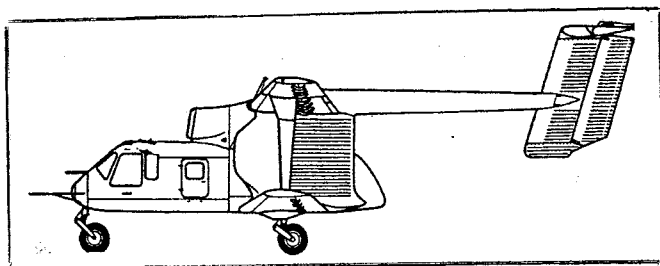
MAKIETA, PRZEDPROTOTYP LLM-15 I PROTOTYP 02



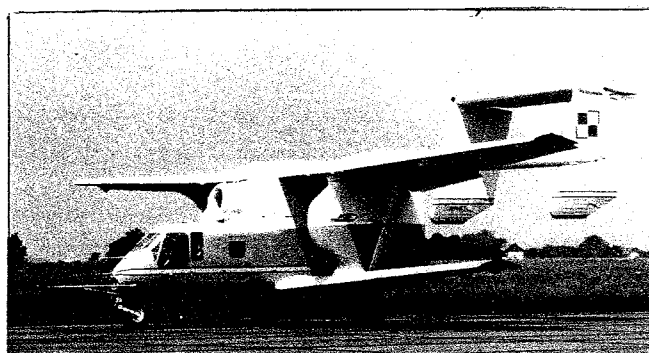
Model do badań korkociagu



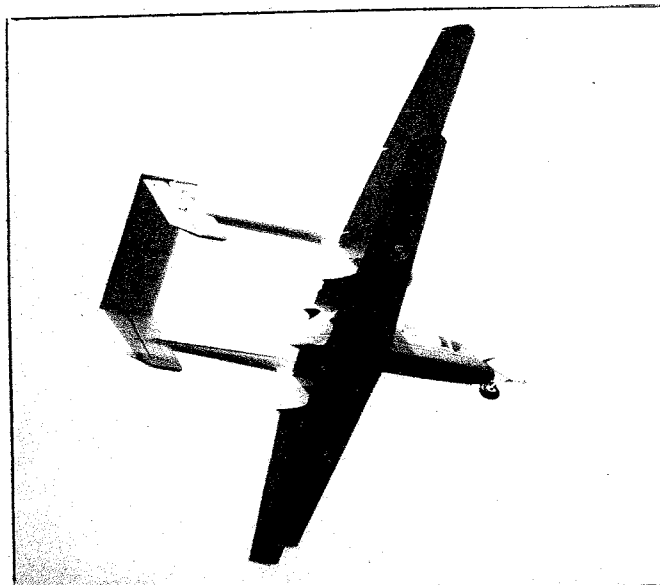
Makieta M-15 СССР-1972 (1972)



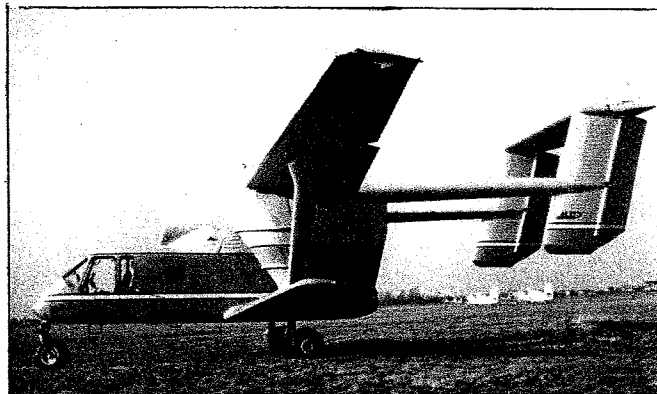
Przedprototyp LLM-15



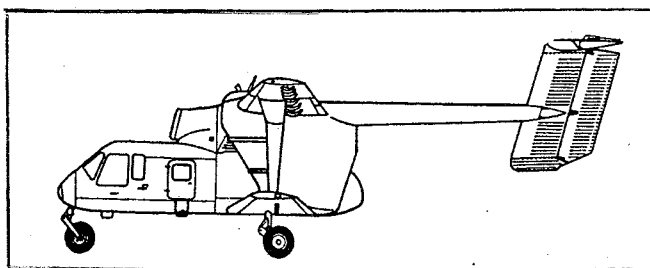
Przedprototyp LLM-15 (1973)



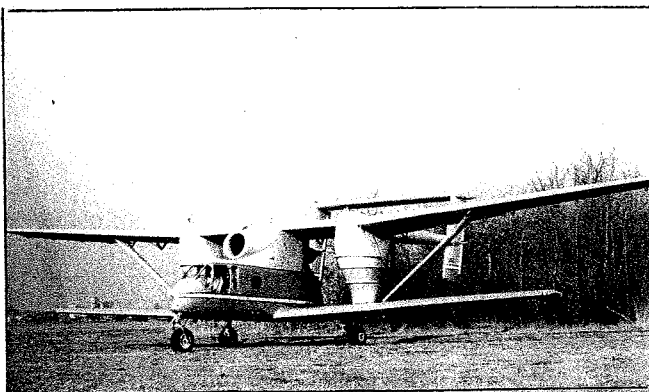
LLM-15 w locie



Pierwszy prototyp M-15 ISP01-02 (1974)



Pierwszy prototyp M-15 0102



Prototyp 0102 z długim wlotem do silnika

Już w sierpniu 1973 roku wykonano pierwszy prototyp M-15, oznaczony 1SP01-01. Samolot był przeznaczony do prób statycznych, które wykonał Instytut Lotnictwa. Niektóre próby statyczne, ze względu na napięte terminy i duży zakres prac, wykonywaliśmy też w Mielcu. Dotyczyły one jednak tylko podzespołów LLM-15 oraz wersji dwusterowej. W trakcie prób wynikły problemy z węzłami mocowania zastrzałów międzyskrzydłowych; ponadto zniszczeniu uległ keson międzyskrzydłowy, belki ogonowe w strefie mocowania zastrzałów i kesonu, a także widełki podwozia przedniego. Ponadto nastąpiło uszkodzenie sterownicy ręcznej w próbach układu sterowania, a próby podwozia na młocie wykazały zacieranie się sworzni oraz deformację obejm. Oczywiście, na podstawie prób wprowadziliśmy zmiany w dokumentacji produkcyjnej i na kolejnych egzemplarzach te usterki nie wystąpiły.

Kolejny prototyp, pierwszy do lotu, oznaczony 1SP01-02 powstał w październiku 1973. Przed oblotem zbadała go komisja makietowa. Nie wszystkie rzeczy interesujące komisję mogły być zbadane na makiecie, więc konieczna była też ocena prototypu. Komisja debatowała od 5 do 22 października, sprawdzając zabudowę silnika AI-25 oraz funkcjonowanie upustów powietrza dla aparatury agro, układ sterowania silnikiem oraz jego rozruch, usytuowanie kanału wylotowego oraz odprowadzenie gazów wylotowych silnika, a także instalację przeciwpożarową. Wszystkie te kwestie zostały ocenione pozytywnie – jedyną uwagą komisji była sugestia przeprowadzenia prób stoiskowych silnika w układzie przyjętym w M-15.

Oblot prototypu M-15 został wykonany 9 stycznia 1974 przez Tadeusza Gołębińskiego, zaś 3 miesiące później, 9 kwietnia, Stanisław Wasil wykonał pierwszy lot na kolejnym prototypie, 1SP01-03. Ten samolot został wykonany w końcu 1973, ale przed próbami w locie inż. Wasil przeprowadził na nim cykl prób naziemnych, na podstawie których oceniono łatwość wsiadania i wysiadania, łatwość blokowania i zamykania drzwi przez pilota z zapiętymi pasami plecowymi, zakres regulacji fotela, wyposażenie kabiny, rozruch silnika, skuteczność hamulców na postojów i podczas kołowania, zwrotność na ziemi, sterowanie silnikiem podczas kołowania, awaryjny zrzut drzwi oraz awaryjne opuszczanie samolotu. Sprawdzano również przejezdność – M-15 miał korzystać z lotnisk gruntowych, o nośności co najmniej  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Wszystkie te elementy oceniono pozytywnie. Następnie przeprowadzono próby kołowania, rozbiegu i podlotów. Próby te wykonywano przy klapach zamkniętych lub wychylonych o 25 stopni oraz przy nominalnych lub startowych obrotach silnika. We wszystkich przypadkach pilot stwierdził, że samolot odrywa się samoistnie, bez konieczności zwiększenia kąta natarcia, nie ma tendencji do ponownego przyziemiania czy do przechyleń. Oczywiście, wychylenie klap zmniejszało prędkość oderwania.

Dopiero po tych wszystkich próbach nastąpił pierwszy lot prototypu 03. Następnie prowadziliśmy na nim próby w locie, włącznie z wizualizacją przepływu. W trakcie lotów stwierdzono bowiem drgania konstrukcji – co prawda, o małej amplitudzie, ale nasilających się wraz z wzrostem prędkości. Okleiliśmy więc cały samolot 03 tasiemkami, których ułożenie fotografowano z lecącego obok An-2. Na tych zdjęciach zauważyliśmy dużą turbulencję opływu zbiorników chemikaliów. Zmieniono więc kształt przejść zbiornik – skrzydło górne, zbiornik – skrzydło dolne, skrzydło – belka ogonowa oraz zbiornik – belka ogonowa. Zmiany te, jak również wynikające z innych prób w locie oraz prób aparatury agro, zostały wprowadzone na samolocie 1SP01-05. Zmieniono więc kształt zbiorników, dla ułatwienia wysypu środków sypkich i granulatów, awaryjnego zrzutu chemikaliów oraz napełniania zbiorników. Koniecznym okazało się także przesunięcie górnego skrzydła do tyłu oraz zmiana mocowania zbiorników i kesonów międzyskrzydłowych. Te zmiany, jak też wspomniane już zmiany przejść, wymusiły zrobienie innej konstrukcji skrzydła i pasów dźwigara.

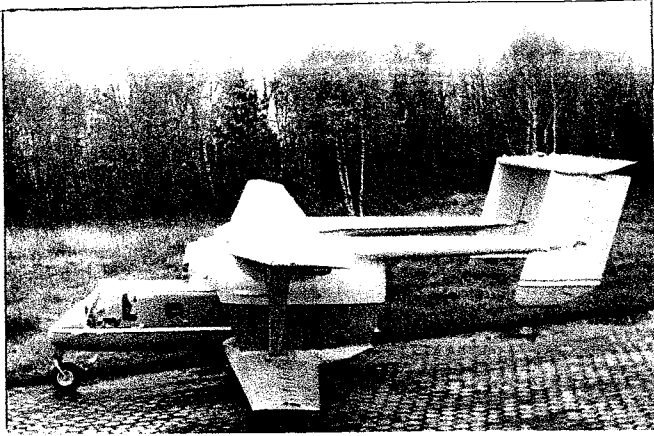
Przy okazji chciałbym zdementować pogłoskę, że w konstrukcji M-15 użyliśmy blach, których nie produkowały polskie huty – konkretnie, miałyby to być blachy 0,3 mm. Opieraliśmy się na dostępnych materiałach – z jednym wyjątkiem. Zastosowaliśmy nowy rodzaj gumy, bardziej odporny na starzenie się.

Na prototypie 05, jeszcze przed jego oblotem, przeprowadzono próby rezonansowe – najpierw ramy usterzeń, potem całego płatowca. Zostały one wykonane przez specjalistów CAGI i Instytutu Lotnictwa w dniach 16 IV – 8 VI 1974. Po ich ukończeniu S. Wasil przeprowadził próby w locie dla oceny własności lotnych po wprowadzonych zmianach, a następnie prototyp 05 trafił do Instytutu Lotnictwa na próby aparatury agro. Egzemplarz 1SP01-04, był przekazany do CAGI na próby ogniowe.

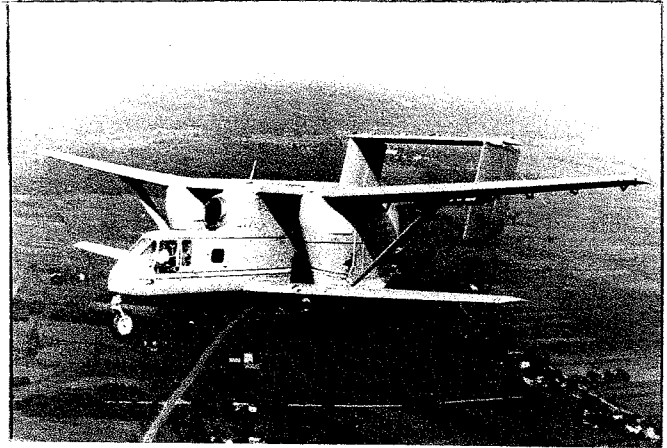
Następne prototypy to: 1SP01-06, z wprowadzonymi tymi samymi zmianami, co 05, służący do prób aparatury opylającej oraz 1SP01-07, wyróżniający się skróconym wlotem powietrza dla zmniejszenia strat. Posłużył on do bardzo nietypowych prób – trafił do wielkiego, 15 - metrowego tunelu aerodynamicznego CAGI, T-101, gdzie przeprowadzono dmuchania z włączonym silnikiem. Tymi próbami kierował prof. Mikuladze, znany aerodynamik radziecki. M-15 był chyba jedynym samolotem w Polsce, który był w ten sposób badany. Byłem świadkiem tych prób i, muszę przyznać, robiły niesamowite wrażenie. Oczywiście, w trakcie dmuchań w kabinie nie było nikogo – silnik był sterowany zdalnie, z pulpitu. Podobno właśnie dzięki dmuchaniom całego samolotu sukces odniósł słynny Jak-9. Również w CAGI badano model samolotu M-15 w tunelu korkociągowym.

Przy okazji badań M-15 w tunelu T-101 zdaliśmy sobie sprawę z tego, jak wysoko postawioną osobą był Izmailow. Oczywiście, nasze opinie mogą opierać się na pogłoskach, ale co najmniej ziarno prawdy w nich jest. Zazwyczaj polscy konstruktorzy mieli kłopoty nawet z wejściem do CAGI, nie mówiąc o wykonywaniu tam jakichkolwiek prób. Jedynym chyba polskim konstruktorem, który miał wstęp do CAGI był prof. W. Fiszdon – ale to była wyjątkowa postać. Tymczasem my nie tylko zostaliśmy wpuszczeni do środka, ale braliśmy udział w próbach w

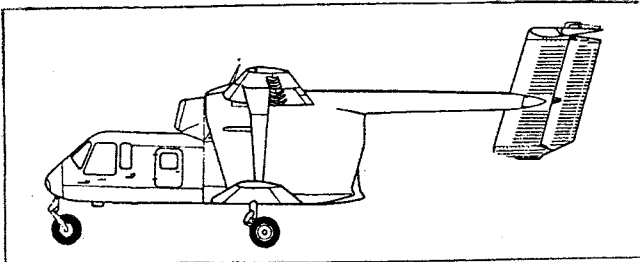
PROTOTYPY M-15 OD 03 DO 07



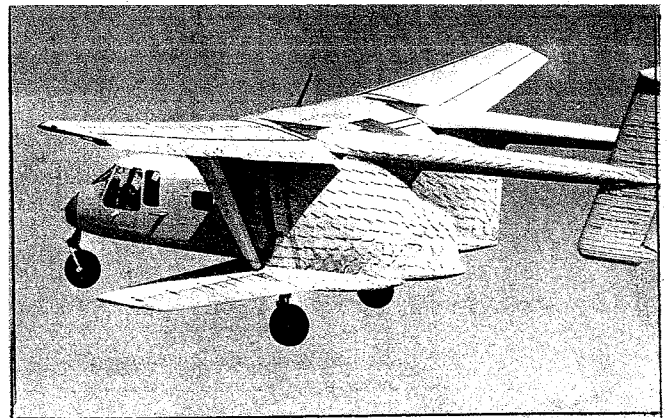
Prototyp ze zmienionym przodem zbiornika



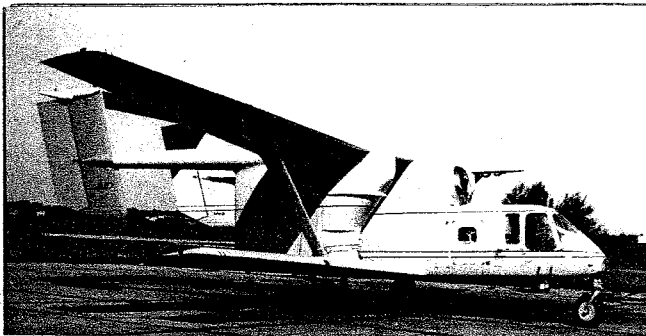
Prototyp z krótkim wlotem do silnika



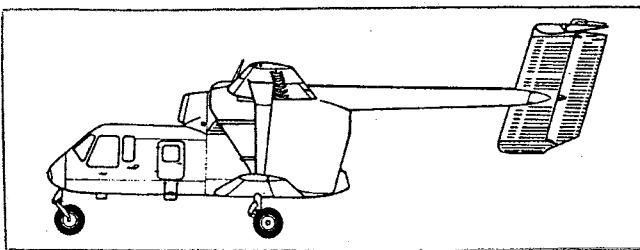
Prototypy 03, 05



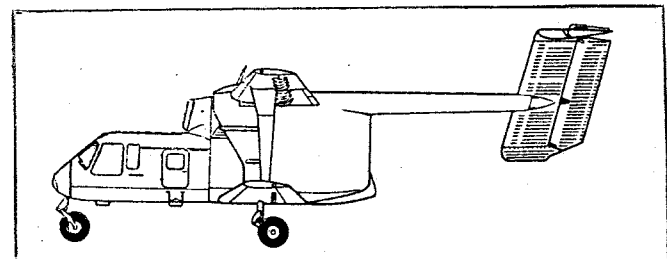
Prototyp z tasiemkami do badań optywu



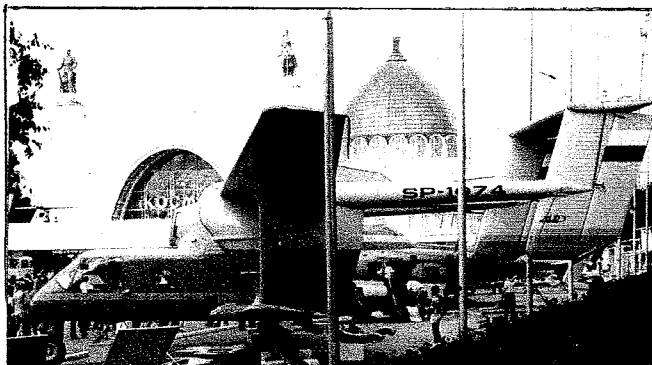
Prototyp 1SP01-06 ze zmienionym zbiornikiem i jego owiewką



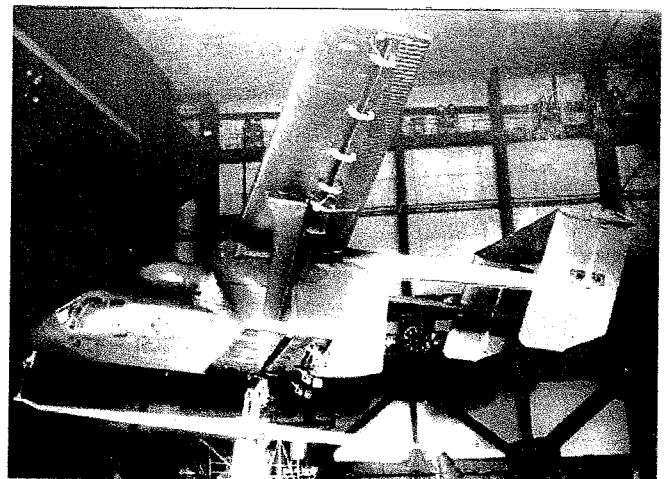
Prototyp 1SP01-07



Prototyp 1SP01-06



1SP01-07 na wystawie w Moskwie (1974)



1SP01-07 badany w tunelu CAGI w Moskwie

ich największym tunelu aerodynamicznym! A przecież chodziło o samolot rolniczy, a nie jakiś super – myśliwiec. Justyn Sandauer, były dyrektor Instytutu, uznał to za coś niebываłego. Trudno zresztą uzasadnić te badania – przecież nie mieliśmy z M-15 problemów, które tłumaczyłyby konieczność takich badań. Tym bardziej, że badania w CAGI całkowicie potwierdziły wyniki badań tunelowych w Instytucie Lotnictwa oraz prób w locie. To samo dotyczyło badań korkociągu – przecież w przypadku samolotów rolniczych o korkociągu trudno nawet mówić. Później uwzględniono to nawet w przepisach FAR, zwalniając samoloty rolnicze z wykonywania prób korkociągowych. Po co więc te skomplikowane próby? Chyba chodziło o podkreślenie prestiżu Izmailowa. O jego wysokiej pozycji może świadczyć fakt, że był członkiem rodziny premiera Aleksieja Kosygina oraz natychmiastowe odrzucanie wszelkich protestów, jakie składali polscy inżynierowie w czasie projektowania M-15. Niektórzy mówili, że władze posuwały się wręcz do gróźb: „albo robicie M-15, albo koniec z pracą w Mielcu!”. Izmailow był w Polsce na prawach radcy ambasady, co zapewniało mu nie pociąganie do odpowiedzialności, przy posiadaniu prawa podejmowania decyzji, co też o czymś świadczy. Można też przytoczyć wiele opinii o Izmailowie, jak np. zdanie: „Jeżeli on nie przekona inżyniera, że ma rację – na pewno przekona ministra”. Jednak – powtarzam – to wszystko są nasze opinie, z którymi można polemizować. Na przykład Jerzy Zięborak uznał, że te wszystkie ułatwienia wynikały z faktu realizacji planu modernizacji rolnictwa. Czy jednak realizacja planu – nawet pochodzącego z samej „góry” – otwierałaby przed nim aż tyle drzw, do których zazwyczaj nie ma nawet co pukać?

Ale, wracając do tematu: próby tunelowe prowadzone w Instytucie Lotnictwa odbywały się tylko w tunelu 5-metrowym, ale planowano też próby w tunelu T-1 o średnicy 1,5 m. Wykonano nawet model, wyróżniający się możliwością symulacji pracy silnika. Był wyposażony w instalację, która wytwarzała na wlocie powietrza do silnika odpowiednie podciśnienie. Jednak badań tych nie zrealizowano, a sam model na długi czas zniknął w zakamarkach tunelu T-1; dopiero niedawno został tam odnaleziony i znajduje się pod opieką młodych entuzjastów lotnictwa pracujących w Instytucie.

Ostatnim prototypem serii prototypowej i zarazem wzorcem produkcji seryjnej, był 1SP01-08. Wprowadzono w nim kilka drobnych zmian, wynikających z prób wytrzymałościowych oraz prób zakładowych. Najistotniejszą z nich było zmniejszenie zakończenia górnego skrzydła – podniesiono je pod kątem do góry, aby zwiększyć stateczność boczną. Inż. Wasil wykonał na nim próby kontrolne, a następnie prototyp 08 przekazano na próby państwowe. W sumie w próbach brało udział wszystkie 8 prototypów, które wykonały 2030 lotów w łącznym czasie 1350 godzin. Przeprowadzone próby wykazały prawidłową pracę instalacji samolotowych oraz dobre własności lotne – samolot był sterowny i stateczny w całym zakresie położenia środka ciężkości i w całym zakresie prędkości eksploatacyjnych, ostrzegał pilota przed zbliżaniem się do krytycznych kątów natarcia oraz nie miał tendencji do zwalania się w korkociąg. Później wykonano jeszcze 3 samoloty do prób o numerach 601, 602 i 603.

Wspominałem już, że w warunkach technicznych zastrzeżliśmy sobie możliwość zmiany pewnych parametrów. Okazało się to bardzo przydatne, ponieważ M-15 nie spełniał wymagań co do 4 parametrów. Były to: długość startu i lądowania, zasięg, równomierność rozsiewu środków chemicznych oraz ekonomika. Te odstępstwa nie były duże, ale jednak były. Po próbach przyjęliśmy następujące parametry:

- długość startu na bramkę  $H=10$  m przy ciężarze startowym 5650 kg i  $\delta_{klap}=25^{\circ}$ : z betonu –  $400^{+20}$  m, natomiast z gruntu –  $455^{+20}$  m
- długość lądowania znad bramki  $H=10$  m przy ciężarze 5650 kg i  $\delta_{klap}=40^{\circ}$ , z wykorzystaniem hamulców w czasie dobiegu: na betonie –  $525^{+30}$  m, na gruncie –  $590^{+30}$  m
- długość lądowania znad bramki  $H=10$  m przy ciężarze 4000 kg (to był normalny ciężar do lądowania; reszta miała być zrzucona awaryjnie),  $\delta_{klap}=40^{\circ}$ , z wykorzystaniem hamulców w czasie dobiegu: na betonie –  $415^{+30}$  m, na gruncie –  $440^{+30}$  m.
- Zasięg w wersji do przebazowania, przy ciężarze do przebazowania  $Q=5050$  kg, na wysokości  $H=3000$  m i przy prędkości 160 – 170 km/h, z awaryjnym zapasem paliwa na 1 h lotu: z podwieszoną aparaturą agro –  $390_{-25}$  km, zaś bez niej –  $400_{-25}$  km.

Po zakończeniu prób w Mielcu, a dokładniej 26 kwietnia 1975, rozpoczęły się próby państwowe. Były one realizowane w Moskwie i w Homlu przez radziecki instytut GosNIIGA (Gosudarstwiennyj Nauczno – Issledowatielskij Institut Graždanskoj Awiacji, czyli Państwowy Instytut Naukowo – Badawczy Lotnictwa Cywilnego) z Krasnodaru, ale brali w nich udział także nasi specjaliści, a wśród nich pilot doświadczalny Stanisław Wasil. W próbach uczestniczyły 4 samoloty, które wykonały 834 loty w ciągu 379 h. Warto wspomnieć, że był wśród nich lot i lądowanie z wyłączonym silnikiem oraz start i lądowanie z pasa spulchnionego, czyli o zmniejszonej wytrzymałości. Oczywiście, wykonał je inż. Wasil.

Próby państwowe zakończyły się pozytywną oceną samolotu, powtarzającą prawie wszystkie opinie, które padły po próbach zakładowych. Nie znaczy to jednak, że wszystko było bez zarzutu. Zgłoszono bowiem 303 uwagi, pogrupowane w dwóch wykazach (w pierwszym było 124 uwagi, w drugim – 179). Wnioski z wykazu 1 należało obowiązkowo wprowadzić przed (lub w trakcie) wykonywania prób eksploatacyjnych, natomiast realizacja wykazu 2 mogła poczekać do uruchamiania produkcji seryjnej – termin miał być uzgodniony z odbiorcą. Były to więc – zwłaszcza w wykazie 2 – zmiany kosmetyczne. Na przykład wykaz pierwszy zalecał:

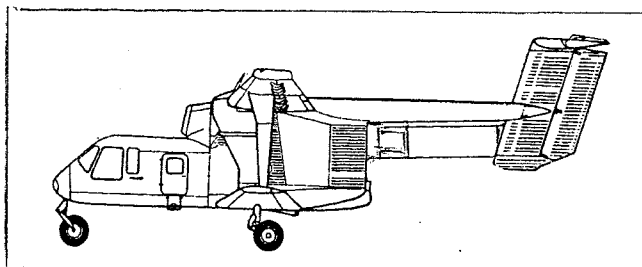
- dopracowanie instalacji paliwowej pod kątem równomiernego zużycia paliwa oraz eliminację wylewania paliwa przez odpowietrzenie (widocznie próby stoiskowe, jak i wcześniejsze loty nie wykazały tych usterek)



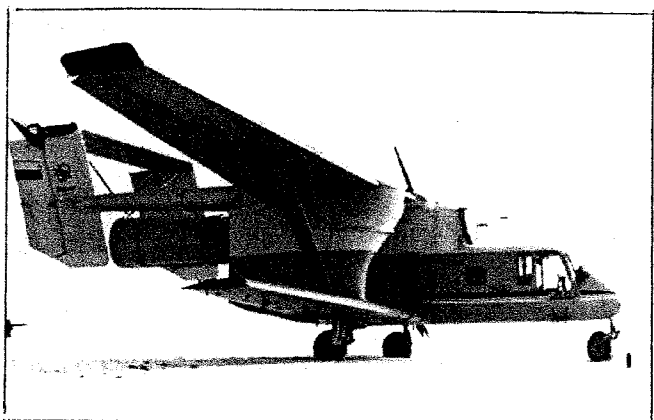
PROTOTYP 08 | SZCZEGÓŁY M-15



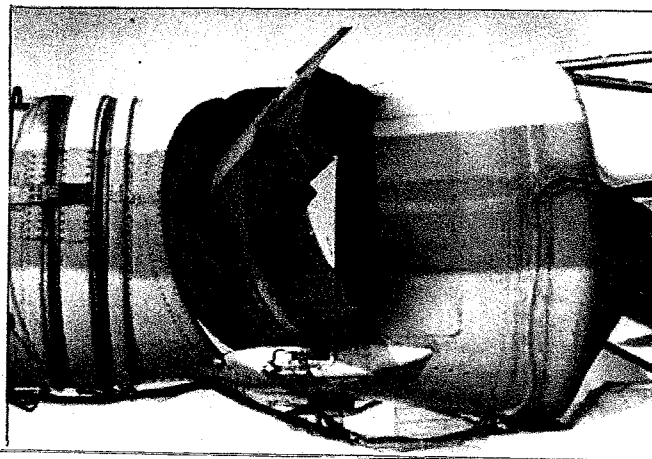
1SP01-08 z podgiętymi końcami płata (1975)



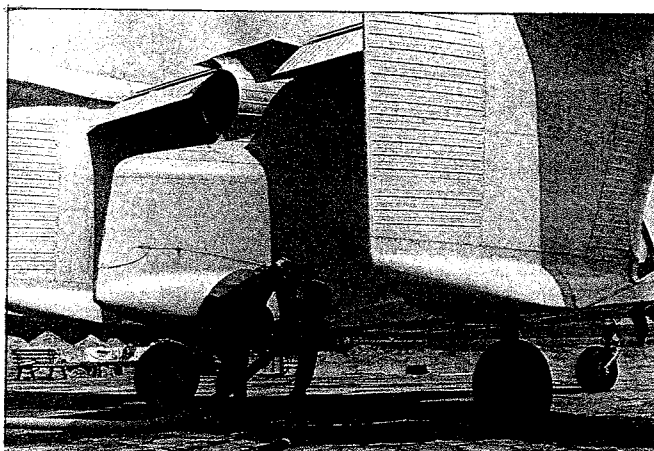
Prototyp 0108 z eżektorem



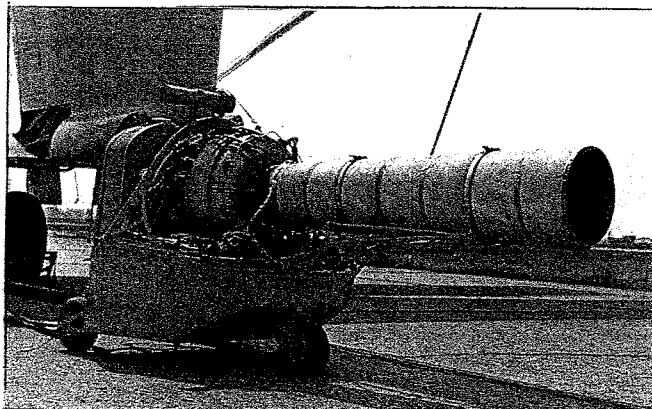
1SP01-08 z eżektorem i rewersem (1977)



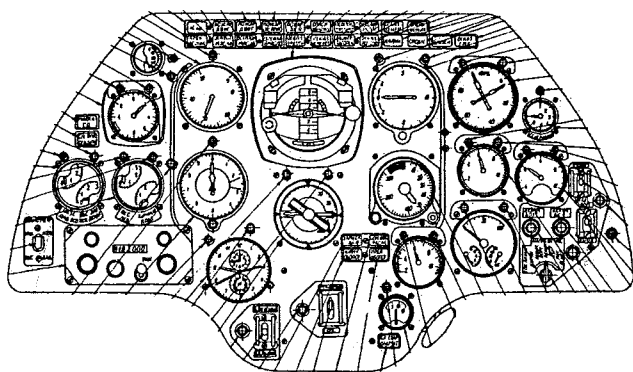
Odwracacz ciągu (rewers) na 0108



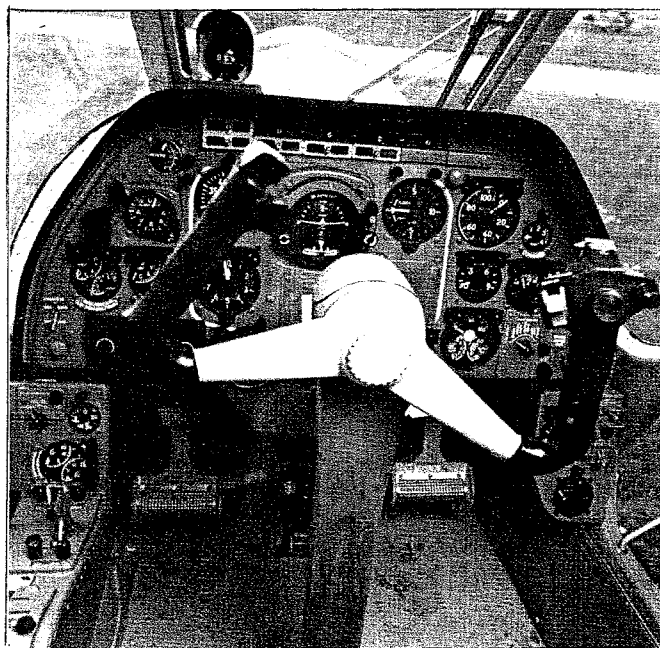
Tankowanie paliwa



Wyjęty napęd pomocniczy AI-9 na wózku



Tablica przyrządów



Tablica przyrządów pokładowych M-15

- zmianę konstrukcji mechanizmu sterowania kołem przednim
  - wprowadzenie stuprocentowej rezerwacji wtórnych źródeł zasilania oraz odrębne zasilanie sztucznego horyzontu oraz zakrętomierza, a także umożliwienie kontroli zasilania sztucznego horyzontu
  - wprowadzenie zabudowę dodatkowego wyposażenia pilotażowo – nawigacyjnego (m.in. radiokompas) i radiowego (radiostacja KF obok istniejącej UKF) w specjalnych zasobnikach, montowanych tylko na czas przebazowania, oraz w przedłużonym nosie kadłuba
  - wprowadzenie sygnalizacji świetlnej awarii podstawowego obwodu instalacji hydraulicznej
  - montaż opancerzonego przewodu hydraulicznego hamulców kół podwozia głównego, który byłby odporny na uszkodzenia np. przez kamienie
  - zdublowanie instalacji PWD oraz samoczynne odłączanie w czasie rozbiegu automatu wyłączającego silnik w razie nadmiernego wzrostu temperatury
  - zmianę rozmieszczenia przyrządów nawigacyjnych
  - zastosowanie nowej aparatury agro, która umożliwiałaby rozpylanie środków proszkowych i krystalicznych o większej wilgotności, niż wymagana w normach GOST
- Uwagi uwzględnione w wykazie nr 2 były jeszcze bardziej błahe – ale oczywiście zostały uwzględnione w dokumentacji seryjnej. W oparciu o ten wykaz
- wprowadzono automatyczne wyłączanie regulatora temperatury RT-12
  - zmieniono konstrukcję wylotowej rury silnika pomocniczego AI-9
  - wprowadzono blokowanie dźwigni gazu w położeniu „stop”
  - wprowadzono gruntowanie wszystkich części oraz wewnętrznych powierzchni kadłuba i kesonów międzyskrzydłowych celem zwiększenia odporności na korozję. (podczas opracowania i w pierwszym etapie chcieliśmy zapewnić odporność na środki chemiczne przez wprowadzenie malowania całego samolotu i jego podzespołów emaliami epoksydowymi, które były odporne na działalność środków chemicznych; okazało się to jednak niewystarczające)
  - zwiększono kąt otwarcia przedniej owiewki dla ułatwienia przeglądu przodu samolotu
  - wprowadzono w instalacji elektrycznej samolotu przewody elektryczne z niepalną izolacją
  - wprowadzono do wyposażenia naziemnego samolotu urządzenia do czyszczenia kanałów i zbiorników na środki chemiczne
  - uszczelniono konstrukcję kesonów międzyskrzydłowych i rejon wysypu chemikaliów ze zbiornika, aby nie dostawały się one do wnętrza płatowca podczas awaryjnego zrzutu
  - zmieniono fotel pilota

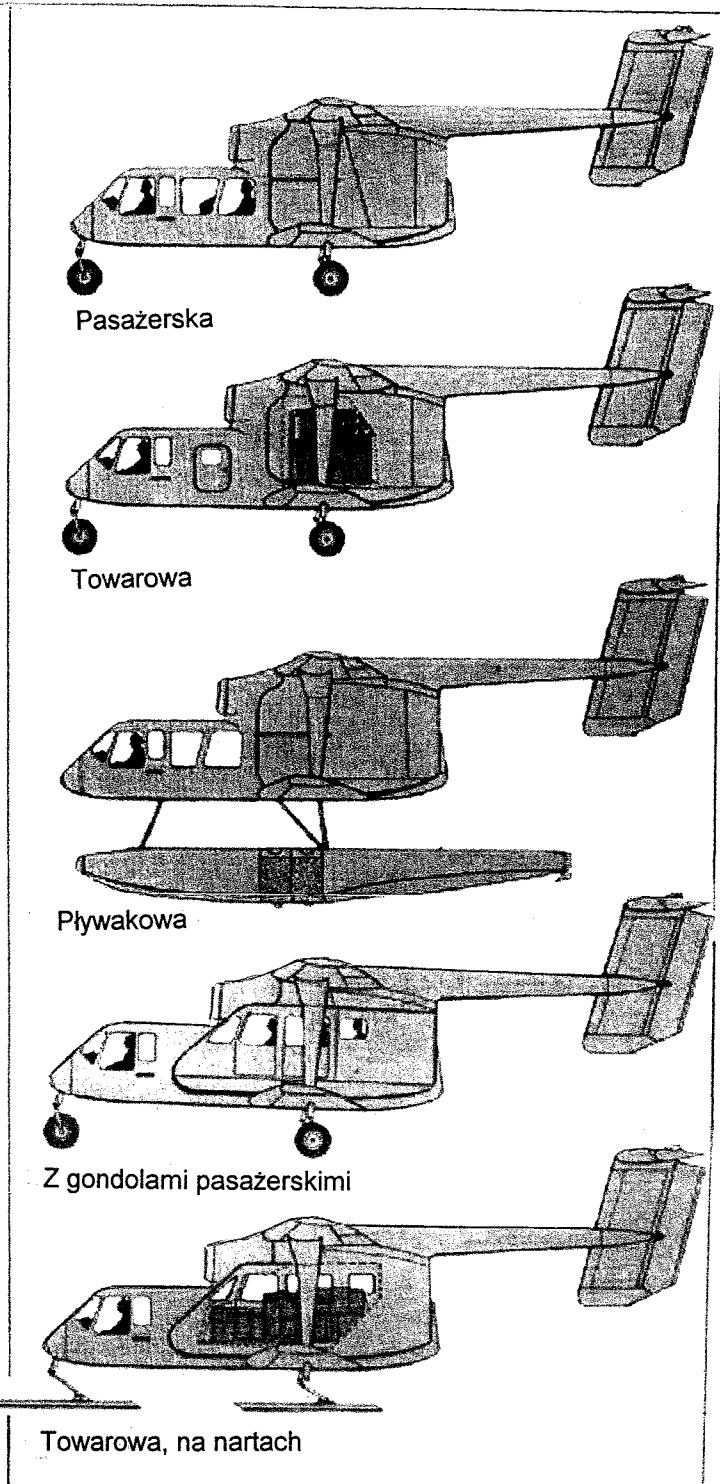
Równoległe z próbami zakładowymi przystąpiono w Mielcu do uruchomienia produkcji seryjnej samolotu. Przyjęto przy tym, że dokumentacja danego zespołu idzie na warsztat zaraz po jej opracowaniu, a nie czeka na ukończenie dokumentacji całego płatowca. Dzięki temu produkcja seryjna była uruchomiona wcześniej i sprawniej.

Już na początku prób państwowych, 22 sierpnia 1975, GOSAWIAREGISTR (Państwowy Rejestr Lotniczy) ZSRR na podstawie prób fabrycznych wydał Czasowy Certyfikat Sprawności Lotnej dla samolotu M-15 nr 01W. Co ciekawe, był to pierwszy certyfikat wydany przez tę instytucję. W marcu 1978 M-15 otrzymał certyfikat stały, który 11 października został rozszerzony – dopuszczono do eksploatacji samoloty z ciężarem startowym 5750 kg. Chciałbym tutaj zwrócić uwagę, że są to certyfikaty radzieckie, natomiast nie staraliśmy się o certyfikat polski dla M-15. Samolot wystawiony na wystawie w Moskwie w 1974, miał znaki SP-1974; były to jednak znaki fikcyjne i ten samolot nigdy z nimi nie latał. prototypy LALA-1 i LLM-15 miały szachownice. Dzięki temu nie obowiązywały nas przepisy lotnictwa cywilnego. Oczywiście, były też ograniczenia: samoloty mogły wykonywać tylko loty przewidziane programem prób, a za ich sterami mogli zasiadać jedynie piloci oblatywacze. Dopiero później kilka M-15 otrzymało tymczasowe znaki rejestracyjne.

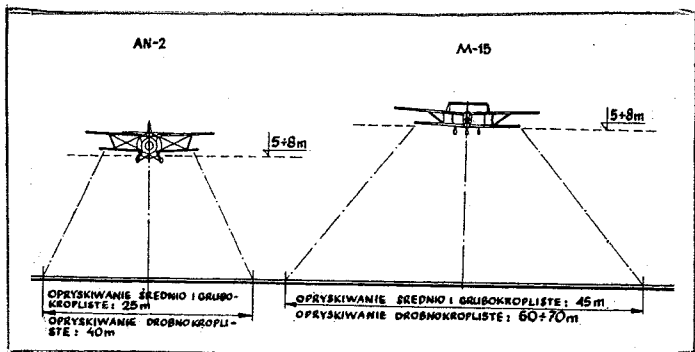
Zdawaliśmy sobie sprawę, że przed rozpoczęciem próbnej eksploatacji należy przeszkolić pilotów. W tym celu przystąpiono do opracowania wersji z podwójnym układem sterowania. Wersja ta została nazwana M-15-40. Przerobiliśmy w niej przedział służbowy na drugą kabinę, w której zainstalowaliśmy sterownice oraz komplet wyposażenia lotno – nawigacyjnego. Oblotu M-15-40 (nr fabryczny 1S001-04) dokonał Andrzej Pamuła 10 grudnia 1975. Wykrył on jednak kilka usterek, które wkrótce usunięto i 6 lutego 1976 Tadeusz Gołębiwski oblatywał samolot ponownie. W marcu 1976 radziecki GOSAWIAREGISTR wydał certyfikat dla wersji M-15-40, po czym samolot skierowano do szkolenia pilotów biorących udział w próbnej eksploatacji. Szkolenie odbywało się we Lwowie i było prowadzone przez Tadeusza Gołębiewskiego i Stanisława Wasila. Następnie samolot przekazano do bazy w Majkopie. Później wykonano jeszcze kilka egzemplarzy – w rejestrze lotniczym ZSRR figurowało 10 egzemplarzy wersji M-15-42, czyli poprawionej wersji 40. W Majkopie miałem przyjemność polatać na M-15-40, oczywiście jako pasażer. Moje wrażenia były naprawdę dobre – samolot był wygodny i latało mi się bardzo przyjemnie.

W grudniu 1976 przekazano do próbnej eksploatacji 23 samoloty, rozmieszczone w czterech bazach: 7 sztuk w Majkopie, 7 sztuk w Piatigorsku, 5 sztuk w Woroneżu i 4 sztuki w Połtawie. W trakcie próbnej eksploatacji w roku 1977 samoloty wylatały 2000 godzin wykonując 6700 lotów, z czego na próbach agro wykonały 3700 lotów,

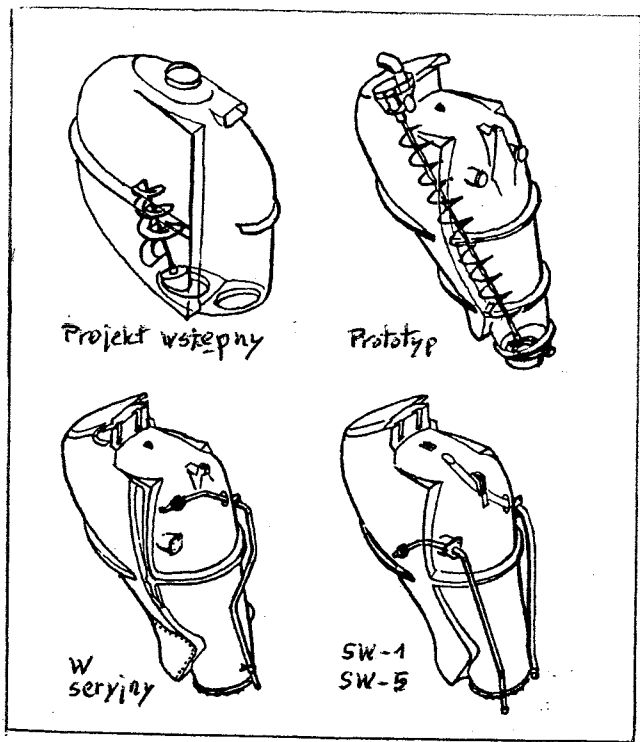
PROPONOWANE WERSJE I ROZWÓJ URZĄDZEŃ AGRO



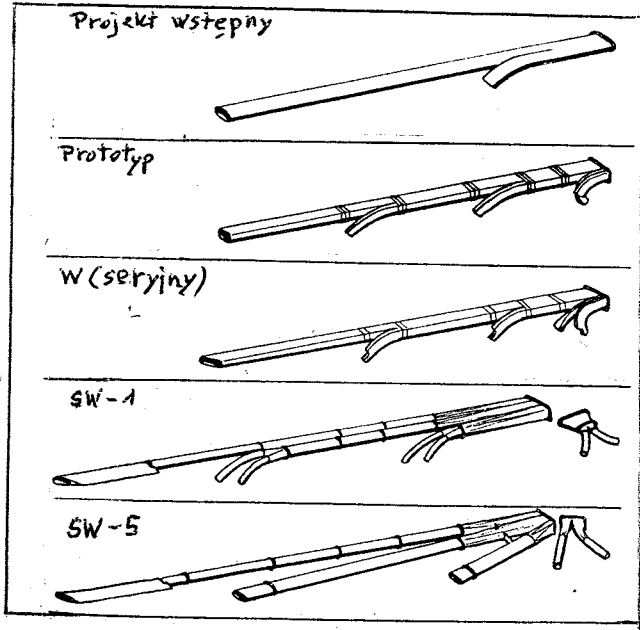
Proponowane wersje M-15



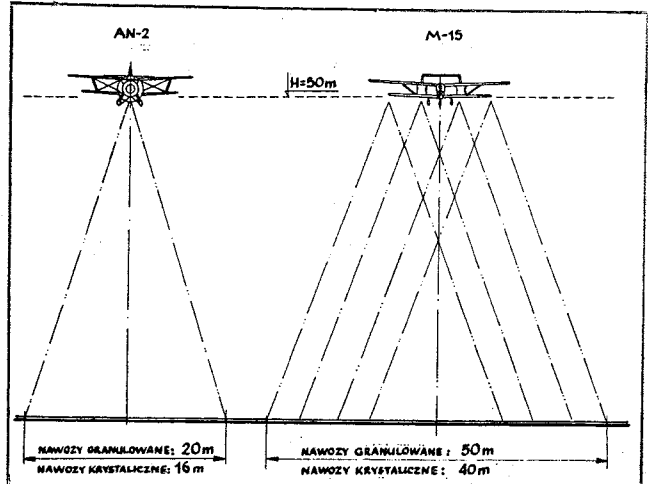
Porównanie oprysków z AN-2 i M-15



Kolejne wersje zbiornika i mieszadła



Kolejne wersje rozrzutnika środków sypkich



Porównanie rozrzutu nawozów z An-2 i M-15

obrabiając podczas 1000 h lotu 68 tys. ha. W trakcie prób eksploatacyjnych w poszczególnych bazach przebywali także mieleccy specjaliści, zbierając uwagi i na bieżąco przesyłając je do wytwórni.

W trakcie próbnej eksploatacji mieliśmy tylko jeden przypadek przymusowego lądowania samolotu. Było ono spowodowane samoczynnym otwarciem się kłapy nasypowej zbiornika. Po tym otwarciu pilot lądował przymusowo na przygodnym terenie i lądowanie to nie spowodowało żadnego uszkodzenia konstrukcji. Naturalnie, mocowanie kłapy później wzmocniono.

Na koniec próbnej eksploatacji zgłoszono do samolotu po próbnej eksploatacji 323 uwagi i wnioski, ale mimo tych uwag opinia o nim była bardzo dobra. Szczególnie ceniono sobie przyjemny pilotaż, wygodę kabiny, prostą obsługę naziemną, dużą wydajność pracy i dobrą jakość obrabianego pola. Niektórzy kołchoźnicy byli tak zachwyceni, że mówili nam wprost: „My nie chcemy An-2, tylko M-15, bo on daje nam taką obróbkę, jakiej oczekujemy”.

Uwagi zgłoszone po próbnej eksploatacji były równie błahe, jak po próbach państwowych (oczywiście, mimo to zostały uwzględnione). Nie rzutują też one na ogólną opinię o M-15, a jedynie świadczą o możliwości pewnego dopracowania. Dla przykładu podam kilka wprowadzonych zmian:

- zwiększono przekrój pierścienia sterowania kołem przednim, eliminując jego pękanie.
- wprowadzono zmiany eliminujące pękanie pokryć i wsporników spływowej części dolnego skrzydła
- zmieniono podwozie, eliminując ścinanie się śrub oraz zmieniono smarowniczkę zapewniającą smarowanie osi koła.
- wprowadzono dodatkowy wziernik dla ułatwienia regulacji układu sterowania silnikiem
- przeniesiono krany zlewowe paliwa i kondensatu w dolną część kadłuba
- zmieniono konstrukcję wiązek elektrycznych, eliminując przenikanie wody do złącz
- do wyposażenia naziemnego dodano filtr płynnych środków chemicznych, filtrujący je podczas napełniania zbiorników przez sztucer centralnego napełniania
- wprowadzono sygnalizację dźwiękową położenia kłap i świetlną wychylenia trymera w pozycję „ciężki na ogon”

Jak wspominałem, użytkownicy M-15 bardzo chwalili sobie wydajność naszego samolotu. Okazało się bowiem, że nasz M-15 w ciągu godziny mógł obrobić większy aerał, niż dwa Antonowy. An-2 mógł bowiem obrobić 39 ha na godzinę, zaś M-15 – aż 91 ha. Ponadto nierównomierność obróbki pola, rzędu 10 – 11%, była nie tylko mniejsza, niż w przypadku An-2 – nasz samolot okazał się pod tym względem nawet lepszy, niż wiele specjalnych samolotów rolniczych. Również szerokość pasa roboczego, osiągająca 60 m, była lepsza, niż w innych samolotach. Dla porównania, An-2 rozpylał smugę o szerokości zaledwie 35 m, czyli prawie dwukrotnie węższą.

## PROBLEMY Z APARATURĄ AGRO

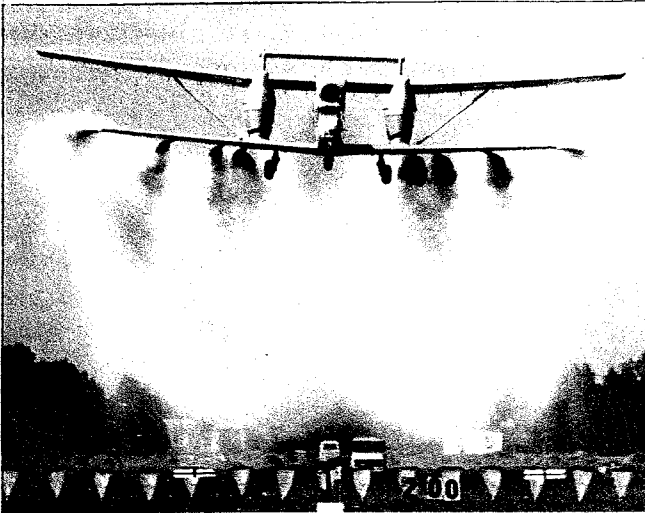
*Feliks Borodzik*

Przy projektowaniu M-15 zajmowałem się aparaturą rolniczą. Początkowo pracowaliśmy w WSK – Okęcie, ale wkrótce przeniesiono nas do Instytutu Lotnictwa.

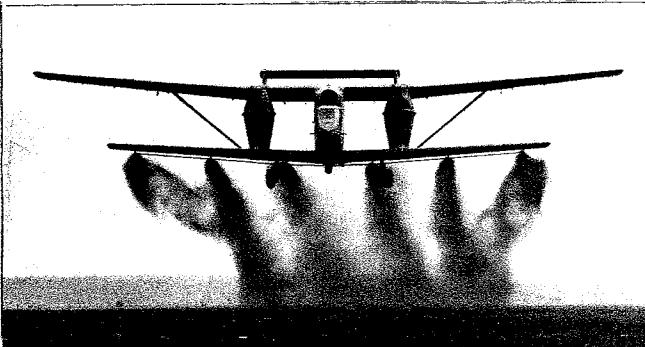
Aparatura rolnicza samolotu M-15 była dość awangardowa, gdyż zastosowano wysyp pneumatyczny. Pozwalały nam na to, o czym wspominał kolega Gocyla, upusty powietrza z silnika odrzutowego. Autorem tego pomysłu był Izmailow. Pomysł okazał się dobry, ale na początku mieliśmy dużo kłopotów. Przewidywano bowiem, że oprócz wysypu pneumatycznego będzie zastosowany wysyp grawitacyjny. Już próby stoiskowe pokazały, że „współpraca” grawitacji i pneumatyki jest problematyczna – nie można było odpowiednio wyregulować wysypu. Początkowo, gdy działał i transport pneumatyczny, i zsyg grawitacyjny, dawało się to jakoś wyregulować. Problemy zaczynały się, gdy zamykano transport pneumatyczny. Powietrze wpadało wówczas do zbiornika i wysypywało wszystko grawitacyjnie. Chcieliśmy dać w zbiorniku przegrodę, aby osłonić luk wysypu grawitacyjnego – nie pomogło. Jedynym wyjściem było podzielenie zbiornika na dwie części – środką z jednej wysypywało by się grawitacyjnie, z drugiej – pneumatycznie. Wtedy to, owszem, funkcjonowało, ale mieliśmy de facto dwa zbiorniki. A załadunek dwóch zbiorników – to zupełnie co innego. Zaproponowaliśmy zatem inny kształt zbiornika, umożliwiający wysyp pneumatyczny całej ilości środków chemicznych. Z samą konstrukcją zbiornika nie mieliśmy kłopotów – robiliśmy już wcześniej zbiorniki do Antonowa, Gawrona czy Kruka.

Problemy z tym transportem pneumatycznym wiązały się też z doprowadzeniem powietrza do tunelu. Okazało się, że nie możemy zapewnić jednakowego ciśnienia lewej i prawej gałęzi instalacji. Zaproponowałem zatem, żeby zrobić nie jeden, lecz dwa upusty – z prawej i z lewej strony silnika. Każdy upust zasilał wtedy jeden zbiornik. Zrobiliśmy próby na stoisku i okazało się, że rzeczywiście – działa prawidłowo. Jednak decyzja o dwóch upustach budziła dużo sprzeciwów, i o ile w Warszawie jakoś ten pomysł przeforsowałem, to w Mielcu, gdzie ludzie Izmailowa robili próby stoiskowe, uważano, że to jest bez znaczenia. Przyjechałem kiedyś do Mielca i widziałem taką próbę: jest cały komplet, dwa zbiorniki, dwie rury – ale funkcjonuje tylko jedna gałąź. Spytałem, dlaczego

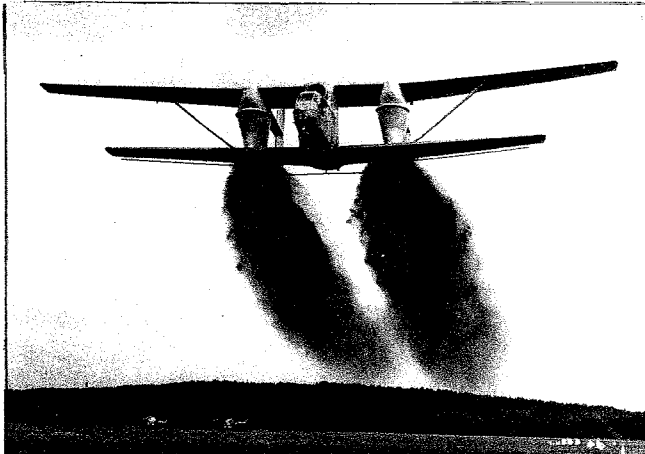
## ZABIEGI AGROLOTNICZE



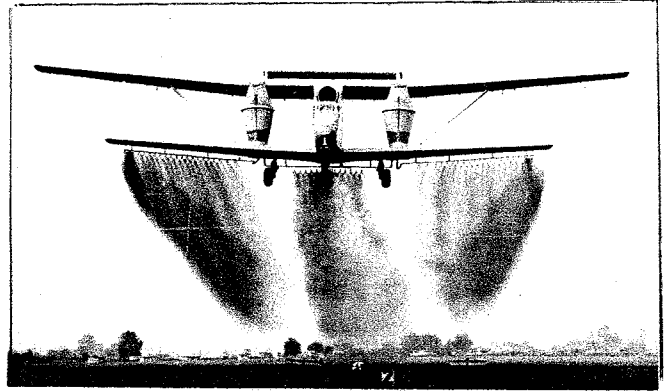
Opylanie proszkami



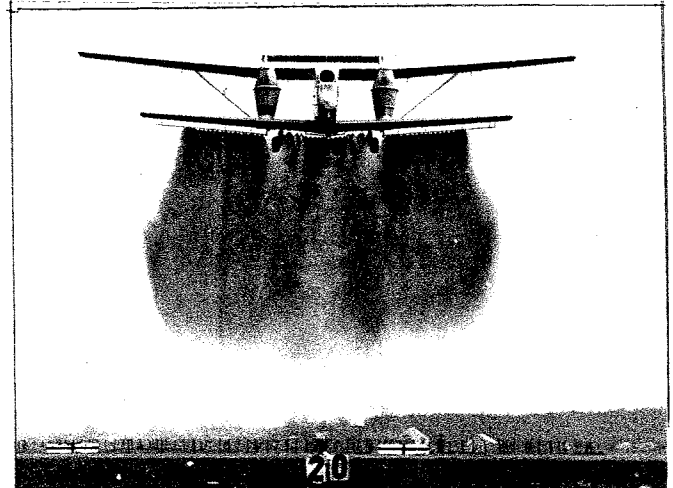
Opryskiwanie drobnokropliste (z atomizerów)



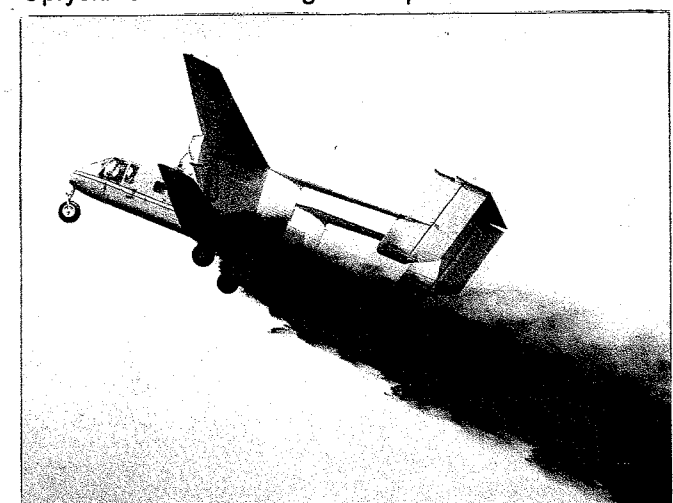
Zrzut awaryjny cieczy



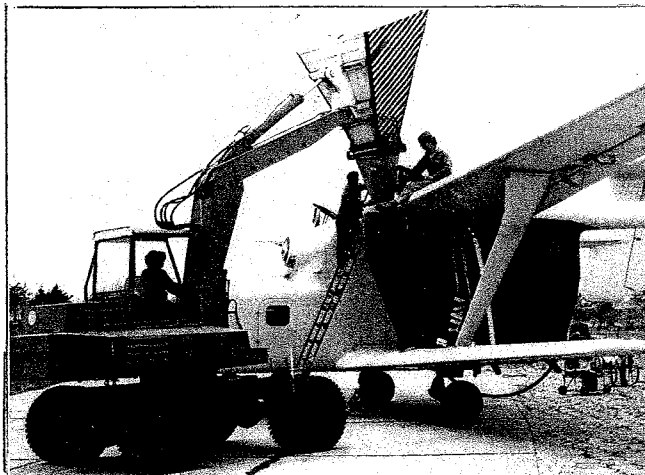
Opryskiwanie średnio- i grubokropliste



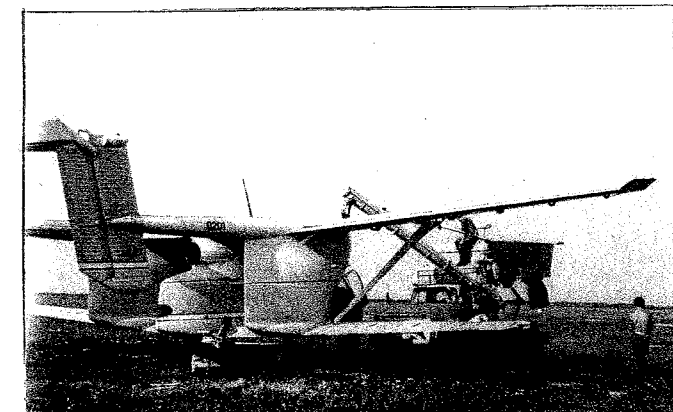
Opryskiwanie średnio- i grubokropliste



Zrzut awaryjny cieczy



Ładunek środków chemicznych



Ładunek środków chemicznych na samolot 0201

jedna? „A, bo jak puszczamy powietrze pod ciśnieniem, to raz leci w prawo, raz leci w lewo...”. Więc potwierdziło nasze rozwiązanie. Po tych próbach oczywiście wprowadzono dwa upusty i więcej z tym kłopotów nie było.

Oczywiście, przy okazji konstruowania tej aparatury prowadziliśmy bardzo dużo prób. Bardzo nam pomogło przeniesienie naszego biura z WSK–Okęcie, czyli zakładu produkcyjnego, do Instytutu Lotnictwa – placówki typowo badawczej. Pracując w Instytucie mieliśmy znacznie większe możliwości, jeśli idzie o rozmaite badania. A były one konieczne – spotykaliśmy się przecież z zupełnym ładem, nie wiedzieliśmy jaki będzie wpływ strumienia zasilnikowego na to, jak się chemikalia będą rozkładać. Ten temat był podejrzany – trzeba sprawdzić. Zrobiono więc Lalę-1, o której była już mowa. Okazało się, że zbyt wielkich różnic nie ma.

Inne ciekawe badania dotyczyły ruchu środków chemicznych w tunelu wysypowym. Wbrew naszym hipotezom, nie był to ruch po linii prostej – cząsteczki jakby „skakały”, odbijając się od ścianek. To zjawisko musieliśmy uwzględnić przy projektowaniu tuneli – chcieliśmy bowiem uzyskać jednakowe opory ruchu w każdym punkcie tunelu.

Oczywiście, nie chcieliśmy robić wszystkich prób od nowa. Zaczęliśmy się rozglądać, gdzie się takie rzeczy bada, kto coś na ten temat mógłby nam pomóc. Jeden z kolegów dojechał do instytutu, który zajmował się transportem pneumatycznym. Wrócił stamtąd jakiś taki niepewny, drapie się w głowę. Pytam się: „No i co, co ciekawego?”. On mówi: „Jak robimy próbę – uruchamiamy stoisko i po jakichś 15 minutach, jak się to ustabilizuje, to zaczynamy badać”. Ale po 15 minutach my będziemy lądować, bo już będzie po wysypie. Ich wiedza nam się więc nie przydała, musieliśmy zdobywać ją sami.

Inną rzeczą, z którą spotkaliśmy się po raz pierwszy, był pomiar ilości chemikaliów w zbiorniku. Pilot, jak zrobił przelot nad polem i zawracał, musiał wiedzieć, czy mu jeszcze starczy na jeden przelot, czy już trzeba wracać na lądowisko. Zbiorniki zostały umocowane do struktury nie bezpośrednio, ale poprzez odpowiednie zastrzałiki oraz wagę hydrauliczną, która mierzyła ciężar zbiornika. Kwestia zapewnienia szybkiego i prawidłowego załadunku została rozwiązana przez zastosowanie kłapy do zasypu – to nie stworzyło większych trudności.

Z innymi elementami aparatury – np. z atomizerem, czyli wirującym bębniem, wytwarzającym drobne krople środków chemicznych, już takich wielkich problemów nie było (choć zawsze początkowo są pewne kłopoty, ale można je prosto rozwiązać).. Konstrukcja tego atomizera okazała się bardzo ciekawa i awangardowa; jego twórca opatentował nawet kilka rozwiązań, gdyż konstrukcja poszła daleko naprzód, a przy tym agregat funkcjonował bardzo pozytywnie. Osobiście uważam, że postąpił bardzo słusznie właściwie konstruktor, jak myśli o jakimś rozwiązaniu, to powinien popatrzeć, jak próbowali rozwiązać to inni ludzie. Trudno jest znaleźć podobne konstrukcje, ale w urzędzie patentowym można coś znaleźć, co ktoś wymyślił; co z tego wyszło na podstawie tych informacji – nie wiadomo, ale to powoduje łatwiejsze przemyślenie rozwiązania. Ja również opracowałem i wysłałem do urzędu patentowego rysunki elementów aparatury agro. Jednak zrobiłem to nieco później, kiedy przeniosłem się z powrotem do WSK – Okęcie. To przeniesienie nie było zresztą tylko moją decyzją – ilość konfliktów, jakie wywołałem kwestią liczby upustów w silniku, okazała się zbyt duża i w 1974 zaproponowano mi powrót do WSK.

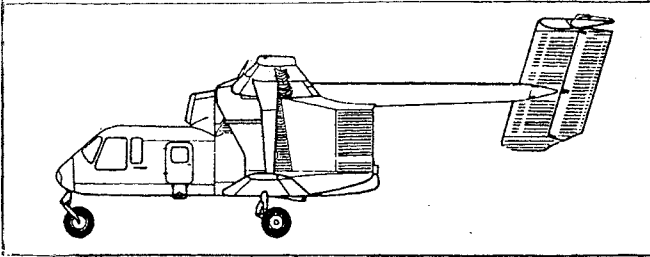
## UWAGI PILOTA

*Jerzy Zięborak*

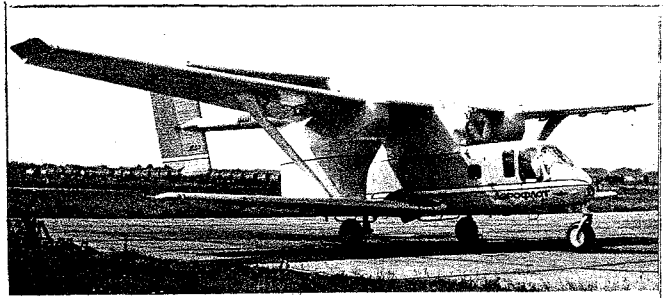
Chciałem powiedzieć kilka słów na temat oceny M-15 przez pilota – latałem bowiem na tym samolocie w trakcie prób realizowanych przez Instytut Lotnictwa. Otóż w pełni zgadzam się z kolegą Gocyłą: praca pilota na M-15 była komfortowa. Na żadnym samolocie nie ma takiego komfortu, pod każdym względem: pilot miał do dyspozycji pięknie urządzone, cichą, uporządkowaną kabinę. Pod tym względem nie ma żadnego porównania do innych samolotów rolniczych, na których latałem, jak np. Thrush Commander S-2R czy M-18 Dromader. Do tych samolotów wsiadało się niemalże jak do traktora, zaś M-15 – to było biuro! Pilot nie czuł, że pracuje – po 8 godzinach latania wcale nie był zmęczony. Wszystkie przyrządy były na swoim miejscu, wzorowo rozmieszczone: osobno przyrządy silnikowe, osobno pilotażowe (czyli: prędkościomierz, barometryczny wysokościomierz do 10000 m, wariometr i busola), osobno – urządzenia dotyczące aparatury agro. Lewy pulpit mógł służyć jako podkładka, jeżeli były potrzebne jakieś notatki. Ponadto na wolancie był mały joystick – jak w telefonach komórkowych – sterujący trymerem, a do tego włącznik aparatury agro oraz sterowanie kołem przednim. Oprócz tego zwracało się uwagę na wskaźnik wagi mierzącej ilość środków chemicznych, o której mówił inż. Borodzik. Było to naprawdę niepotykane rozwiązanie. Była nawet klimatyzacja, przydatna i w locie, i w zimie! Tego nie ma nawet w samolotach do latania turystycznego. O tym, że zapachu środków chemicznych w powietrzu nikt nie czuł, chyba nie muszą wspominać. Sterowanie kołem przednim, o którym wspominałem, było naprawdę bardzo skuteczne. Promień zakrętu wynosił mniej – więcej 5 m, bez użycia hamulców! Z hamulcami samolot mógł zakręcić dosłownie na jednym kole.

Własności lotne M-15 również były bardzo dobre, wręcz wzorcowe. Dotyczy to wszystkiego – gradientów sił, wychyleń sterów itd. Co prawda, można „na upartego” znaleźć kilka mankamentów, ale – dla Rosjan to wcale nie były mankamenty. Wynika to ze specyfiki agrolotnictwa w ZSRR, o której mówiłem poprzednio. Dla nas, myślących „po polsku” mankamentem była dość duża prędkość minimalna, rzędu 110 km/h. Wiązała się z tym duża prędkość

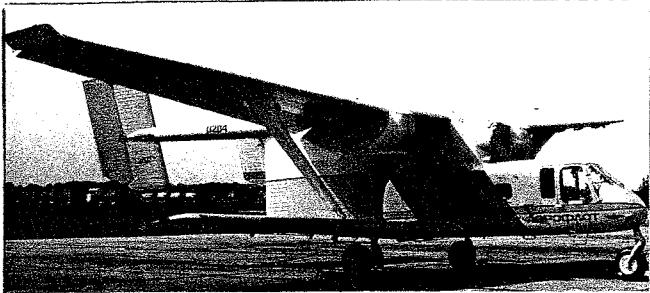
SERYJNE M-15



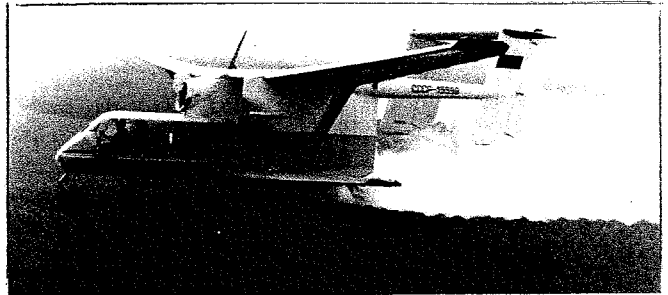
Pierwsza wersja seryjna M-15



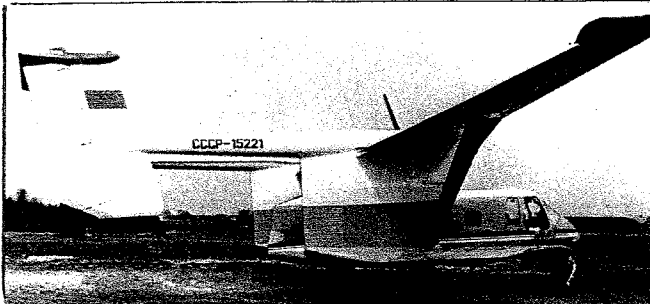
M-15 1S002-01 (0201)



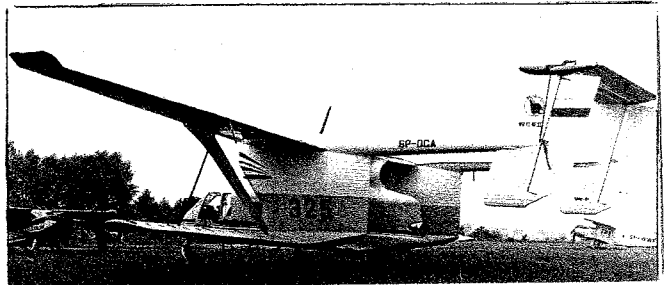
1S002-04 (nr 0204)



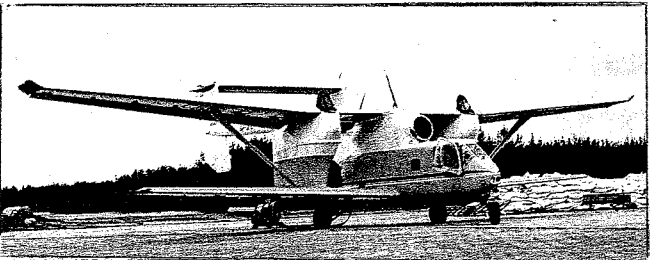
CCCP-15598 (1S002-02)



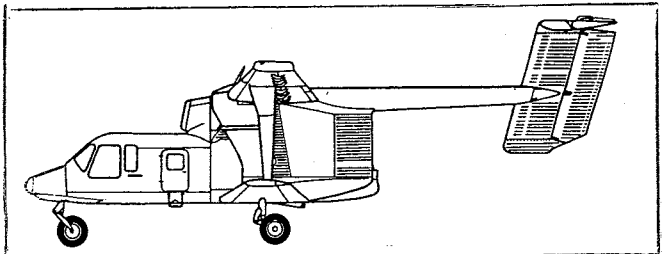
CCCP-15221 (1S003-05)



SP-DCA (1S007-07) na Salon Paryski 1977



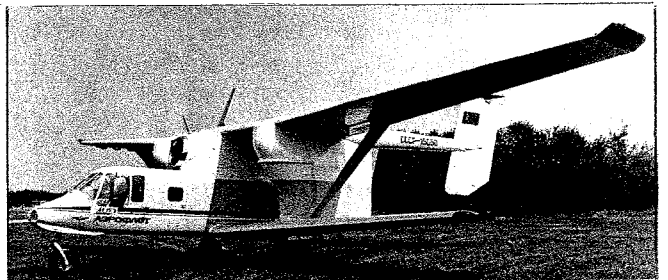
SP-DFE (1S013-05), 1978 r



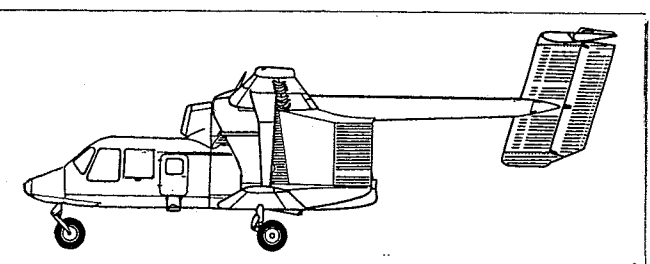
Druuga wersja seryjna, długonosa



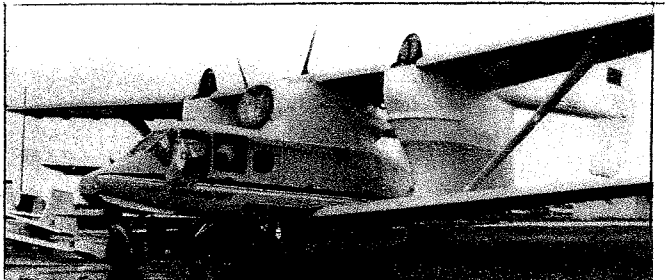
CCCP-15176 (1S017-08) na wystawie w Warszawie



CCCP-15050 (1S020-03)



Wersja dwumiejscowa M-15-42



Dwumiejscowy M-15-42 CCCP-15193 (1S018-02)

bezpieczna (czyli 1,3 prędkości minimalnej), rzędu 130 km/h. Jednak oni na to nie zwracali uwagi: pola były olbrzymie, pilot w ciągu lotu nad polem nie musiał robić zakrętów, mógł się więc dobrze rozpędzić. Również spora prędkość podniesienia koła oraz prędkość oderwania – a co za tym idzie, również długość startu, nie była w ZSRR straszna.

Co do zakrętów – w głębokich zakrętach występowały drgania, ale tylko, jeżeli wykonywało się ślizg. Jeśli kulka była w centrum, nic się nie działo. Dlaczego mówię o stosowaniu ślizgu, przecież to podstawowy błąd pilotażu? Otóż (powiem to nieoficjalnie) ślizg znakomicie zmniejszał promień zakrętu. Polscy piloci dobrze to wiedzieli, więc wykonując nawrót robili ślizg i wychodzili od razu na linię drogi. Na M-15 tego nie można było zrobić (później nawet ograniczono przechył do około 40 stopni, ze względu na te drgania). Pytanie tylko – po co na M-15 ślizg? Pasma opylania, jak już kolega powiedział, było bardzo szerokie, nie było więc potrzebne robienie tak ciasnych zakrętów.

Jedno zastrzeżenie, jakie mógłbym wysunąć, to do pomysłu wersji pasażerskiej. Wyposażenie nawigacyjne M-15 było bardzo skromne. Tymczasem na przelot nie lata się na kilkuset metrach, tylko od razu na 3000 m. Wszyscy chyba wiedzą, dlaczego: silnik odrzutowy na małej wysokości to prawdziwy „żłopacz paliwa”, na 85% mocy nominalnej zużycie wynosiło aż 550 l/h. Zatem trzeba latać wysoko – ale na to nie pozwala wyposażenie. Można powiedzieć: „Zgoda, ale przecież piloci latają na samolotach bez wyposażenia z Polski do Afryki, i nic się nie dzieje...”. Owszem – ale mogą latać na 300 m, a i tak przy złej pogodzie mogą sobie lecieć i dwa tygodnie. A tutaj – wysokość 3000 m, bo inaczej zasięg spada. Tymczasem w atmosferze wzorcowej izoterma 0 °C wypada na 2100 m (a na jesień jest, naturalnie, jeszcze niżej). Oznacza to, że te 3000 m zazwyczaj bywa nad chmurami – a przecież M-15 nie jest dopuszczony do lotów bez widoczności. To jest moja jedyna uwaga – a i tak nie wiem, czy aktualna, bo była mowa o montażu zasobników z wyposażeniem. Na takich samolotach nie latałem – być może tego problemu już nie ma.

Jeszcze a propos własności lotnych samolotu: robiłem kiedyś próby stateczności bocznej kilku samolotów, w tym M-15. Wyniki opublikowałem w pewnym piśmie wydawanym przez Politechnikę Berlińską. Zainteresowanie – ze względu na konkretne dane M-15 – było ogromne.

## PRODUKCJA SERYJNA M-15 I PRÓBY ROZWOJU

Kazimierz Gocyla

### Produkcja M-15

Lata	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Razem
LLM-15	(1)									(1)
Prototypy	4	3	1	3						11
- w tym nielatające	(2)		(1)	(1)						(4)
Seryjne			10	18	34	25	36	26	15	164
Łącznie	4	3	11	21	34	25	36	26	15	175

Uwagi: Prototypy nielatające: do prób statycznych, zmęczenia i pożarowych.

Łącznie z LLM-15 zbudowano latających 172. W wersji dwumiejscowej zbudowano 2 M-15 – 40 i 10 M-15-42.

W celu poprawy osiągnięć samolotu rozważaliśmy w Mielcu wprowadzenie dwóch zmian. Pierwsza polegała na wprowadzeniu zbiorników integralnych zamiast gumowych, które stosowaliśmy w egzemplarzach seryjnych. Oczywiście, trzeba było też przerobić skrzydło. Zmiana ta dawała nam zmniejszenie masy samolotu, a co za tym idzie – poprawę charakterystyk startu, które były niezbyt zadowalające. Przerobiliśmy w ten sposób 3 samoloty. Pierwszy z nich, z numerem fabrycznym 1S006-01, przeznaczono do prób statycznych. Drugi, 1S006-02, oblatany przez St. Wasila dnia 23 sierpnia 1976, brał udział w próbach trwałości nowych zbiorników w eksploatacji. Samolot wykonał w tych próbach 3000 lotów. Usamolot, 1S006-03, przeznaczono do prób zmodyfikowanej aparatury agro.

Innym sposobem na skrócenie startu było zastosowanie eżektora, zrealizowane na prototypie 1SP01-08 po ukończeniu prób państwowych. Eżektor to po prostu odpowiednio wyprofilowana dysza wylotowa silnika, która miała na celu zwiększenie ciągu silnika. „Przy okazji” zastosowaliśmy rewers ciągu, który z kolei miał zmniejszać długość lądowania. Wyposażony w eżektor prototyp 08 wystartował do pierwszego lotu 11 grudnia 1977, pilotowany przez St. Wasila. Okazało się, że osiągnęliśmy duże wyniki...w zwiększaniu ciężaru i stopnia skomplikowania konstrukcji. Jako, że innych efektów (a zwłaszcza tych spodziewanych) nie zauważyliśmy, próby przerwano.

Poza rolnictwem, rozpatrywaliśmy też możliwości użycia M-15 w innych celach. Powstały więc pomysły na wersję przeciwpożarową, transportowo – bagażową, a nawet pasażerską. Wersja przeciwpożarowa była spośród nich najbliższa realizacji. Przewidywano w niej zastosowanie awaryjnego zrzutu środków chemicznych – można by wówczas zrzucić 2200 kg wody (co było ilością maksymalną) w ciągu 10 sekund. W wersji bagażowej zbiorniki na



chemikalia miały być zastąpione specjalnymi kontenerami, do których ładowano przewożone towary, zaś w wersji pasażerskiej w miejsce zbiorników miały być montowane kabiny dla pasażerów. Ponadto wersja pasażerska mogła mieć instalowane narty, zaś wersja bagażowa – narty lub pływak. Niestety, koniec programu M-15 nie pozwolił na rozwinięcie tych pomysłów i te wersje samolotu pozostały jedynie na papierze.

Przy okazji tego tematu – chciałbym zdecydowanie zdementować „wieść gminną” mówiącą o planach zastosowania M-15 do zrzucania napalmu w Wietnamie. Są to oczywiście bzdury! A mówię to z całą odpowiedzialnością – w końcu brałem udział we wszystkich rozmowach na temat M-15, jakie miały miejsce. Pogłoska ta zrodziła się, o ile mi wiadomo, w chorej wyobraźni pewnego redaktora gazetki wydawanej dla załogi WSK – Mielec, i niestety funkcjonuje do dziś.

## **WYSTĘPY ZAGRANICZNE M-15**

*Jerzy Jędrzejewski*

Samolot M-15 był prezentowany na kilku wystawach zagranicznych, gdzie – z racji nietypowego układu – budził duże zainteresowanie. Prezentowano go m. in. w Moskwie (w roku 1974 i 1979) oraz na słynnym salonie Le Bourget w 1977. Nota bene, właśnie w Le Bourget powstał przydomek samolotu, który później w wielu przypadkach był traktowany jak nazwa oficjalna. Chodzi oczywiście o nazwę Belfegor. W jednym z zagranicznych pism ukazał się złośliwy artykuł odnośnie M-15. Mówił on, że Polacy zbudowali super – samolot rolniczy, który nawet nie potrzebuje środków chemicznych: wszystkie szkodniki padną trupem na sam jego widok; będzie on więc funkcjonował, niczym upiór Luwru – Belfegor. Riposta Polaków była błyskawiczna: z pomocą tłumacza przygotowano notatkę, którą – wraz z artykułem – zamieszczono na tablicy ściennej. Notatka brzmiała mniej – więcej tak: „Dziękujemy szanownemu Autorowi za pomysł wspaniałej nazwy na nasz samolot. Szczególnie wdzięczni jesteśmy za to, że propozycja została zgłoszona całkowicie bezpłatnie”.

Z Salonem Paryskim (ale chyba z roku 1975, nie '77) wiąże się jeszcze jedna historia. M-15 nie był tam wystawiony, ale byli przedstawiciele Polski – wśród nich i ja. Na stoisko PZL przyszedł m.in. zastępca Antonowa, (a trzeba wspomnieć, że Antonow niezbyt przychylnie patrzył na produkcję M-15 – w końcu była to konkurencja dla jego ukochanego An-2). Nasza rozmowa wkrótce zeszła na temat Belfegora – i wtem Rosjanin złośliwie pyta: „A kakda s raketnym dwigatelem postroicie?” Trochę mnie jego pytanie zdenerwowało, więc odciąłem się: „Kak zakazitie, tak i postroim”. Pomyślałem jednak, że chyba pozwoliłem sobie na zbyt wiele – zacząłem więc się wycofywać: w końcu, warunki techniczne uzgodniliśmy wspólnie, samolot projektowaliśmy z udziałem waszego doradcy. W tym momencie on się zagotował i mówi: „Izwinitie, Izmailow – on nie od nas k wam prislany”. Oczywiście, miał na myśli zespół Antonowa.

Co do niechęci Antonowa do naszego samolotu – znana jest jego ironiczna wypowiedź na temat M-15: „Następny etap – to chyba rakietna rolnicza”. Poza tym, Antonow opublikował w „Skrzydlatej Polsce” list, w którym zaznaczał, że z M-15 nie ma nic wspólnego. O potwierdzenie tego przy okazji najbliższego wystąpienia prosił też Kazimierza Gocyłę w wysłanym do niego liście.

## **PRZYCZYNY PORĄŻKI**

*Kazimierz Gocyła*

Jak już kilkakrotnie wspominałem, samolot M-15 spotykał się z bardzo dobrymi opiniami użytkowników, szczególnie ze względu na znakomitą wydajność, równomierność rozkładu środków chemicznych, szerokość oprysku, bardzo dobry pilotaż czy obsługę. Dlaczego zatem nie uruchomiono masowej produkcji – wyprodukowano zaledwie 165 sztuk, w tym 8 prototypów (swoją drogą, 165 egzemplarzy to niemało, ale w porównaniu z planowanymi 3000 – prawie nic). Najważniejszą kwestię podał już inż. Zięborak – chodziło o gwałtowny wzrost cen paliwa. Tu trzeba dodać, że silnik odrzutowy (jak można było przewidzieć) zużywał ogromne ilości paliwa – 460 kg/h. An-2 miał, dla porównania, zużycie 140 kg/h. Początkowo miało to być zrekompensowane niższą ceną paliwa dla M-15 (i ponad dwukrotnie wyższą wydajnością naszego samolotu. W rezultacie, jak obliczono w projekcie wstępnym, koszt 1 litra paliwa zużytego na obróbkę 1 ha przez M-15 wynosił 21,1 kopejki, zaś dla An-2 było to 46 kopejek. Poza tym, paliwo dla M-15 miało być łatwiej dostępne, a więc i jego transport na lądowisko był tańszy. Także płace dla pilotów byłyby niższe – na M-15 był 1 pilot, który pracował dwukrotnie krócej, niż dwóch pilotów na An-2, a i obsługa byłaby tańsza (dwukrotnie krótszy czas działania samolotu). Niestety, znaczny wzrost cen ropy spowodowany kryzysem paliwowym zrujnował tę ekonomikę doszczętnie.

To, że po wprowadzeniu M-15 pracowałby jeden pilot zamiast czterech (na dwóch samolotach An-2), powodowało z kolei duży opór personelu latającego. Twierdzili oni, że wielu z nich będzie zwolnionych, a przynajmniej przeniesionych do personelu naziemnego, co wiązało się z dużym zmniejszeniem zarobków (z 2000 do 800 rubli). Wnioskowaliśmy o zmianę systemu płac w lotnictwie rolniczym, aby rozwiać ich obawy – niestety, bezwładność starego systemu okazała się zbyt duża, a biurokracja – jeszcze większa... Zresztą, piloci cenili sobie

w An-2 także możliwość przewiezienia bagaży podczas przebazowania (a te bagaże mogły być w zasadzie dowolne – można było przewozić nawet meble) lub... pasażerów, co dawało dodatkowy zarobek. Innym źródłem „lewego” zarobku była sprzedaż paliwa z An-2 szczęśliwym posiadaczom samochodów. To, w przypadku M-15, również odpadało: o ile samochód na benzynie lotniczej pojedzie, to na paliwie do odrzutowców – nie ma prawa...

Inną sprawą był fatalny stan infrastruktury naziemnej, który znacznie obniżał wydajność samolotu. Środki chemiczne były składowane na pryzmach pod gołym niebem, co powodowało ich zbrylanie. Przed załadunkiem ich do samolotu trzeba je było najpierw pokruszyć (traktorem gąsienicowym!) i przesiać. Nie wspominając już o braku sprzętu do ładowania chemikaliów, środków transportu, a nawet bieżącej wody do mycia samolotu po lotach! To wszystko obniżało wydajność ponad sześciokrotnie. Mówię to, porównując wydajność M-15 eksploatowanych w ZSRR i w NRD (m. in. w sierpniu 1979 jeden M-15 trafił do Agrocentrum Chemicznego w Darmgarten na próby eksploatacyjne; obrobił tam ok. 17000 ha pól). Oczywiście, wyposażenie naziemne w NRD było nieporównywalnie lepsze, niż w Związku Radzieckim. W rezultacie, o ile jeden samolot wykonywał w ZSRR 10 lotów dziennie, w łącznym czasie 1,6 h, to w NRD było to 40 do 60 lotów w ciągu 10 godzin. A co do radzieckiego „wyposażenia naziemnego” – ich magazyny na zboże mają postać zielonych gór, usypanych z ziaren. Zboże na wierzchu kiełkowało, co – według specjalistów z ZSRR – dawało ochronę przed deszczem! Jeden z naszych inżynierów był ponadto świadkiem oddzielania ziarna od plew... przy wietrze. Wiatr był przy tym na tyle złośliwy, że zwiewał plewy akurat na stertę oczyszczonego zboża. Rosjanie, zapytani o sens całej tej operacji, odpowiedzieli rozbijając: „Ale zazwyczaj wieje z innego kierunku, wtedy nie ma problemu, a przecież nie będziemy co chwilę tego przestawiać pod wiatr!”. Sądzę, że podobnych „kwiatków” znalazłoby się więcej.

Niektórzy z nas do powyższych argumentów dodaliby jeszcze jeden: działania Antonowa. Była mowa o jego niechęci – byliśmy wszak konkurentami. W produkcji był przecież An-2, a trwały prace nad jego wersją turbośmigłową, An-3. Ciekawe, że dla Antonowa odpowiedni silnik turbośmigłowy był. Sam Antonow podobno też był wysoko postawiony – może więc wykorzystał ten fakt? To tylko hipoteza, ale nie pozbawiona sensu; wszak w ZSRR, jak to w gospodarce centralnie kierowanej, rozgrywki zakulisowe z pewnością były na porządku dziennym.

Jak widać, żaden z argumentów przeciwko M-15 nie dotyka kwestii technicznych, a jedynie ekonomicznych. Myślę, że to dobrze świadczy o samolocie i wydaje mi się, że gdyby nie załamanie gospodarki, to M-15 byłby bardzo popularnym samolotem rolniczym w ZSRR. Potwierdza to duże zainteresowanie, jakie wzbudzał M-15 na wystawie w Le Bourget w 1977 – nawet u Amerykanów, którzy pytali o możliwość zakupu naszych samolotów albo licencji. Jednakże, w ówczesnym układzie, było to niemożliwe. W wyniku zainteresowania tematem, w NASA przeprowadzono dmuchania aerodynamiczne samolotu rolniczego o układzie dwupłata.

Jak już mówiłem, w 1981 roku produkcję seryjną M-15 zakończono. Trwały jednak rozmowy na temat dostarczenia 100 dalszych samolotów, ale z nową aparaturą agro. Agregaty przeszły już wprawdzie próby zakładowe i państwowe, ale należałoby jeszcze uruchomić produkcję. Uznaliśmy jednak, że wykonanie tylko 100 sztuk nowej aparatury jest nieopłacalne i z produkcji tej setki zrezygnowaliśmy.

Jeszcze na zakończenie: często mówi się, że program M-15 przyniósł Polsce same straty. Nieprawda! Po zakończeniu produkcji samolotu zebrała się polsko-radziecka komisja (której byłem członkiem), która oceniła koszty, jakie poniosły obie strony. Połowę tej sumy ZSRR zwróciło stronie polskiej. Poza tym – nie można nie dostrzec rozwoju WSK – Mielec czy Instytutu Lotnictwa, jaki miał miejsce podczas trwania prac nad M-15. Powstały dwa doskonałe biura konstrukcyjne, dzięki czemu mógł powstać choćby samolot M-18 Dromader. Powiedzmy sobie szczerze i uczciwie: gdyby nie M-15, nie byłoby M-18. Wreszcie – bogate doświadczenie uzyskane przez wielu konstruktorów też jest bardzo istotne. Można powiedzieć, że dzięki M-15 stali się oni dobrymi, pełnowartościowymi specjalistami.

## KOSZTY REALIZACJI M-15

*Andrzej Glass*

Interesujące jest zapoznanie się z kosztami realizacji M-15.

W 1971 plan realizacji M-14 szacowano na 210 mln zł

W 1972 plan realizacji M-15 szacowano na 625 mln zł.

Faktyczne koszty wyniosły:

W 1971 -	29 mln zł
W 1972 -	150 mln zł
W 1973 -	289 mln zł
W 1974 -	208 mln zł
<u>Plan 1975-1976 -</u>	<u>655 mln zł</u>
Razem	1331 mln zł (ocena z 1975 r)

Opracowanie tekstu Paweł Ruchała SMIL oraz Andrzej Glass

## PROTOTYPY I EGZEMPLARZE DOŚWIADCZALNE PZL M-15

Typ	Nr fabr.	Rok bud.	Znaki	Wersja	1. lot	Pilot	Uwagi
M-15	-	1972	CCCP-1972 <sup>1</sup>	Makieta	(12.06.72) <sup>2</sup>	-	dwie wersje
LaLa-1	1SSP0-00	1972	wojsk.	doświadcz.	10.02.72	A.Ablamowicz	ex AN-2 1G128-32
LLM-15	...	1973	-	do próby statycznej	-	-	Skrzydła An-14
	XM15 0-00	1973	wojsk.	przedprototyp	30.05.73	L.Natkaniec	
M-15-00 M-15-01	1SP01-01	1973	-	do prób. statycznej	-	-	Próby- Ketrzyń  Próby w I Lot  Moskwa wystawa, CAGI próby aero. Wystawa 50 I.PZL  26.04.75 przekaz. do prób państw.
	1SP01-02	1973	-	1. prototyp	9.01.1974	T.Gołębiowski	
	1SP01-03	1973	-	2. prototyp, próby agro	5.04.74	S.Wasil	
	1SP01-04	1973	-	próby ogniowe w ZSRR	-	-	
	1SP01-05	1974	-	zmienione skrzydła	...	...	
	1SP01-06	1974	-	próby opylania	...	...	
	1SP01-07	1974	SP-1974 <sup>1</sup>	próby oprysk., skrócony wlot powietrza	...	...	
	1SP01-08	1975	108	końcówki skrzydeł, ap. średnio i grubokropl. eżektor i rewers <sup>3</sup>	....75 11.12.77 <sup>4</sup>	... S.Wasil	
M15 proto M-15-40	1S001-01	1975	-	ex1SP01-07 <sup>5</sup>	-	-	
	1S001-02	1975	-	ex1SP01-08 <sup>5</sup>	-	-	
	1S001-03	1975	-	...	-	-	
M-15-40	1S001-04	1975	CCCP – 15215	2-miejsc. dwuster	10.12.75 6.02.76 <sup>4</sup>	A.Pamuła T.Gołębiowski	
	1S001-05	1975	-	do próby statycznej	-	-	
M15 proto	1S002-01	1976	0201	aparatura CB5, opyl.	23.12.1977	A.Ablamowicz	Próby eksploat. Majkop
	1S002-02	1976	CCCP-15598	...	...	-	
	1S002-03	1976	CCCP-15216	...	...	-	
	1S002-04	1976	0204	aparat. oprysk. długi nos, popr. aerodyn	1979 <sup>4</sup>	-	
M15 seryjny	1S002-05	1976	CCCP-15217	1.seryjny	18.02.76	F.Drozdowski	Próby eksploat. Majkop
M15 seryjny	1S003-01	1976	-	1.z 3.serii	22.02.76	S.Wasil	
	1S003-05	1976	CCCP-15221				
Proto Proto	1S006-01	1976	-	do prób statycznych	-	-	Muz.Lotn.Pol. <sup>6</sup>
	1S006-02	1976	0602	1.z 6.ser., próby instal paliw. i zbiorn. integr. próby aparatury agro	23.08.76	S.Wasil	
Proto	1S006-03	1977	-	próby zmęcz. w CAGI	2.04.77	-	Próby w I Lot.  Belphegor <sup>8</sup> rozbitý 02.79
	1S007-01	1977	-	Salon Paryski	(25.05.77) <sup>7</sup>	-	
	1S007-07	1977	SP-DCA	próby WSK Mielec	(25.07.77) <sup>7</sup>	-	
	1S008-05	1977	SP-DFA	próby OBR SK Mielec	(30.08.77) <sup>7</sup>	-	
	1S008-06	1977	SP-DFB	próby WSK Mielec	(13.10.77) <sup>7</sup>	-	
	1S008-10	1977	SP-DFC	próby WSK Mielec	(28.11.77) <sup>7</sup>	-	
	1S009-03	1977	SP-DFD	próby WSK Mielec	(22.03.78) <sup>7</sup>	-	
1S013-05	1978	SP-DFE	próby ZUA				

Uwagi: 1- znaki fikcyjne, 2- data zatwierdzenia makiety, 3- po modyfikacji, 4- oblot po modyfikacji, 5- egzemplarze przerobione, 6- egzemplarz zmontowany z samolotów 1S006-01 i 1S006-03, 7-data rejestracji, 8- nazwa nadana na Salonie Paryskim.

A. G.

## GOCYŁA KAZIMIERZ ANTONI



Urodził się 4 marca 1932 r w Piaskach-Będzinie, syn urzędnika kopalni Maksymiliana i Anny z d. Frączek. Maturę zdał w 1950 r. w II Liceum Ogólnokształcącym w Gliwicach. W latach 1950 ÷ 1954 studia na Wydziale Lotniczym Politechniki Warszawskiej którą ukończył i otrzymał tytuł inżyniera lotnictwa. W 1954 r. podjął prace w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu na stanowisku starszego mistrza wydziału ślusarsko – spawalniczego, następnie od 1955 r. I zastępca do spraw produkcji kierownika wydziału przedniej części kadłuba, a następnie wydziału montażu ostatecznego. Od 1957 r. kierownik sekcji płatowcowej w biurze konstrukcyjnym. Od 1959 r. jako konstruktor prowadzący przyjmował dokumentację samolotu An-2 i kierował jej rozpracowaniem oraz uruchomieniem produkcji An-2 w Mielcu. W latach 1961 ÷ 1964 kierownik Seryjnego Biura Konstrukcyjnego (obsługa produkcji An-2, MIG-17, TS-8), od 1964 r. Główny Konstruktor WSK. W 1967r. ukończył studia wyższe II stopnia na wydziale lotniczym Politechniki Warszawskiej i uzyskał tytuł magistra inżyniera w zakresie budowy samolotów i rakiet. Od 1971 r. zastępca dyrektora do spraw technicznych opracowań lotniczych w Zakładzie Doświadczalnym WSK i równocześnie od 1972r. Główny Konstruktor samolotu M-15.

W 1974 r. wpisany na listę Rzeczników Zespołu ZORPOT w Warszawie, a w 1976r. uzyskał specjalizację zawodową I stopnia w zakresie konstrukcji sprzętu lotniczego (płatowce). Od 1974 r. członek Rady Naukowej Instytutu Lotnictwa. W 1977 r. objął funkcję zastępcy dyrektora do spraw technicznych Zakładu Lotniczego, a w 1979 r. zastępcy Głównego Konstruktora samolotu I-22 Iryda odpowiedzialnym za całokształt opracowania i uruchomienia samolotu I-22 w Mielcu. W 1987 r, został oddelegowany do biura konstrukcyjnego im. Antonowa w Kijowie jako przedstawiciel WSK Mielec do spraw opracowania nowego samolotu rolniczego. W grudniu 1991 r. powrócił do Mielca, gdzie w listopadzie 1992r. przeszedł na emeryturę.

Jest współtwórcą wynalazku pt. „Urządzenie opylające do rozsiewu z powietrza środków chemicznych i materiałów sypkich” oraz współautor artykułu polskie samoloty i śmigłowce wielozadaniowe w „Przeglądzie polskiej techniki” w 1965 r. Posiadał licencję pilota samolotowego.

W czasie długoletniej pracy został odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi- 1968 r., Krzyżem Kawalerskim – 1976 r., i Krzyżem Oficerskim –1985 r Orderu Odrodzenia Polski, Brązowym – 1968 r., Srebrnym –1977 i Złotym – 1987 Medalem za Zasługi dla Obronności Kraju oraz nagrodami m.in. Komitetu Nauki i Techniki – 1969 r., Naczelnej Organizacji Technicznej w Rzeszowie – 1975 r., Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki – 1976 r. i Ministra Obrony Narodowej – 1985 r.

Hobby: Historia, w szczególności historia II wojny światowej.

W XII 1951 ożenił się z nauczycielką Barbarą z d. Pikul z którą ma córkę Urszulę, pediatrę dr nauk medycznych pracownika naukowego Akademii Medycznej w Zabrze.

## BORODZIK FELIKS



Urodziłem się 3 marca 1925 r w Dębnie koło Młodzawy pow. Pińczów województwo kieleckie, jako syn Edwarda i Zofii z domu Śliwińskiej. Moje dzieciństwo związane było z przyrodą – ojciec był leśnikiem. Pamiętam jak w 1930 r, gdy przenieśliśmy się do nadleśnictwa Krymno (woj. Wołyńskie) zainteresowały mnie jaskółki. Było ich tam bardzo dużo – latały szybko bez trudu zmieniając wysokość, zwalniały tuż przed gniazdem. Obserwacja ich sprawiała przyjemność i budziła zainteresowanie. Po jakimś czasie z patyków i jakiegoś płótna zrobiłem skrzydło i trzymając się go, skoczyłem z dachu budynku gospodarczego – skrzydło złożyło się – do dziś pamiętam jak mnie zabolaly nogi. W 1934 r nad lasem było widać przelatujące różne samoloty (Challenge 34 w Polsce). Powiedziałem wtedy ojcu: „Ja też będę pilotem.” Chwilę pomilczał i powiedział: „To chcesz być takim szoferem? Lepiej ucz się, skończ politechnikę i dopiero wtedy bądź pilotem.” W szkołach powszechnych nie spotkałem nic związanego z lataniem. Dopiero na wiosnę 1939 r, kiedy byłem już w gimnazjum w Kowlu skoczyłem z wieży spadochronowej.

Samoloty niemieckie zobaczyłem dopiero 11-go września, kiedy bombardowały odległy o kilkanaście kilometrów most kolejowy nad Prypecią. Od początku 1941 r. mieszkaliśmy w Otwocku. Do szkoły jeździłem do Warszawy. W księgarniach odszukałem kilka książek związanych z lotnictwem. Nauczyłem się rozpoznawać typy latających samolotów. Zaskoczeniem było dla mnie, kiedy w połowie lipca 1944 ze wschodu zaczęły przelatywać całe eskadry samolotów Bell Airacobra i Douglas Boston. Z podziemnej prasy wiedziałem, że Związkowi Radzieckiemu pomagają Amerykanie, ale nie przypuszczałem, że aż na taką skalę. Jak-i pojawiały się tylko czasami. Więcej było Il-2. Gdy wybuchło Powstanie Warszawskie samolotów z czerwonymi gwiazdami nie było widać. Po wielu perypetiach, w końcu maja 1945 dowiedziałem się, że w Lublinie organizuje się Politechnika Warszawska. Z wielkim trudem udało mi się tam dotrzeć – świadectwo maturalne z tajnych kompletów było wystarczające, wymagano tylko zaświadczenia z WKR. Gdy się po takie zaświadczenie zgłosiłem powiedziano mi: „Nie - najpierw służba w wojsku, a po tym uczelnia. Brakuje nam pisarzy!” Na jesieni byłem już „pisarzem” w MON. Do służby w AK nie przyznawałem się, ale umiałem się po wojskowemu zachowywać - nie przeszedłem więc żadnego przeszkolenia w LWP, ani nie składałem przysięgi. Na wiosnę 1946 dowiedziałem się, że Dęblin wzywa chętnych do szkolenia lotniczego. Napisałem odpowiedni raport. Zwierzchnik zgodził się. W Dęblinie w jednym z hangarów kwaterowało już ponad 300 kandydatów. Najpierw przechodziło się badania lekarskie, a zaraz po tym egzamin polityczny. Po egzaminie politycznym okazało się, że zdrowie moje nie odpowiada wymaganiom. Trudno, musiałem wracać do MON-u przez Dowództwo Wojsk Lotniczych, wtedy w Pruszkowie. Tam zadeklarowałem, że chętnie bym był tu pisarzem. Bardzo się ucieszono i przyjęto mnie na stanowisko pisarza-kreślacza do Wydziału Wyszakolenia Bojowego. Gdy się tam zameldowałem zobaczyłem, że jestem już drugim polskim podoficerem – wszyscy oficerowie byli Rosjanami w radzieckich mundurach. Nauczyłem się mówić i pisać po rosyjsku. W lecie 1946 DWL został przeniesiony do Warszawy, do przedwojennego gmachu Dowództwa Marynarki Wojennej (róg ulic Wawelskiej i Żwirki i Wigury). W sierpniu pomagałem w organizowaniu pokazów lotniczych na lotnisku Mokotów. DWL rozrastał się – przybywało polskich oficerów i podoficerów. Przybyła również kilkudziesięciosobowa grupa oficerów, którzy walczyli w Anglii. Odbyło się ich uroczyste powitanie, zostali przydzieleni do różnych wydziałów. Po kilku tygodniach byli coraz mniej widoczni. Dopiero dużo, dużo później dowiedziałem się, że to nie były urlopy, ani wyjazdy w teren, tylko aresztowania kończące się represjami i wyrokami. Natomiast Rosjanie – jedni poprzebierali się w mundury polskie, inni stali się doradcami. Sześć wyszkolenia spadochronowego zorganizował szkolenie dla wszystkich chętnych – we wrześniu 1946 skakałem najpierw z samolotu Szcze-2, a później z Li-2 i C-47. Na wiosnę 1947 w porozumieniu z polskimi oficerami lotnikami udało mi się zorganizować dla podoficerów szkolenie szybowcowe. Teoretyczne w DWL, a praktyczne w szybowcowej szkole Aeroklubu Warszawskiego, w Starej Miłośnie. Zdobyłem kategorię B. Z badaniami lekarskimi nie miałem problemu (dopiero znacznie później dowiedziałem się, dlaczego nie zdałem w Dęblinie egzaminu politycznego). W końcu września zostałem przyjęty do WSI im. Wawelberga i Rotwanda, ale z wojska zwolniono mnie dopiero na początku listopada. Zaległości i różne trudności bardzo ograniczały możliwości dalszego latania w Aeroklubie Warszawskim na lotnisku Goław. W czasie kolejnej weryfikacji zostałem skreślony z listy członków. Również w 1950 r. sekcji lotniczej WSI nie udało się zakwalifikować mnie do Szkoły Pilotów Cywilnych w Ligotce – zastrzeżenia odnośnie do mojej działalności w okresie okupacji miał powiatowy Zarząd ZMS – jedna z ważnych tam osób znacznie młodsza ode mnie, przypominała sobie moją aktywność w Otwocku, która mogła być związana np. z AK. W grudniu 1949 zawarłem związek małżeński z Haliną Juszkiewicz. W lutym 1952 ukończyłem WSI, która właśnie połączyła się z Politechniką Warszawską uzyskując tytuł inżyniera lotniczego w zakresie płatowców a w połowie marca zgodnie z nakazem pracy (do zakładów lotniczych na terenie Warszawy nie nadawałem się nawet na praktykę dyplomową) zostałem zatrudniony w WSK Mielec na wydziale montażu przedniej części kadłuba MiG-15 i MiG-17. Pełniłem tam funkcję p.o. kierownika, zastępcy kierownika i kierownika wydziału. Trudności produkcyjne rozwiązałem wprowadzając dużym wysiłkiem wydziałowego zespołu techniczno - organizacyjnego metodę montażu potokowego tej najtrudniejszej części płatowca. Zwiększyło to wielokrotnie wydajność wydziału tak, że montowaliśmy przednią część kadłuba szybciej niż w zakładach radzieckich. W połowie roku 1956 komitet zakładowy PZPR doprowadził do usunięcia mnie z wydziału. Zostałem przeniesiony do biura konstrukcyjnego. Współuczestniczyłem w organizacji jego części prototypowej. Konstruowałem skrzydło pierwszego polskiego szybowca metalowego M-3 Pliszka, a następnie kierowałem pracami konstrukcyjnymi modyfikacji samolotu MiG-17 (Prototypy późniejszych Lim-5 i 6). W roku 1958 ukończyłem kurs pilotażu samolotowego dla konstruktorów w Aeroklubie w Mielcu (licencja pilota turystycznego) i skrócony kurs szybowcowy (kat. C i III klasa pilota szybowcowego). W wolnych chwilach, których ciągle było mało (stanowiska kierownicze w pracy zawodowej, zajęcia z przedmiotów lotniczych w Technikum przyzakładowym i rodzina) trenowałem w Aeroklubie Mieleckim do listopada 1960. W grudniu służbowo przeniosłem się do WSK Okęcie na stanowisko głównego konstruktora biura seryjnego. Kierowałem modyfikacją samolotu PZL-101 Gawron oraz wprowadzeniem tworzyw sztucznych do budowy aparatury rolniczej An-2, PZL-101 i Mi-2. Od początku 1961 wróciłem do Aeroklubu Warszawskiego.

Latałem na samolotach i szybowcach. Uczestniczyłem w turnusach szkoleniowych na Żarze, w Warszawskich Zawodach Samolotowych, Rajdach Dziennikarzy i Pilotów. Uzyskałem w 1966 II kl. pilota szybowcowego, w 1968 I klasę sportową, a w roku 1969 II klasę zawodową pilota samolotowego. Od roku 1965 uczestniczyłem w działalności zarządu AW i sekcji samolotowej AW, a później i w APRL. W latach 1953 do 1980 brałem udział w działalności Sekcji Lotniczej SIMP najpierw w kołach zakładowych, a później w Zarządzie Głównym, w ramach którego organizowałem ogólnokrajowe konferencje naukowo-techniczne na tematy lotnicze (w Mielcu, Poznaniu i Warszawie). W 1969 r. uzyskałem na SGGW tytuł mgr inż. rolnictwa. W kwietniu 1970, na skutek próby ograniczenia produkcji lotniczej, wraz ze swoim biurem konstrukcyjnym zostałem przeniesiony do Instytutu Lotnictwa, gdzie kierowałem utworzonym Zakładem Agrolotniczym prowadzącym modyfikację aparatury rolniczej do An-2 i Mi-2 oraz opracowanie i badania aparatury rolniczej samolotu M-15 Belphegor. Od 1973 r. współuczestniczyłem w organizacji Zakładu Agrolotniczego w ART Olsztyn, a następnie wykładałem tam przedmioty lotnicze i ogólną technologię agrolotniczą. Na początku roku 1974 znów naraziłem się PZPR, zostałem zdjęty ze stanowiska kierownika zakładu i w kwietniu powróciłem do WSK Okęcie na stanowisko zastępcy kierownika Zakładu Doświadczalnego do spraw Agrolotnictwa i Eksploatacji. Uczestniczyłem w wielu różnych próbach agrolotniczych na lotnisku w Gryźlinach k/Olsztynka, w Kętrzynie i Krasnodarze (ZSRR). W lipcu 1979 r. kończy się moje latanie: Na lotnisku Przasnysz lądując na PZL 104 Wilga podłamałem lewe podwozie. Szybko powołana komisja ocenia moją winę (zbyt twarde lądowanie). Dopiero na drugi dzień znalazłem oderwany wspornik podwozia – ponad połowa oderwanego spawu była mocno zardzewiała, co było wyraźnym dowodem wady produkcyjnej. Samolot był już odesłany do WSK Okęcie do naprawy. Nie zdecydowałem się odwoływać mojej winy – winny byłby mój zakład. Kończyła mi się ważność licencji, a godziny potrzebne do jej przedłużenia planowałem wylatać na Wildze, która się podłamała i w czasie z trudem uzyskanego niedługiego urlopu. Wznowienie latania musiałem odłożyć.

Latałem na szybowcach: SG-38, Mucha ter, 100 i Standard, Czapla, Bocian, Komar, Foka-4, Pirat i samolotach: CSS-13, Junak-2 i 3, PZL-102 Kos Jak-18, Zlin-26, 42 i 326, PZL-101 Gawron i 104 Wilga, Rallye-100, An-2. Od początku roku 1980 zostałem wysłany do Magdeburga celem zorganizowania i prowadzenia zakładu serwisowego do obsługi sprzedanych do NRD samolotów PZL-106 Kruk. Miało to trwać rok, a wróciłem do kraju dopiero w październiku 1988. W WSK Okęcie nie było już dla mnie pracy, więc poszedłem na emeryturę. Zgodziłem się na propozycję pracy w niepełnym wymiarze w przedstawicielstwie Interflug w Warszawie, do współpracy z polskim przemysłem lotniczym. Pracowałem do rozwiązania Interflug'u tj. do czerwca 1991. Od lipca tego roku pracowałem na umowę-zlecenie w AVIAECO (w Belchatowie), aż do rozwiązania tego przedsiębiorstwa w roku 2000. Od tego czasu jeszcze trochę pomagam w działalności Krajowego Towarzystwa Lotniczego AOPA Poland.

W czasie pracy zawodowej opublikowałem ponad 30 artykułów na tematy lotnicze w „Skrzydlatej Polsce”, „Technice Lotniczej”, „Biuletynie Informacyjnym ILot”, „Mechanizacji Rolnictwa” „PEZETEL Wszędzie”. Wygłosiłem na tematy lotnicze ponad 20 referatów na konferencjach naukowo-technicznych w kraju i zagranicą, napisałem na tematy lotnicze 4 książki, ponadto jedną wspólnie i jedną przetłumaczyłem z rosyjskiego.

Działalem też w harcerstwie, do którego wstąpiłem w 1936 r. W sierpniu 1939 r. ukończyłem kurs dla kandydatów na drużynowych. Podczas okupacji w latach 1943-1944 byłem w Szarych Szeregach. W 1945 r. zostałem drużynowym w Sulejówku, a następnie zorganizowałem ośrodek drużyn w Wesolej i uzyskałem stopień podharcymistrza. W 1946 r. byłem drużynowym 10 Lotniczej Warszawskiej Drużyny Harcerzy. W latach 1957-1959 byłem hufcowym w Mielcu. Od 1991 działałem w ZHR, gdzie uzyskałem stopień harcmistrza. Od 1991 byłem Przewodniczącym Zarządu Okręgu Mazowieckiego, od 1993 – członkiem Komisji Harcmistrzowskiej Głównej Kwatery, w latach 1995- 1999 Przewodniczącym ZHR, a następnie wiceprzewodniczącym.

F.B.

## **GOŁĘBIEWSKI TADEUSZ**

Urodził się 1 października 1928 w Warszawie w rodzinie podoficera zawodowego Wojska Polskiego. Ojciec Stefan był żołnierzem 4 p.p. Legionów, nast. szefem kompanii ckm 36 p.p. L.A. W czasie okupacji – żołnierz ZWZ, a następnie AK (d-ca plutonu 1627 w zgrupowaniu „Rokita”), Zginął 1 sierpnia 1944 po załamaniu się ataku na koszary 36 p.p. L.A. Odznaczony pośmiertnie Krzyżem Virtuti Militari oraz awansowany na stopień podporucznika.

Tadeusz po ukończeniu 7 klasowej Publicznej Szkoły Powszechnej w Elsnerowie-Zaciszu w 1943 roku rozpoczął naukę w gimnazjum mechaniczno-kolejowym w Warszawie i jednocześnie uczęszczał w ramach tajnych kompletów do gimnazjum. W latach 1944-1947 ukończył Miejskie Gimnazjum Mechaniczne w Warszawie przy ul. Targowej 86 a następnie uczył się w Państwowym Liceum Mechaniczno-Lotniczym w Warszawie przy ul. Hożej 88, które ukończył w 1950 r. jako technik lotniczy.

Kontakt z lotnictwem zaczął od modelarstwa w Liceum Lotniczym. Jednocześnie już w październiku 1947 wykonał pierwsze skoki z samolotu CSS-13 na lotnisku Gocław w Warszawie. Podczas nauki w liceum przeszedł teoretyczny kurs szybowcowy a w lipcu 1950 roku pod kierunkiem instruktora Zygmunta Redasa odbył podstawowe wyszkolenie szybowcowe w Mrągowie. Latał na SG-38, Salamandrze i Jeżyku i uzyskał II-gi stopień wyszkolenia.



Wcześniej zgłosił się ochotniczo do lotniczej szkoły oficerskiej, ale tam kadrowcy byli czujni i go nie przyjęli. Po latach wcale tego nie żałuje. Oprócz odmowy przyjęcia do szkoły oficerskiej, odmówiono mu również szansy zdawania na wyższą uczelnię. Po ukończeniu Liceum Lotniczego w Warszawie otrzymał wraz ze świadectwem nakaz pracy w ramach t. zw. „planowego zatrudnienia absolwentów szkół średnich”. Miał jednak możliwość wyboru: Mielec lub Rzeszów. Wybrał Mielec.

12 sierpnia 1950 r rozpoczął pracę w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu w Oddziale Remontu Samolotów. W 1951 r starał się o przyjęcie na kurs pilotażu silnikowego w CWL we Wrocławiu. Jednak czujni kadrowcy ze stolicy skreślili go z listy proponując ewentualnie kurs instruktorów spadochronowych, prawdopodobnie dlatego, że „na spadochronie trudno uciec”. Przyjął propozycję i w okresie od 15.04.1951 do 30.09.1951 przeszedł kurs instruktorów spadochronowych w Nowym Targu. Był to pierwszy kurs instruktorów spadochronowych (nie licząc przeprowadzonego wcześniej w Warszawie na Bielanach).

Komendantem kursu był Witold Liczbiński, Kier. wykszolenia i instruktorem Zbigniew Chronik, korzystający z pomocy młodszych instruktorów Z. Chylińskiego, Czauderny, Z. Plamowskiego, Z. Kalinowskiego, J. Łobody. Etatowym pilotem wywożącym skoczków był Czesław Bieszczad – późniejszy popularny kapitan PLL LOT, a mechanikiem samolotowym Mieczysław Szuk. Został instruktorem spadochronowym II klasy i bardzo ciepło wspomina ten doskonały zespół ludzki, który związał się szczerymi uczuciami przyjaźni i odtąd co pięć lat spotyka się z nim regularnie w Nowym Targu.

W następnym roku Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu skierowała go na kurs instruktorów pilotażu silnikowego. Tym razem wniosek został przyjęty. W lutym 1952 rozpoczął szkolenie w Centrum Wyszolenia Lotniczego we Wrocławiu na lotnisku Mały Gądów. 2 marca wykonał pierwszy lot zapoznawczy na samolocie CSS-13 z instruktorem Ruczkowskim a 26 marca pierwszy lot samodzielny na CSS-13. 30 VI 1952 ukończył kurs i uzyskał uprawnienia instruktora samolotowego.

Uczestniczył w reaktywowaniu Aeroklubu Mieleckiego. Stał na czele komitetu organizacyjnego Aeroklubu Mieleckiego a następnie w okresie 1953-1954 jako prezes kierował pracą zarządu. Od 1953 był członkiem Zarządu Głównego LPŻ. W okresie 1953-1955 kierował pracą Aeroklubu Mieleckiego jako Komendant aeroklubu i Kierownik wykszolenia. Od 1955 przewodniczył Radzie Aeroklubu Mieleckiego.

Od 1954 był etatowym pilotem zakładowym WSK. W 1956 r uzyskał uprawnienia samolotowego pilota sportowego I klasy i startując w II Samolotowych Mistrzostwach Polski w Gliwicach zajął VIII miejsce. W 1957 r uzyskał uprawnienia instruktora samolotowego II a następnie I klasy. W 1956 r przeszedł kurs dla kandydatów na pilotów doświadczalnych w Instytucie Lotnictwa w Warszawie i 19.02.1957 uzyskał uprawnienia samolotowego pilota doświadczalnego III klasy a 6.11.1957 uprawnienia II klasy.

02.09.1957 wykonał pierwszy lot na prototypie samolotu holowniczego S-4 Kania-2. 26.06.1958 wykonał pierwszy lot na prototypie samolotu szkolno treningowego M-2. 23.08.1958 wykonał pierwszy lot na pierwszym zbudowanym w wytwórni mieleckiej seryjnym egzemplarzu samolotu TS-8 BI (nr. 1E-0101). W dniu 19.09.1958 wykonał pierwszy lot na prototypie samolotu S-4 Kania-3.

W dniu 26.01.1960 uzyskał uprawnienia samolotowego pilota doświadczalnego I klasy. W dniu 23.10.1960 wykonał pierwszy lot na pierwszym zbudowanym tam egzemplarzu samolotu An-2.

07.06.1961 wykonał pierwszy lot na prototypie samolotu szkolno treningowego M-4 „Tarpan”, który jak określa po latach, był najwspanialszym pod względem własności lotnych i osiągnięć samolotem sportowym na jakim latał. W tym samym roku został Szefem Pilotów wytwórni. Był to okres rozkręcania produkcji samolotów An-2 na skalę nieporównywalną z okresem poprzednim. Wymagało to ogromnej pracy w przeszkoleniu wielokrotnie powiększonego zespołu personelu latającego i zorganizowanie systemu przebazowań tej wielkoseryjnej produkcji. Po roku gigantycznej pracy na stanowisku Szefa Pilotów otrzymuje ultimatum, albo zostanie członkiem partii, albo przestanie pełnić dotychczasowe obowiązki. Decyzja była jednoznaczna, powrócił na stanowisko szeregowego pilota doświadczalnego.

Jego kwalifikacje były jednak wytwórni potrzebne. Uczestniczył w próbach budowanych wówczas przez wytwórnię samolotów TS-11 „Iskra”. W dniu 30.05.1972 wykonał pierwszy lot na samolocie TS-11 „Iskra” z elektrycznym napędem kłapek wyważających lotki a podczas jednego z kolejnych lotów próbnych na tym samolocie spotykał się z wystąpieniem flatteru, który jednak udało się opanować.

W dniu 29.08.1962 wykonał pierwszy lot na wodnosamolocie An-2. W dniu 18.07.1964 wykonał pierwszy lot na wersji przelotowej „Tarpana” M-4P a w dniu 12.08.1965 na jednomiejscowej wersji akrobacyjnej „Tarpana” M-4A. Podczas prób jednego z „Tarpanów” nastąpiło urwanie się napędu kłapki wyważającej steru wysokości i trzepotanie usterzenia. Było już zbyt nisko na skok ze spadochronem. Udało się wylądować, ale samolot nadawał się do kasacji.

W roku 1968 ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej i otrzymał tytuł inżyniera. W tym czasie przed wytwórnią postawiono zadanie zaprojektowania i zbudowania pierwszego na świecie samolotu rolniczego z napędem odrzutowym. Pierwszy lot na prototypie samolotu M-15 wykonał 09.01.1974, a 25.04.1975 pierwszym egzemplarzu seryjnym.

Równolegle wytwórnia kontynuowała rozwijanie alternatywnej konstrukcji samolotu rolniczego. 02.10.1976 wykonał pierwszy lot na drugim prototypie samolotu rolniczego PZL M-18 „Dromader” i uczestniczył w próbach tego samolotu przeprowadzanych w wytwórni po raz pierwszy dla wykazania spełnienia przez samolot wymagań amerykańskich FAR-23. 22.06.1977 podczas przeprowadzania prób stateczności statycznej kierunkowej w konfiguracji gładkiej przy mocy maksymalnej trwałej do prędkości  $V_{NE}=280$  km/h urwała się lewa końcówka steru wysokości wraz z kompensacją rogową. Samolot wykonał ruch zbliżony do zewnętrznej półpętli i w położeniu pionowym ruch zbliżony do szybkiego płaskiego korkociągu nie reagując na wychylenia sterów. Tylko dzięki dużym umiejętnościom spadochronowym pilotowi udało się opuścić samolot ratując się spadochronem. Początkowo próbowano pilota obciążyć winą za spowodowanie wypadku przez złe zinterpretowanie przepisów i niewłaściwe zrealizowanie próby. Okazało się jednak że złe zinterpretowanie wystąpiło na etapie ustalania obciążeń, i po ich skorygowaniu i wzmocnieniu konstrukcji inż. T. Gołębiowski na własną prośbę w dniu 04.05.1978 powtórzył próbę na wzmocnionym samolocie i wynik jej był tym razem pozytywny. W dniu 07.09.1978 wykonał pierwszy lot na wersji pożarniczej samolotu M-18.

Odniesione w wypadku urazy i kontuzje spowodowały jednak trwale inwalidztwo pogłębiające się z latami. 20.12.1980 roku inż. Tadeusz Gołębiowski po 34 latach latania przeszedł na rentę.

Dorobek lotniczy tych pracowitych lat : 101 skoków ze spadochronem w tym jeden ratowniczy, 12579 lotów (w tym cztery z lądowaniem przymusowym i jeden bez lądowania zakończony skokiem ratowniczym) w łącznym czasie 7922 h, w tym: na samolotach odrzutowych 1495 h, na samolotach wielosilnikowych, 661 h na wodnosamolotach 5 h na szybowcach 21 h. Latał łącznie na 57 odmianach i wersjach statków powietrznych.

Brał udział we wszystkich próbach fabrycznych oblatanych prototypów i modyfikacji oraz w próbach państwowych M-2 i M-4, certyfikacyjnych M-18, TS-11 Iskra i An-2.

Jego zainteresowaniem pozalotniczym – jest myślistwo. Po przejściu na rentę powrócił do rodzinnej Warszawy.

Za swoją pracę otrzymał odznaczenia: Medal 50-lecia polskiego lotnictwa sportowego (1970), Brązowy medal – Za zasługi w realizacji zadań polskiego łowiectwa (1971), Odznaka Zasłużony działacz lotnictwa sportowego (1971), Wyróżnienie „Błękitne skrzydła” za pracę pilota doświadczalnego (1976), Wyróżnienie „Błękitne skrzydła” zespołowo za PZL M-18 Dromader (1977), Złoty Krzyż Zasługi (1978), Brązowy medal – Za zasługi dla obronności kraju (1978), Zespołowa nagroda Państwowa II stopnia – w dziedzinie techniki - za udział w opracowaniu samolotu PZL M-18 Dromader (1980), Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski (1963) i inne

Obecnie jest czynnym członkiem i twórcą kroniki Klubu Pilotów Doświadczalnych.

J. J.

## WZROST MASY SAMOLOTU

*Andrzej Glass*

Interesujące jest prześledzenie jak wzrastała masa własna samolotu i jego osiągi od projektu wstępnego do egzemplarza seryjnych.

	Masa wł. kg	Masa użyt. kg	Masa całk. kg	V maks. km/h	Vpodr. km/h	Vmin km/h	Vdop km/h	Rozp. m	Dług. m
Projekt wstępny	1972							22,0	12,5
Projekt konstrukcyjny	2400		5300	270		90		22,0	12,5
LLM-15	2650	950	3600	200	180	90/105		22,0	12,5
Prototypy	3090	2210	5300		170	110/125	310	22,0	12,5
Seryjny egz. 1S008-06	3270	2380	5650	235	180			22,33	12,72
Seryjny, egz. końcowe	3264	2486	5750					22,33	12,72

Stwierdzona w próbach statycznych zbyt mała wytrzymałość konstrukcji, spowodowała, że początkowo prędkość dopuszczalna dla pierwszego prototypu została ograniczona do 130 km/h. Jak relacjonował L. Natkaniec, lot samolotu o prędkości minimalnej 110 km/h i maksymalnej dopuszczalnej 130 km/h nie był łatwy. Wzmocnienie konstrukcji spowodowało poważny wzrost masy własnej samolotu. W stosunku do projektu konstrukcyjnego, masa wzrosła o 860 kg, czyli o 36%. Na polecenie Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, by nie ujawniać tego niepowodzenia, Urząd Kontroli Prasy (cenzura) zakazał publikowania informacji o masie własnej samolotu.