

KLUB MIŁOŚNIKÓW HISTORII POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ • MUZEUM TECHNIKI W WARSZAWIE
STOWARZYSZENIE MŁODYCH INŻYNIERÓW LOTNICZYCH • SMIL

PROBLEMY ROZWOJU POLSKICH SAMOLOTÓW AKROBACYJNYCH

17 lutego 2007 w Muzeum Techniki odbyło się spotkanie na temat polskich samolotów akrobacyjnych: CSS-11, Super Kasper Akrobat i projektów Harnaś. Prelegentami byli: mgr inż. Andrzej Glass, mgr inż. Andrzej Frydrychewicz i mgr inż. Jerzy Jędrzejewski.

SAMOLOT AKROBACYJNY – CZYLI JAKI?

Jerzy Jędrzejewski

Warto zastanowić się nad tym, czym w zasadzie jest samolot akrobacyjny? Poglądy w tej kwestii zmieniły się bowiem diametralnie. Przed II wojną światową, oraz kilka lat po niej, samolot akrobacyjny traktowano jako pewien etap szkolenia pilotów zawodowych, tak wojskowych, jak i cywilnych. Powszechnie uważano, że każdy pilot powinien mieć przynajmniej pojęcie o akrobacji. Stąd samoloty akrobacyjne nieznacznie tylko różniły się od samolotów turystycznych czy szkolno-treningowych. Jeśli idzie o układ, to najczęściej były to dwupłaty, jak np. niemieckie Heinkel Kadett, Focke-Wulf Stieglitz, Bücker Jungmann czy jednomiejscowy Bücker Jungmeister. Spotykało się jednak także dolnopłaty, jak np. Klemm 35, oraz górnopłaty, jak polskie RWD-10 i RWD-17.

Jako, że czas wojny zdecydowanie nie sprzyjał akrobacji sportowej, takie podejście do tematu obowiązywało także w latach 40-tych i 50-tych; z tego okresu wywodzą się m.in. odmiany Junaka, Zuch-1 i -2 (ich losy omówiono oddzielnie) czy CSS-11, o którym opowiemy za chwilę. Wkrótce jednak zaczęto organizować zawody w akrobacji samolotowej, co wymusiło zmianę koncepcji użycia samolotów akrobacyjnych. Oczywiście było, że priorytetem dla konstruktorów stało się osiąganie przez ich dzieła jak najlepszych wyników. Zaczęły więc powstawać specjalistyczne, zawodnicze samoloty akrobacyjne. W pierwszej chwili próbowano przekonstruowywać istniejące już konstrukcje, lepiej dostosowując je do akrobacji wyczynowej (przykładem takiego działania jest samolot Super Kasper Akrobat), jednak efekty takiego działania siłą rzeczy nie mogły być duże. W wyniku tego już pod koniec lat 60-tych zaczęto budować samoloty projektowane tylko i wyłącznie do akrobacji zawodniczej. Jednak – jako, że wszystko ma swoją cenę, także w lotnictwie – odbiło się to na własnościach pilotażowych nowych konstrukcji. Nie można było już mówić o używaniu takich samolotów do szkolenia, gdyż po prostu były za trudne w pilotażu i przeznaczone dla najwytrawniejszych pilotów. Takim samolotem miał być Harnaś-71 oraz Harnaś-3, o których też opowiemy.

Dlaczego samoloty typowo akrobacyjne stały się tak trudne w pilotażu? Przede wszystkim, znacznie zmniejszono ich stateczność, co zwiększyło manewrowość; widać to gołym okiem – samoloty akrobacyjne mają bardzo mały wznios skrzydeł, czasem nawet ujemny. Po drugie, dla lepszego wykonywania figur autorotacyjnych zaczęto stosować profile o niezwykle ostrym charakterze oderwania. Po trzecie, aby polepszyć własności w locie odwróconym, zwrócono uwagę na profile symetryczne; dzięki temu kąt natarcia w locie plecowym może być mniejszy. O zmianach instalacji paliwowej i olejowej, aby zapewnić pracę silnika w locie plecowym, czy wzmocnieniu konstrukcji, aby zniósła większe współczynniki obciążeń, nie wspominać, bo nie ma to wpływu na pilotaż.

O trudności pilotażu samolotów akrobacyjnych może świadczyć przypadek nieżyjącego już Czarka Wojnara, któremu przed kilkoma laty przyszło oblatywać sprawdzonego do Polski Pittsa Special. Pitts był właśnie samolocikiem typowo akrobacyjnym. Okazało się, że nawet tak doświadczonemu oblatywaczowi, jakim był Czarek, ten maleńki dwupłatek sprawia problemy. Ciekawy problem przydarzył mu się podczas wyprowadzania z lotu plecowego półbeczką. Samolot leciał z umiarkowaną prędkością, Czarek wychylił drążek w jedną stronę – samolot przechylił się o 45 stopni, po czym wrócił do lotu symetrycznego. Przy wychyleniu w drugą stronę – to samo. W końcu Czarek, stwierdziwszy „To co, ja mam do śmierci latać lotem odwróconym?“, wyprowadził samolot półpełtą. Co się okazało, po rozmowie Czarka z kolegami. Otóż Wojnar próbował wykonać beczkę na zbyt małej prędkości, a więc na zbyt dużym kącie natarcia, więc wychylenie lotki w dół spowodowało oderwanie strug i siła nośna, mająca przechylić samolot, nie wystąpiła. Mówiąc „w dół” mam na myśli kierunek „w stronę podwozia”, a nie „w stronę Ziemi” – jak widać, w akrobacji to pojęcie wcale nie jest oczywiste.

CSS-11

Andrzej Glass

Samolot CSS-11 powstał w oparciu o tak ogólnikowe warunki techniczne, jak tylko można sobie wyobrazić. Kiedyś dostałem ten dokument od prof. Leszka Dulęby albo inż. Stanisława Lassoty – nie pamiętam, od którego z nich. Mieściły się one na dwóch niepełnych kartkach, opatrzonych datą 16 maja 1947 r. Warunki mówiły, że samolot ma odznaczać się dobrą sterownością, prawidłową i szybką reakcją na stery, dobrymi własnościami pilotażowymi, prawidłowe wykonywanie wszystkich figur akrobacji, z pleców włącznie oraz dostateczną statecznością statyczną i dynamiczną. Prędkość przelotowa miała wynieść 170 km/h, wznoszenie – co najmniej 4,5 m/s, a prędkość lądowania – 75 do 80 km/h. Warunki wytrzymałościowe – przepisy międzynarodowe ICAO ze zwiększonymi współczynnikami pewności o 1,2. Wymagana była próba statyczna całości wg wskazań ITL. Jak widać, na nadmiar wymagań konstruktorzy nie mogli się uskarżać.

Konstrukctorem prowadzącym samolotu, oznaczonego CSS-11 (CSS – Centralne Studium samolotów, 11 – kolejny numer po szkolnym CSS-10, projektowanym równolegle przez inż. S. Lassotę) był prof. Leszek Dulęba. Ciekawostką jest sposób dobierania konstruktorów samolotu, jako że biuro konstrukcyjne dopiero organizowano. Otóż prof. Dulęba, podobnie, jak prof. Miształ, prowadził wykłady w Szkole Inżynierskiej Wawelberga i Rotwanda. Pracowników dobierano więc spośród studentów, którym często na tej podstawie zaliczano prace przejściowe lub dyplomowe.

Projektowanie samolotu trwało rok, od sierpnia 1947 do sierpnia 1948. Samolot był dwumiejscowym dolnopłatem konstrukcji mieszanej – kadłub kratownicowy, skrzydła i usterzenie – drewniane. Kabiny pilotów w układzie tandem, otwarte. Tu warto dodać, że wielu pilotów, m.in. Andrzej Ablamowicz, preferowało samoloty z kabiną otwartą, gdyż dawały silniejsze wrażenia z lotu. Często wpływało to na ich opinie, np. niektórzy twierdzili, że Zuch prof. Sołtyka jest gorszy, tylko dlatego, że miał kabinę zamkniętą.

Prototyp samolotu CSS-11, o znakach SP-BAH, oblatął Jerzy Szymankiewicz 16 października 1948 roku, a więc zaledwie 3 miesiące od zakończenia projektowania. Oczywiście, nie znaczy to, że samolot właśnie tyle czasu powstawał – jeśli np. gotowa była dokumentacja kadłuba, to można go budować, a w tym czasie projektowano usterzenie.

Patrząc na CSS-11 warto zwrócić uwagę na mały wznios skrzydeł, znacznie mniejszy, niż np. u Zucha. Patrząc z przodu, górna powierzchnia skrzydeł była prosta.

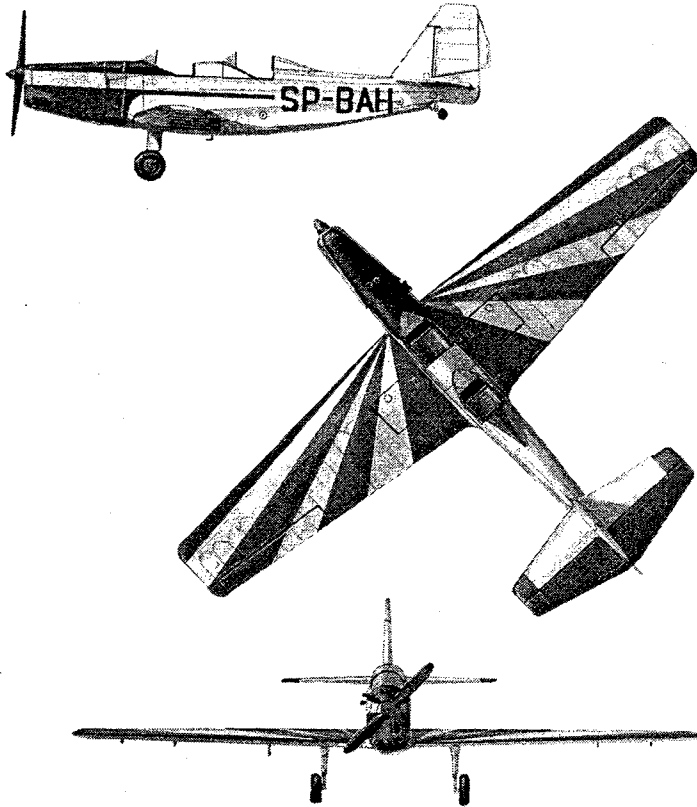
Ciekawostką jest masa własna samolotu – z tego względu, że I. prototyp okazał się o 10 kg lżejszy, niż zakładał projekt, a II. prototyp – o dalsze 10 kg lżejszy, niż pierwszy. Jest to raczej rzadki przypadek – z reguły prototyp wychodzi cięższy, niż zakłada projekt, a późniejsze egzemplarze są jeszcze nieco cięższe (zgodnie z żartobliwą teorią, że „każda modyfikacja samolotu zwiększa jego masę i przesuwą środek ciężkości do tyłu”). Była to zasługa dużej dyscypliny ciężarowej narzucanej z reguły przez prof. Dulębę.

Wśród rozwiązań konstrukcyjnych CSS-11 zwraca uwagę jedyne w swoim rodzaju mocowanie skrzydła do kadłuba. Zdecydowano się na skrzydło nie dzielone. Dźwigar płata przechodził więc przez kadłub. Wyjątkowość tego rozwiązania – przynajmniej ja w żadnym ze znanych mi samolotów nie spotkałem podobnego systemu – polegała na braku jakichkolwiek okuć. W dolnym pasie kratownicy kadłuba (złożonym z dwóch rur) wykonano wycięcie zamykane poprzeczką, którą z kolei mocowano do reszty struktury śrubami. Aby dźwigar nie mógł przesunąć się względem kadłuba blokowano go wsuwając dwa kliny – od góry i od tyłu – pomiędzy dźwigar i rury kadłuba. Kliny te również były mocowane śrubami. Oczywiście, na okrągłe rury kratownicy trzeba było naspawać nakładki, aby dźwigar czy kliny mogły przylegać na większej powierzchni. W ciągu prób i eksploatacji samolotu rozwiązanie nie sprawiało kłopotu, jednak – jak wspominałem – nie znalazło naśladowców. Być może zaważyła kwestia łatwości montażu – pod tym względem skrzydła dzielone mają niewątpliwą przewagę, a może po prostu nie było znacznych różnic między skrzydłem „klinowanym” a klasycznym, mocowanym przy pomocy okuć?

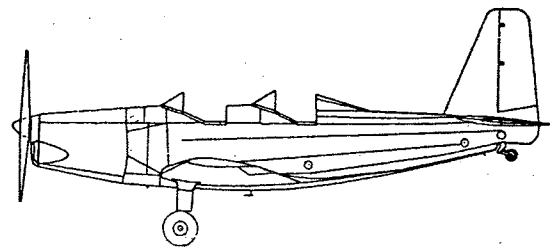
Drugi prototyp oblatano w 1949 roku; otrzymał on znaki SP-BAJ. Obydwa samoloty przekazano do prób zakładowych, które trwały aż do połowy sierpnia 1950 roku. Do prób państwowych w Instytucie Lotnictwa przekazano je jeszcze później, bo 4 stycznia 1951 – jak widać, próby mocno się ślimaczyły. W próbach okazało się, że przód kadłuba wpada w drgania, zwiększono więc sztywność kratownicy kadłuba i staranniej wyregulowano silnik. Ponadto kilkakrotnie zmieniano usterzenie pionowe. W pierwszym prototypie, posiadającym początkowo dość wysokie i wąskie usterzenie, obniżono je zwiększając jednocześnie ciężew steru (przy okazji dodano niewielkie wyważenie rogowe). Efekt okazał się niewystarczający, po próbach w Instytucie Lotnictwa dodano więc kawałek blachy na krawędzi spływu steru kierunku. W ten sposób powiększono stateczność kierunkową samolotu, który miał tendencję do uciekania w prawo. Drugi prototyp miał jeszcze inne usterzenie – poszerzone, ale bez wyważenia rogowego. W czasie prób użycia CSS-11 do holowania szybowców usunięto owiewkę tyłu kadłuba, umieszczając tam zaczep, a także obciążono sztywność statecznika pionowego. W sumie w czasie prób oba prototypy wykonały 250 lotów w czasie 110 godzin. Jeśli chodzi o dane techniczne CSS-11 – masa własna samolotu wynosiła 575 kg, masa w locie (do akrobacji) 850 kg, dopuszczalna prędkość nurkowania 300 km/h, wznoszenie 4,2 m/s. Promień zakrętu wynosił 110 m, promień pętli – 80 m, w jednej zwitce korkociągu tracił 130 m wysokości, a do wyprowadzenia z niego potrzeba było 80 m. Samolot poprawnie wykonywał akrobację odwróconą.

Pod względem pilotażowym samolot był bardzo dobry. Andrzej Ablamowicz twierdził nawet, że był to najlepszy samolot akrobacyjny pierwszego 20-lecia powojennego. Tu warto dodać, że konkurencyjny Zuch-1 zyskał równie entuzjastyczną opinię od innego autorytetu – Wiktora Pelki. Nie da się więc ocenić, który z tych samolotów był

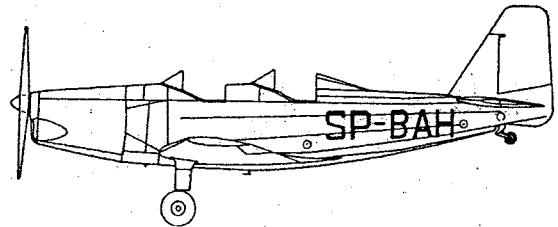
PIERWSZY PROTOTYP CSS-11



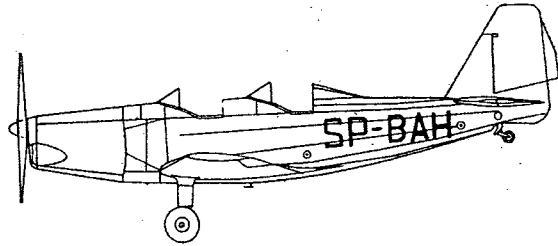
I prototyp w trzech rzutach



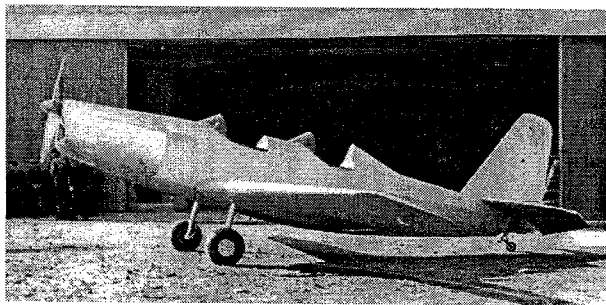
CSS-11 (I. prototyp, I. wariant)



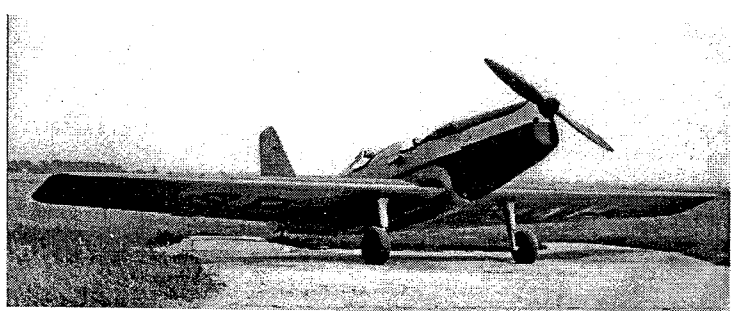
CSS-11 (I. prototyp, II. wariant)



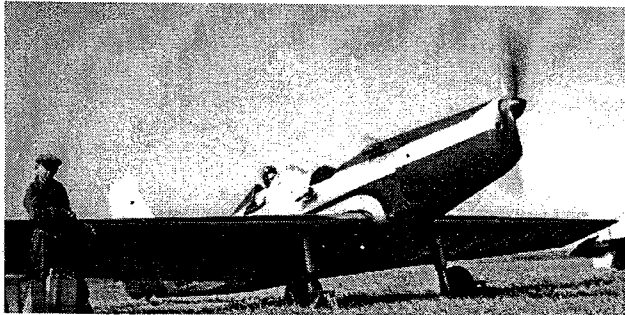
CSS-11 (I. prototyp, III. wariant)



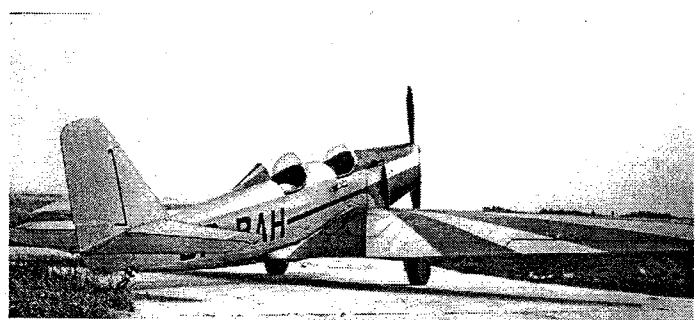
Pierwszy prototyp przed malowaniem



... i po malowaniu na srebrno – granatowo



CSS-11 na startcie



Samolot po pierwszej przeróbce usterzenia



Przednia część kadłuba



CSS-11 z profilu

lepszy, jednak na pewno obydwaj były konstrukcjami udanymi.

W ramach planu 3-letniego planowano zbudowanie 30 egzemplarzy CSS-11. Niestety, nie doszło do tego z przyczyn politycznych – władze wydały decyzję o zawieszeniu wszystkich polskich projektów lotniczych. Ten pogrom udało się przetrwać jedynie Junakowi prof. Sołtyka. Oba prototypy CSS-11 stały na dworze na lotnisku Okęcie, po czym, około 1953 roku, zostały skasowane.

SUPER KASPER AKROBAT

Andrzej Glass

W latach sześćdziesiątych w Polsce dokonano przeróbki dwumiejscowych samolotów Zlin Z-26 na jednomiejscowe samoloty akrobacyjne Super Kasper i Beskid 1 oraz opracowano projekt Beskid 2. Na początku 1952 r. dla polskich aeroklubów zakupiono 36 czechosłowackich samolotów szkolno-treningowych Zlin Z-26 Trener wyprodukowanych w 1951 r. Były to dwumiejscowe dolnopłaty z krytą kabiną i stałym podwoziem, napędzane 4-cylindrowym silnikiem rzędowym Walter Minor 4-III o mocy 78 kW (105 KM). Konstrukcję kadłuba miały spawaną z rur stalowych, skrzydła i ustrzenia drewniane, pokrycie płócienne. Samolotów Z-26 wyprodukowano w Czechosłowacji 163 szt. w zakładach Moravan (dawniej Zlin) w Otrokovicach. Były one używane w Czechosłowacji, Polsce i Rumunii. Dalszym ich rozwinięciem były samoloty Z-126, Z-226, Z-326, Z-526 i Z-726. Pierwszą czechosłowacką akrobacyjną wersją jednomiejscową był Z-226A Akrobat z silnikiem o mocy 118 kW (160 KM) zbudowany w 1956 r.

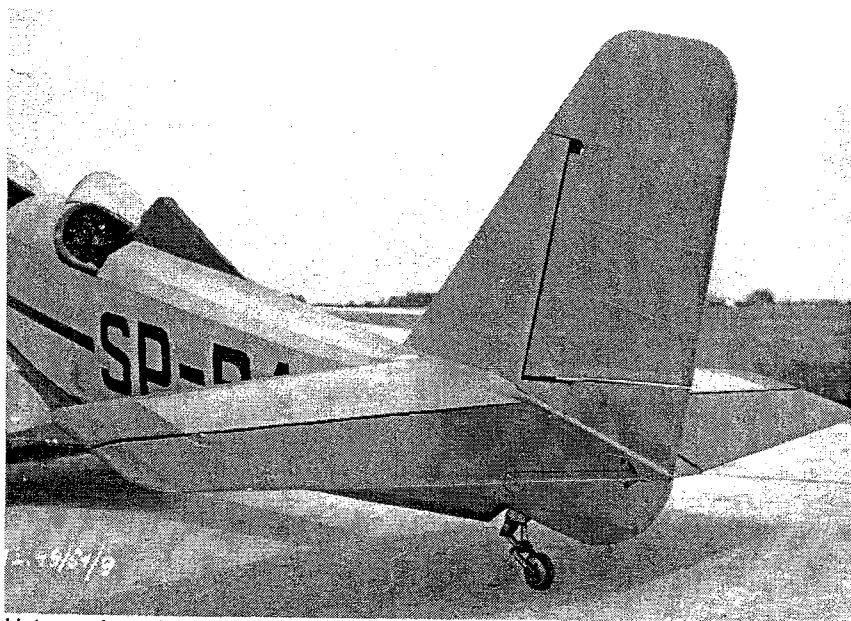
Używane w Polsce Zliny służyły do szkolenia i treningu. Gdy skrzydła ich uległy nadmiernemu zużyciu po 6 latach użytkowania, w latach 1958—1959 Lotnicze Zakłady Naprawcze APRL w Krośnie wykonały do nich 30 kompletów nowych skrzydeł przeprowadzając równocześnie remont generalny samolotów. Były używane do 1969 r., a ostatnie 7 Trenerów skasowano na wiosnę 1974 r.

W 1963 r. Polska miała wziąć udział w Mistrzostwach Świata w Akrobacji, na które Czechosłowacy przygotowywali się na jednomiejscowych samolotach Zlin-226 AS Akrobat Special.

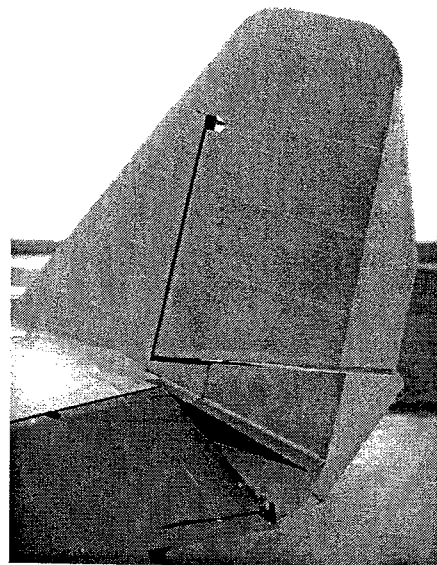
W związku z brakiem w Polsce jednomiejscowego samolotu akrobacyjnego nasz czołowy pilot akrobacyjny Stanisław Kasperek zainicjował przekonstruowanie Zlina 26 na samolot jednomiejscowy, by przez zmniejszenie masy w locie uzyskać wyższe osiągi. Projekt przeróbki wykonali na początku czerwca 1963 r. członkowie Aeroklubu w Świdniku, pracownicy Prototypowego Biura Konstrukcyjnego WSK-Świdnik: inż. J. Supryn, inż. S. Bienia i W. Jaworska. Celem przeróbki miało być zwiększenie wznoszenia, zmniejszenie prędkości minimalnej, zmniejszenie promienia figur akrobacji oraz zwiększenie prędkości maksymalnej. Przeróbki dokonano na samolocie SP-ASG (nr fabr. 622) w Aeroklubie w Świdniku z pomocą zakładu WSK-Świdnik. Z samolotu wymontowano zbędne w wersji akrobacyjnej wyposażenie: prądnicę, instalację elektryczną i radiową, elektryczny wciągnik kłapy (który zastąpiono popychaczem blokującym kłapy w położeniu zamkniętym) oraz urządzenie pierwszej kabiny, zaś otwór po tej kabine zasłonięto blachą. Wiatrochron przesunięto do tyłu i skrócono osłonę kabiny. Dodano owiewki podwozia. Później wykonano okienko w podłodze i usunięto bagażnik. Orzeczeniem Instytutu Lotnictwa z 27.6.1963 r. samolot został dopuszczony do użytkowania w zakresie współczynników obciążenia +6/—3 (zmniejszenie masy samolotu pozwoliło na zwiększenie dopuszczalnych współczynników obciążenia) przy masie maksymalnej 622 kg z dozwoloną prędkością nurkowania 300 km/h i dozwoloną prędkością przy brutalnym sterowaniu oraz w burzliwej atmosferze 200 km/h. W wyniku przeróbki masa własna samolotu została zmniejszona o 34 kg, zaś masa całkowita o 52 kg w stosunku do Z-26 z jednoosobową załogą. Pierwszy lot na przerobionym samolocie wykonano na lotnisku w Świdniku. Na samolocie tym w lipcu 1963 r. S. Kasperek wziął udział w Samolotowych Mistrzostwach Świata w Akrobacji w Moskwie, zajmując III miejsce. Na początku mistrzostw, gdy zgłaszano typy samolotów na których piloci startowali, mjr Wacław Kozielski, by podkreślić, że samolot Kasperka to nie zwykły Zlin-26, napisał na kadłubie samolotu kredą Super Kasper Akrobat, by odróżniał się od Zlinów-226 Akrobat ekipy czechosłowackiej. Nazwa ta przyjęła się.

W jesieni 1963 r. Biuro Konstrukcyjne Aeroklubu PRL w Krakowie pod kierunkiem mgr inż. Jana Czerwińskiego opracowało warsztatową dokumentację przeróbki samolotów Z-26 na Super Kasper Akrobat. Wprowadzono wówczas dalsze zmiany: usunięto kłapy i pozostała część ich napędu, powiększono okienko w podłodze kabiny do 300 X 330 mm, zaś w osłonie spodu kadłuba do 400 X 300 mm, usunięto drewnianą podłogę bagażnika zastępując ją brezentową, dodano brezentową przegrodę za zlikwidowaną przednią kabiną oraz usunięto chodnik na prawym skrzydle a skrócono na lewym. Według tej dokumentacji Lotnicze Zakłady Naprawcze APRL w Krośnie przerobiły w pierwszej połowie 1964 r. trzy samoloty. Pierwszy Super Kasper Akrobat wykonany w Krośnie SP-ART został oblatany 6.5.1964 r. przez inż. pil. A. Abłamowicza. Dalsze dwa to SP-ASM (nr fabr. 623) i SP-ASG, w którym dokonano zmian uzupełniających według krakowskiej dokumentacji. Ponieważ samoloty uzyskały dobrą opinię w aeroklubach a zainteresowanie akrobacją wzrosło — APRL zlecił przeróbkę dalszych 13 Z-26 w LZN- -Krosno. Przerobiono je na Super Kasper Akrobata w latach 1964—1965. Łącznie przerobiono 16 samolotów. Były one używane w aeroklubach do połowy 1969 r. później stały nie używane i zostały skasowane w latach 1972—1974 z przyczyn podanych niżej. Samoloty te w ciągu całego swego żywota miały wylatane 11004-1300 h, podczas gdy maksymalny czas wylatany na dwumiejscowym Z-26 wynosił w Polsce 1900 h. We wrześniu 1965 r. Stanisław Kasperek na samolocie Super Kasper Akrobat zajął III miejsce w Międzynarodowych Zawodach Akrobacji Samolotowej Państw Socjalistycznych.

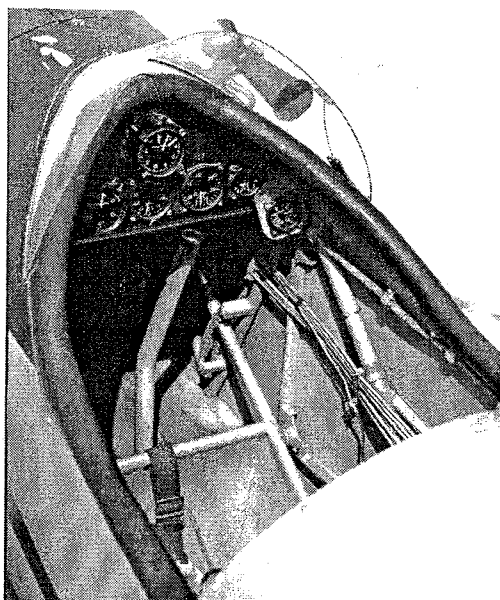
CSS-11 W SZCZEGÓŁACH



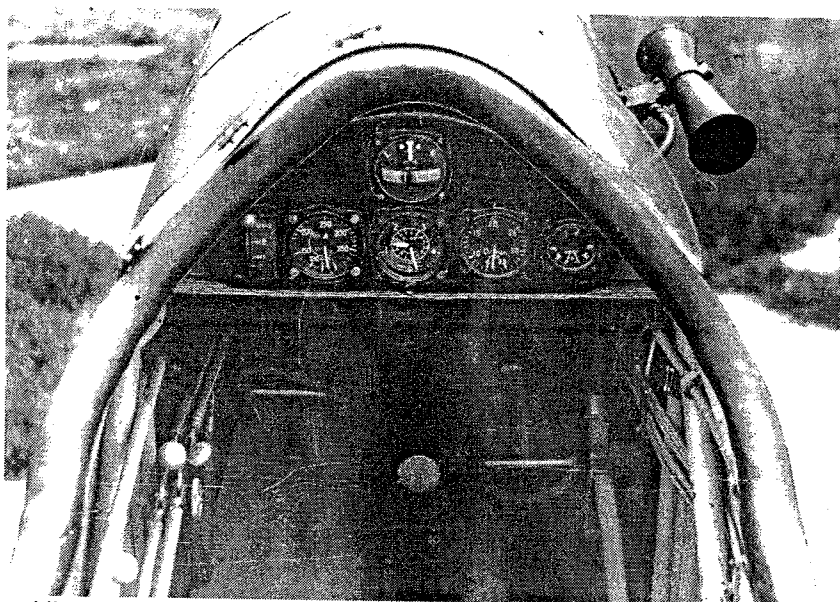
Usterzenie w drugim wariantcie



... i w trzecim, po próbach w IL

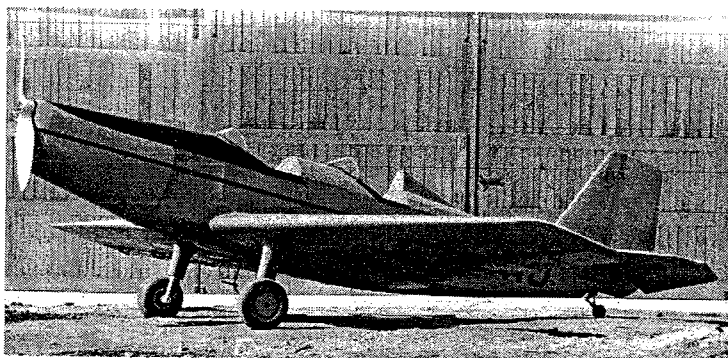


Pierwsza kabina I. prototypu

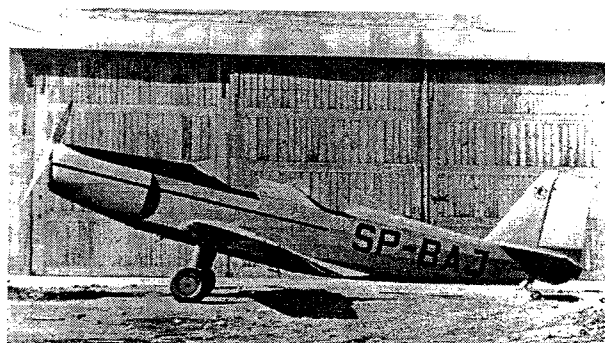


... i II. prototypu

DRUGI PROTOTYP CSS-11



Drugi prototyp samolotu



Widoczne zmienione malowanie i znaki SP-BAJ

Na wiosnę 1965 r. w Lotniczych Zakładach Naprawczych w Krośnie zamontowano na samolocie Super Kasper Akrobat SP-APW (nr fabr. 631) silnik 6-cylindrowy Walter Minor WM-6-III o mocy 118 kW (160 KM) ze śmigłem Z-326-641 w miejsce silnika WM-4-III o mocy 78 kW (105 KM). Był to zespół napędowy od dwumiejscowego samolotu szkolno-treningowego Zlin Z-326, którego 3 egzemplarze zakupiono w 1962 r. dla naszych aeroklubów. Wzrost mocy silnika rokuwał podwyższenie osiągnięć samolotu, mimo wzrostu masy zespołu napędowego o 52,4 kg. Oblot samolotu dokonali w Krośnie 6.6.1965 r. inż. pil. A. Abłamowicz oraz mgr inż. pil. J. Zięborak. Masa własna samolotu wynosiła 524 kg a maksymalna 674 kg przy zapasie paliwa 70 l. Wznoszenie samolotu wzrosło z 3,9 m/s (u Super Kasper Akrobata) do 5,7 m/s. Jednak dla dopuszczenia samolotu do akrobacji konieczne było wzmocnienie jego konstrukcji ze względu na wzrost masy silnika oraz masy całkowitej. Później samolot uznano za prototyp samolotu Beskid. Po próbach samolot otrzymał swe pierwszy silnik stając się znów Super Kasper Akrobatem.

W listopadzie 1965 r. APRL zamówił u mgr inż. Jerzego Lamparskiego z Instytutu Lotnictwa wykonanie wg przepisów brytyjskich BCAR z 1948 r. obliczeń obciążeń samej lotu Z-26 z silnikiem WM-6III ze śmigłem stałym i przestawialnym, przy starcie, lądowaniu i korkociągu, dla współczynnika obciążenia +6/-3, dla maksymalnej masy całkowitej 760 kg, maks. prędkości dopuszczalnej 300 km/h i prędkości dopuszczalnej przy brutalnym sterowaniu i w burzliwej atmosferze 200 km/h. Na wiosnę 1965 r. Jerzy Lamparski i mgr inż. Jerzy Borzyszkowski wykonali obliczenia wytrzymałościowe przodu kadłuba oraz projekt konstrukcyjny zabudowy silnika. Przebudowy samolotu dokonały Lotnicze Zakłady Naprawcze w Krośnie w pierwszej połowie 1966. Miał on zmodyfikowaną górę przedniej części kratownicy kadłuba w celu likwidacji garbu, który pozostał po przedniej kabine oraz otrzymał śmigło samostawne V-50 W pierwszych dniach czerwca 1966 r. został oblatany w Krośnie. Samolot ten, o znakach SP-AST (nr fabr. 616) początkowo otrzymał nazwę Krosno 66 (którą mu namalował na kadłubie), zaraz zmienioną na Beskid-1. Ze względu na zabudowę silnika o większej masie, dla prawidłowego wważenia samolotu, w ogonie umocowano płytę ołowiu o masie kilkunastu kg. Następnie LZN-Krosno przerobił dwa kolejne Z-26 na Beskidy-1, były to SP-ASN (nr fabr. 618) i SP-ARD (nr fabr. 638). Samoloty Beskid-1 miały masę własną 540 kg i masę całkowitą 688 kg.

W Międzynarodowych Zawodach w Akrobacji Samolotowej w Magdeburgu w sierpniu 1967 r., startując na Beskidzie-1 S. Kasperek, F. Kawala i E. Mikołajczyk zajęli 6, i 8 miejsce uzyskując II miejsce zespołowo. Eksploatacja samolotów Beskid-1 wykazała, że samolot ma zbyt mało skuteczne lotki oraz że istnieją możliwości dalszego ulepszania samolotu. W październiku 1967 r. APRL zamówił u mgr inż. J. Lamparskiego i mgr inż. J. Borzyszkowskiego opracowanie dalszego przekonstruowania samolotu Beskid. Projekt otrzymał oznaczenie Beskid-2 i obejmował: zwiększenie skuteczności lotek o 20% przez 1,5-krotne powiększenie ich powierzchni w celu prawidłowego wykonywania figur pionowych, przekonstruowanie łoża w celu cofnięcia silnika dla przesunięcia środka ciężkości samolotu do tyłu, zmianę instalacji paliwowej przez wyjęcie zbiorników ze skrzydeł i usytuowanie zbiornika 30 l w kadłubie, zmiany wiatrochronu na bardziej aerodynamiczny oraz schowanie chłodnicy oleju do wnętrza samolotu dla zmniejszenia oporów. Na początku 1968 r. dokumentacja była gotowa. LZN w Krośnie miały przystąpić do przebudowy Z-26 na Beskid-2.

Nastąpiły jednak wydarzenia, które zahamowały dalszy rozwój samolotu. W dniu 17.1.1968 r. na samolocie Beskid-1 SP-AST na Podhalu urwało się skrzydło w locie i zginął pil. Antoni Kozłowski. Rzecznicy stwierdzili prawidłowość obliczeń Beskida. Następnie w 1969 r. urwało się skrzydło na Super Kasper Akrobacie w Świdniku, tym razem pilot uratował się. Podobne wypadki na samolotach Zlin Trener wystąpiły również w innych krajach. Przeprowadzone badania wykazały zmęczeniowe pęknięcie kadłubowej części dźwigara skrzydłowego. Trzy kratownice samolotów Z-26 przeszły w Instytucie Lotnictwa w Warszawie badania rentgenowskie, w wyniku których wykryto po około 25 pęknięć zmęczeniowych kratownicy. Wówczas na zamówienie APRL dokumentację nowej wzmocnionej kratownicy kadłuba samolotu ze stali 25HMA zaprojektował w 1969 r. zespół pracowników Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej pod kierunkiem prof. inż. Leszka Dulęby i mgr inż. Edwarda Margańskiego. Lotnicze Zakłady Naprawcze w Krośnie miały w 1970 r. przystąpić do budowy nowych kadłubów, co pozwoliłoby na wskrzeszenie Super Kasper Akrobatów oraz ich przebudowę na Beskidy-2. Nie doszło jednak do tego, gdyż w 1971 r. APRL uzyskała możliwość zakupu nowych samolotów Zlin Z-526F, a w końcu 1972 r. Z-526ASF Akrobat Special, co uznano za lepsze rozwiązanie problemu niż wskrzeszanie Zlinów-26 mających 20 lat. W maju 1972 r. skasowano pozostałe dwa Beskidy-1.

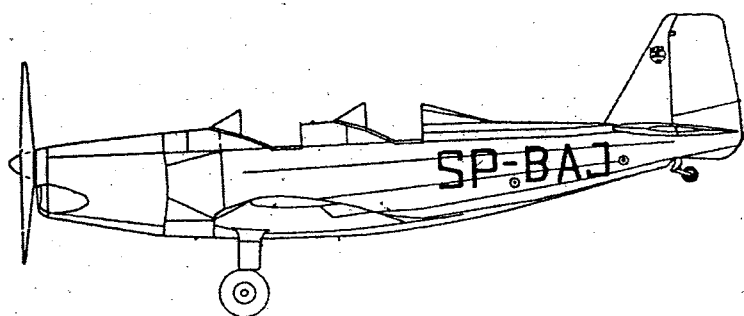
Konstrukcja

Kadłub spawany z rur stalowych, kryty płótnem na listwach metalowych i drewnianych. Przód i góra kadłuba kryte blachą duralową. Skrzydła jednodźwigarowe drewniane z dźwigarem pomocniczym, kryte do dźwigara sklejką, dalej płótnem, mocowane do kadłuba. Osłona kabiny odsuwana do tyłu. Usterzenie drewniane, statecznik pionowy kryty sklejką, stery kryte płótnem. Podwozie stałe z amortyzacją olejowo-powietrzną. Silnik Walter Minor WM-4-III czterocylindrowy, o mocy startowej 78 kW (105 KM), przy 2500 obr/min, śmigło stałe drewniane. Zbiorniki na 60 l (paliwa w skrzydłach oraz zbiorniczki opadowe i do lotów odwróconych (razem 10 l) w kadłubie.

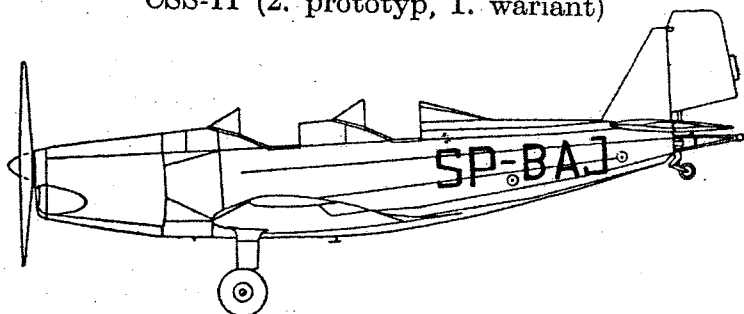
Dane techniczne

Rozpiętość 10,26 m Długość 7,49 m Wysokość 2,08 m Pow. nośna 14,8 m²

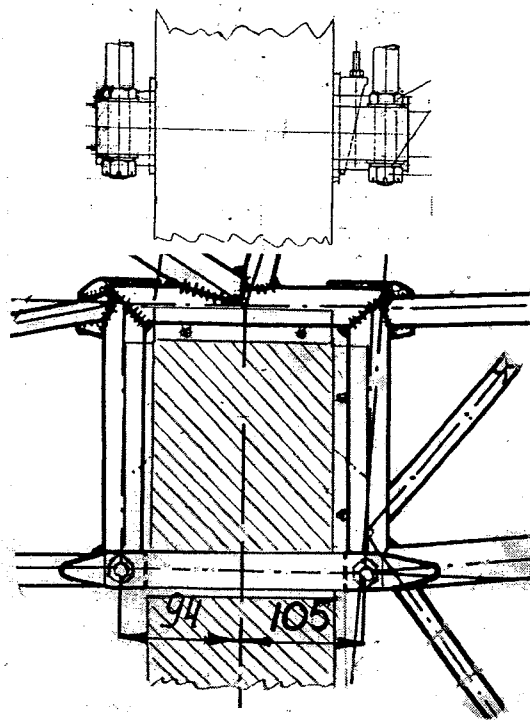
DRUGI PROTOTYP CSS-11



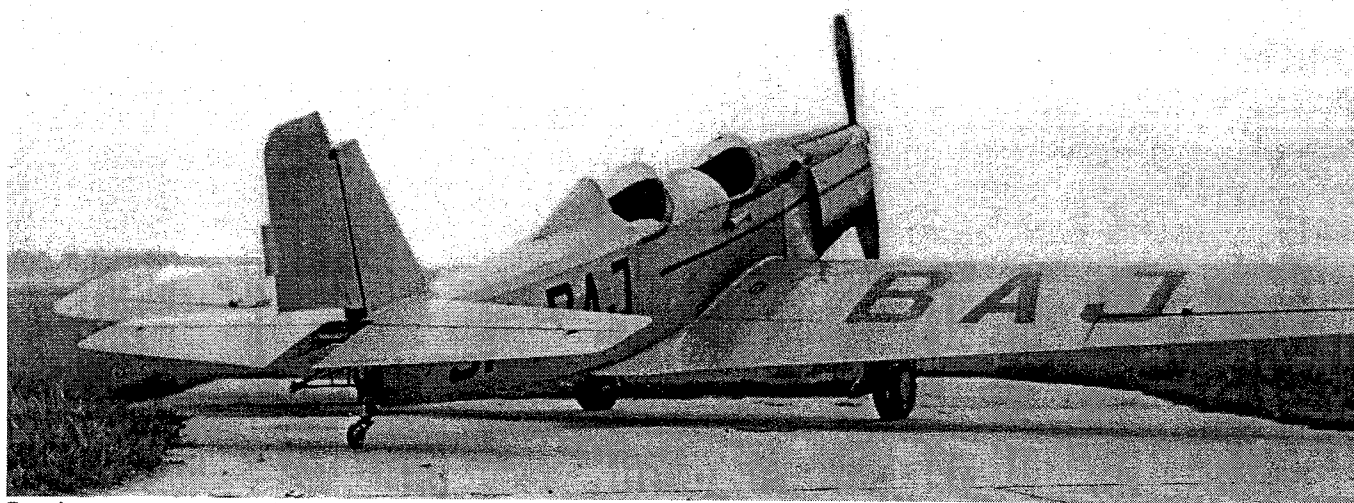
CSS-11 (2. prototyp, I. wariant)



CSS-11 (2. prototyp, II. wariant)



Łączenie skrzydła i kadłuba



Drugi prototyp ze zmodyfikowanym usterzeniem pionowym; za kadłubem widoczna piramidka zaczepu holowniczego

	Z-26 Trener 2-miejsc	Super Kasper. Akrobat	Beskid-1	Beskid-2
Moc silnika kW (KM)	78 (105)	78 (105)	118 (160)	118 (160)
Masa własna kg	505	471	540	550
Masa użyt. kg	245	151	148	115
Masa pilota kg	2 x 86	86	86	86
Paliwo l	70	70	70	30
Olej l	6,5	6,5	7	7
Masa całk. kg	750	622	685	665
Wznoszenie m/s	3,3	3,9—4,2	5,7—6	6,0
Prędkość minimalna km/h	74	66	60	60
Prędkość dopuszczalna nurkowania km/h		300	300	300
Prędkość dopuszczalna brut. ster. km/h		200	200	200
Współcz. obciąż. dopuszcz. —	...	+6/—3	+6/—3	+6/—3

OBLOTY SAMOLOTÓW CSS-11, SUPER KASPER AKROBAT I BESKID 1

lp.	Nazwa	Data lotu	1. Nr fabr.	Znaki rej.	Wersja	Pilot	Lotnisko
1	CSS-11	16.10.1948	01	SP-BAH	1.prototyp	J.Szymankiewicz	Okęcie
2	CSS-11	1949	02	SP-BAJ	2.prototyp		Okęcie
3	Super Kasper Akrobat	07.1963	622	SP-ASG	prototyp	J.Grzędzielski	Świdnik
4	Super Kasper Akrobat	6.05.1964	645	SP-ART	1.seryjny	A.Ablamowicz	Krosno
5	Beskid 1 (Krosno 66)	6.06.1965	631	SP-APW	prototyp	A.Ablamowicz	Krosno
6	Beskid 1	06.1966	616	SP-AST	1.seryjny		Krosno

SAMOLOTY SUPER KASPER AKROBAT

lp.	Znaki rej.	nr fabr.	lp.	Znaki rej.	Nr fabr.	lp.	Znaki rej.	Nr fabr.	lp.	Znaki rej.	Nr fabr.
1	SP-APW	632	5	SP-ARS	644	9	SP-ASB	627	13	SP-ASH	623
2	SP-ARA	635	6	SP-ART	645	10	SP-ASD	629	14	SP-ASM	625
3	SP-ARE	639	7	SP-ARY	649	11	SP-ASE	630	15	SP-ASR	614
4	SP-ARR	643	8	SP-ASA	626	12	SP-ASG	622	16	SP-ASU	617

SAMOLOTY BESKID

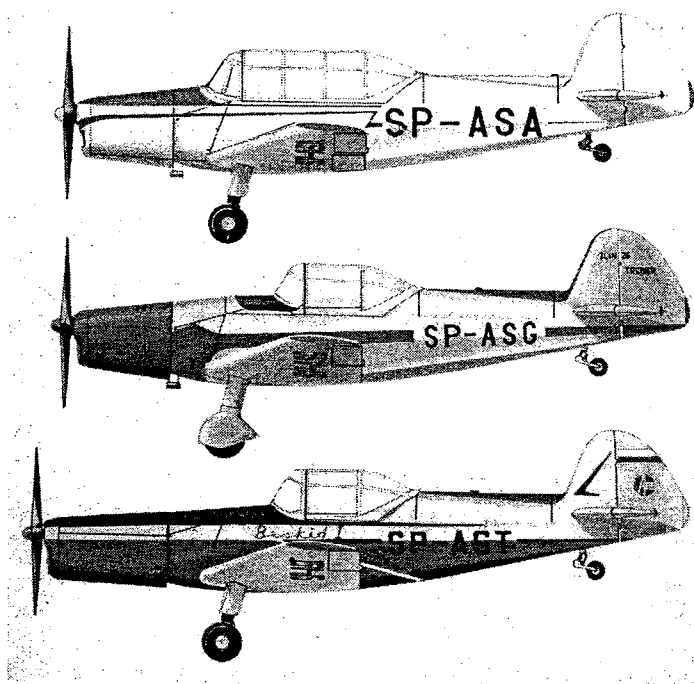
lp.	Nazwa	Znaki rej.	nr fabr.	lp.	Nazwa	Znaki rej.	Nr fabr.
1	Beskid 1	SP-ARD	638	4	Beskid 1	SP-ASN	618
2	Beskid 1	SP-APW	631	5	Beskid 1	SP-ASM	625
3	Beskid 1	SP-AST	616	1	Beskid 2	SP-ART	645

NOWA JAKOŚĆ – HARNAŚ-71

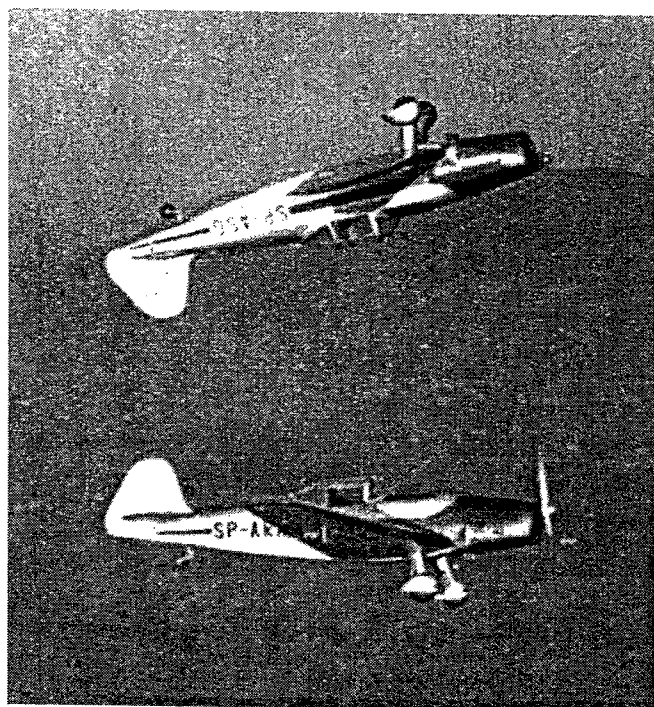
Andrzej Frydrychiewicz

W roku 1969, kiedy wraz z moim przyjacielem inż. Andrzejem Kardymowiczem pracowaliśmy nad kolejną wersją Wilgi, wielu ludzi dobrej woli starało się zbudować polski samolot akrobacyjny, który byłby w stanie nawiązać walkę z zagranicznymi konkurentami i pozwoliłby polskim pilotom odnosić zasłużone sukcesy. Wraz z Andrzejem postanowiliśmy również coś zdziałać w tym kierunku. Oczywiście, jakiegokolwiek prace zaczęliśmy od lektury regulaminów zawodów w akrobacji samolotowej. Zwróciliśmy uwagę, że najwięcej punktów można dostać za figury w pionie, a więc wymagające dużego nadmiaru mocy. Zwiększyć nadmiar mocy mogliśmy dwojako: albo dając mocniejszy silnik, albo obniżając masę płatowca. Jednak do dyspozycji mieliśmy tylko różne odmiany silników Walter, z których najsilniejszy miał moc 160 KM, droga pierwsza zatem odpadała. Stwierdziliśmy, że wyrzucając zbędne wyposażenie, jak zrobiono w Super Kasprze, osiągniemy niewiele – może 50 kg przy masie rzędu 650 kg. Tymczasem, według naszych ocen, znaczącą przewagę nad konkurentami, postępującymi podobnie, jak Kasper, osiągnęlibyśmy schodząc z masą własną nawet poniżej 400 kg. Tak znaczne „odchudzenie” samolotu było możliwe tylko przez zrobienie maksymalnie uproszczonej konstrukcji, jak w samolotach ultralekkich. Naturalnie, nie było mowy o żadnej turystyce, żadnym szkoleniu, żadnym holowaniu

SUPER KASPER AKROBAT



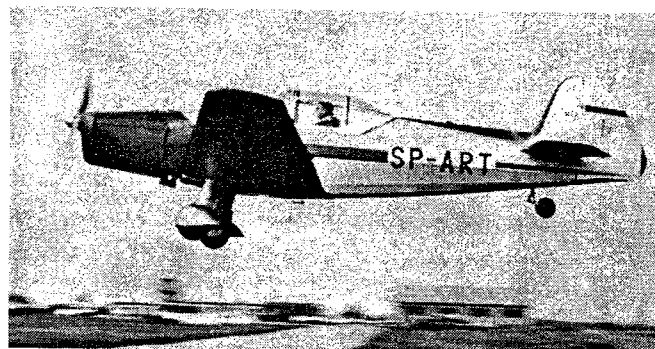
Zlin Z-26, Super Kasper Akrobat i Beskid-1



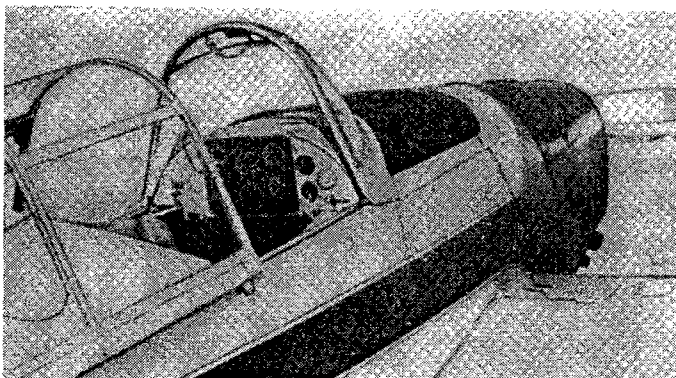
Super Kasprzy w akrobacji lustrzanej



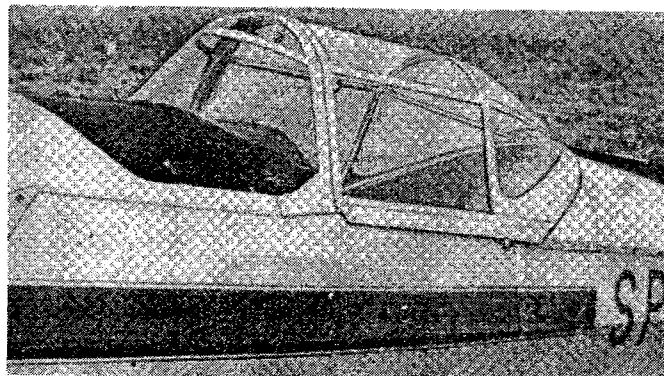
Pierwszy Super Kasper Akrobat



Seryjny Super Kasper SP-ART.



Kabina Super Kaspra



Ostona kabiny

szybowców – miała to być „maszynka do wygrywania zawodów”.

Kolejnym wysoko punktowanym elementem akrobacji był lot odwrócony. Gdybyśmy chcieli stosować „klasyczną” aerodynamikę – profile dwuwypukłe i skrzydła ze wzniosem – lot taki nie byłby efektowny. Trzeba by bowiem bardzo mocno zadrzeć nos kadłuba do góry (względem Ziemi), aby osiągnąć kąt natarcia umożliwiający lot przy danej prędkości. Oczywiście, tak „orzący brzuchem” samolot daje bardzo duże opory. Trzeba by użyć profili symetrycznych, ale to z kolei pogarsza lot nie odwrócony. Myśląc, jak by najlepiej rozwiązać problem, zwróciliśmy uwagę na modele akrobacyjne na uwięzi, klasy F2B. Wiele z nich miało na skrzydłach „klapolotki” sprzężone ze sterem wysokości – wychylając ster w górę wychylało się klapolotkę w dół i odwrotnie. Dzięki temu model miał profil jak gdyby niesymetryczny, ale zawsze niesymetryczny we właściwą stronę. Stwierdziliśmy, że takie rozwiązanie najprawdopodobniej sprawdzi się w pełnowymiarowym samolocie.

Kolejna istotna kwestia to figury autorotacyjne. Ponieważ przy wykonywaniu ich doprowadza się do oderwania strug, ważne było „popsucie” przebiegu przeciągnięcia. Zazwyczaj dobrze jest, jeśli samolot ostrzega przed przeciągnięciem, a ono samo następuje łagodnie. W przypadku samolotów akrobacyjnych to nie wchodzi w grę, oderwanie musi występować niemalże natychmiast. Tu jednak natrafiliśmy na pewną sprzeczność: wspomniane przeze mnie klapolotki, przy przeciągnięciu wychylające się w dół, oczywiście zwiększały krytyczny kąt natarcia, co było szkodliwe z punktu widzenia figur autorotacyjnych. Problem planowaliśmy rozwiązać przez montaż jakiejś dźwigni, która służyłaby do sprzęgania lub rozsprzęgania steru wysokości i klapolotek.

Oczywiście, koniecznie musieliśmy dbać o aerodynamikę, aby można było kręcić akrobację bez straty wysokości. Ówczesne samoloty akrobacyjne w wielu figurach traciły wysokość, bo brakowało im mocy silnika; uznaliśmy, że musimy zrobić to lepiej. Andrzej Kardymowicz „podpierał się” przy tym ciekawą książką prof. W. Pysznowa mówiącą o tym na czym latał Niestierow. Był to, można powiedzieć, felieton o aerodynamice samolotów z okresu I. wojny światowej, które również zmagaly się z tym problemem. Profesor Pysznow tak poprzeksztalał ogólnie znane wzory, aby otrzymać wartości łatwe do zmierzenia. Porównując samoloty, zestawiał zastępczy przekrój czołowy oraz ciężar podzielony przez kwadrat rozpiętości (ta wartość określa opór indukowany). Andrzej, korzystając z tej metody, zestawiał kilka ówczesnych samolotów akrobacyjnych i pod tym kątem optymalizował naszego Harnasia. Wyniki nawet opublikował w „Skrzydlatej Polsce”. Innym parametrem porównawczym był współczynnik przeciążenia normalnego w ustalonej spirali. Trudno porównywać projekt z rzeczywistymi samolotami, ale nawet biorąc pewną „poprawkę” na wyniki Harnasia, na tle innych samolotów akrobacyjnych prezentował się on znakomicie.

Inny wniosek nasunął nam się nie przy lekturze regulaminów zawodów, ale ich wyników. Okazało się, że wspomniany już samolot Pitts Special, który dominował w zawodach, w pewnych momentach zaczął przegrywać. Przyczyna tego była prozaiczna: rozpiętość jego skrzydeł (zaledwie 6 m) była tak mała, że sędziowie... nie mogli ocenić jego położenia w przestrzeni. Dokładniej – widzieli, gdzie samolot się znajduje, natomiast kłopoty pojawiały się przy ocenie, jak samolot (który przecież nie jest punktem materialnym) jest zorientowany – mimo, że dół samolotu był malowany na inny kolor, niż góra. Przypadek Pittsa ostrzegł nas, aby nie przesadzać ze zmniejszaniem wymiarów samolotu – rozpiętość ustaliliśmy więc na 8,5 m.

W wyniku naszych dywagacji powstał projekt oznaczony Harnaś-71. Był to leciutki jednomiejscowy dolnopłacik – masa własna, według naszych wyliczeń, wynosiła 370 kg, a masa startowa – 500 kg. Dla porównania, masa startowa rywali Harnasia wahała się w okolicach 700 kg. Naturalnie, przełożyło się to na osiągi – samolot mógł wznosić się z prędkością pionową 11 m/s podczas, gdy na Zlinach w najlepszych wypadkach uzyskiwano 6 m/s. Muszę jeszcze dodać, że konstrukcja była liczona nie na przeciążenia +6g/-3g, lecz na +/- 9 g. Takie współczynniki były konieczne, jeśli chciało się kręcić akrobację akcentowaną, „kwadratową”.

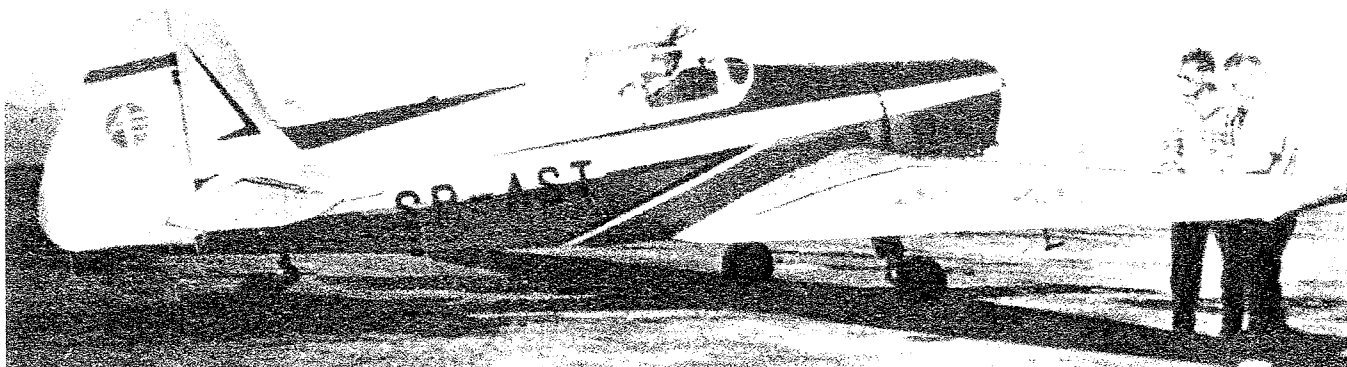
Tę rewelacyjnie małą masę chcieliśmy uzyskać nie tylko zmniejszając wymiary samolotu, ale również maksymalnie uproszczoną konstrukcją. Właśnie wymagania masowe skłoniły nas do zastosowania skrzydła zastrzałowego – mimo, że dolnopłaty zastrzałowe są obecnie rzadkością. Skrzydła i usterzenie miały być drewniane – tu liczyliśmy na współpracę z LZN (Lotnicze Zakłady Naprawcze) w Krośnie oraz z zakładami szybowcowymi, mającymi w tej dziedzinie ogromne doświadczenie. Kadłub kratownicowy, kryty płótnem. Podwozie miało być amortyzowane sznurami gumowymi – to również konsekwencja „dbania o linię”.

W 1969 roku projekt Harnasia-71 został ukończony, zgłosiliśmy się więc do Aeroklubu PRL z ofertą. Wcześniej jednak poprosiliśmy o opinię Instytut Lotnictwa. Opinia, wydana przez zespół w składzie: Tadeusz Chyliński, Ryszard Lewandowski, Justyn Sandauer i Tadeusz Kostia, była w gruncie rzeczy pozytywna. Opiniodawcy mieli jedynie wątpliwości co do pomysłu sprzężenia steru wysokości i klapolotek – było to przecież zupełnie nowatorskie rozwiązanie, a fakt, że znakomicie spisywało się w modelach na uwięzi, nie sterowanych poprzecznie, nie był oczywiście żadnym argumentem.

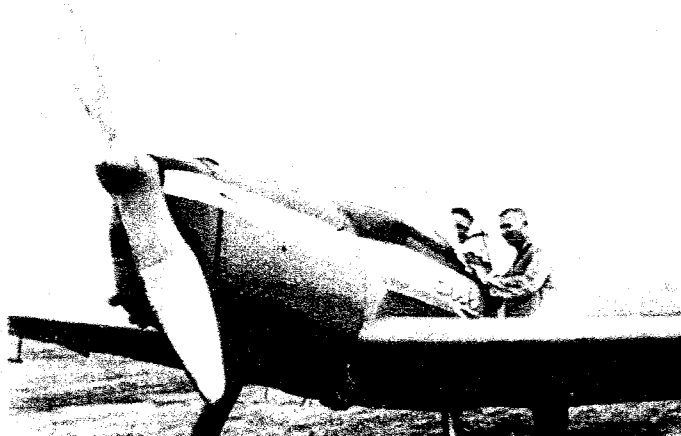
Niestety, APRL zainteresowania naszym samolotem nie wyraził, uznając, że łatwiej będzie kupić serię Zlinów w kolejnej wersji. Żałuję, że – zajęci innymi tematami – nie naciskaliśmy mocniej i ustąpiliśmy marazmowi; może większy upór uczyniłby budowę samolotu realną?

Tymczasem życie potwierdziło słuszność naszej koncepcji – już w 1970 roku oblatano samolot Akrostar MK II, zbudowany według bardzo podobnych założeń: uproszczona konstrukcja, skrzydło bez wzniosu z symetrycznym profilem, sprzężenie steru wysokości i klapolotek. Akrostar okazał się samolotem udanym i stanowił protoplastę samolotów „drugiej generacji”, dominujących do dzisiaj. Gdyby nasza koncepcja doszła do skutku, Polska miałaby nowoczesne maszyny jako jeden z pierwszych krajów świata, co z pewnością poprawiłoby naszą pozycję na światowej arenie akrobacji.

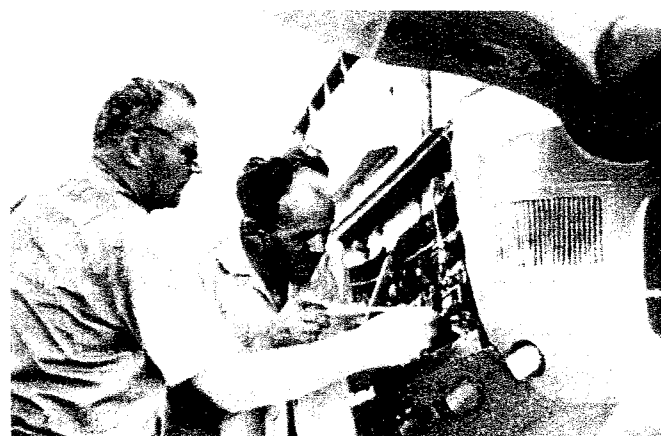
BESKID-1



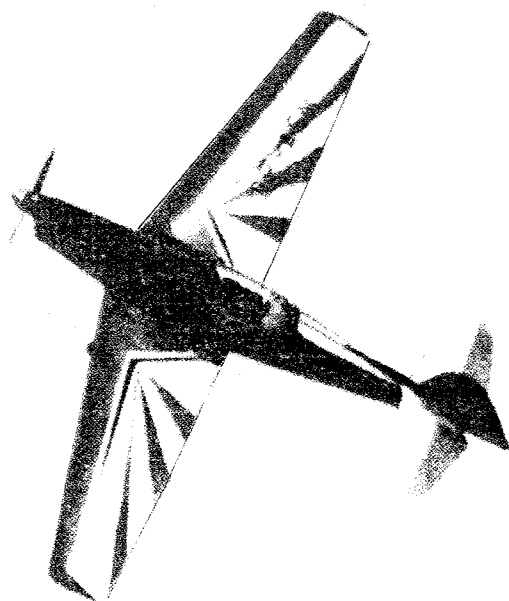
Prototyp Beskida-1 SP-AST, początkowo oznaczany Krosno-66



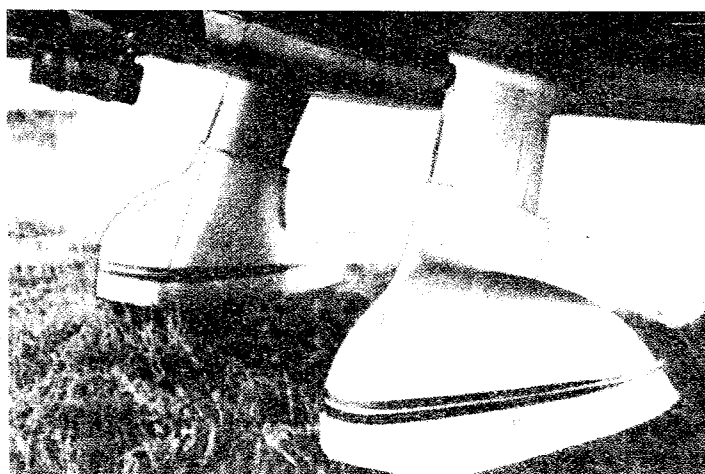
Beskid-1 z drewnianym śmigłem



Ośłona silnika; widoczny dodatkowy wlot powietrza



Beskid-1 SP-ASM w głębokim przechyle



Podwozie Super Kaspera

HARNAŚ POWRACA

Andrzej Frydrychewicz

Temat samolotu akrobacyjnego powrócił po ponad 15 latach, w roku 1985. Wtedy to, po stworzeniu samolotu ultralekkiego dla firmy Airtech – Canada, udało mi się zainteresować tą kwestią prezesa firmy, Bogdana Wolskiego. Podobnie, jak przy Harnasiu-71, starałem się wymyślić samolot bardzo nowoczesny, o niespotykanych wcześniej możliwościach. Na rynku samolotów akrobacyjnych było już wiele samolotów drugiej generacji, jak np. Extra-300, Su-26 czy Jak-55, wobec czego uznałem, że drogą do osiągnięcia sukcesu, czyli przewagi nad innymi samolotami nie jest kontynuacja tego układu, a poszukanie nowego, bardziej skutecznego.

Nowy samolot, nazwany Harnaś-3, diametralnie różnił się od samolotów dominujących na rynku, był bowiem dwupłatowcem – wszystkie konkurencyjne maszyny to średnio- lub dolnopłaty. Wbrew pozorom, układ dwupłata ma spore zalety – przede wszystkim pozwala uzyskać lżejszą strukturę, a więc – większy nadmiar mocy. Lekka struktura wynikała też z użycia kompozytów węglowo-aramidowych w bardzo szerokim zakresie – prawie cały płatowiec był kompozytowy.

Najistotniejszą wadą dwupłatów jest oczywiście duży opór, przy czym wynika to przede wszystkim z oporu interferencyjnego. Jeżeli by się nam jednak udało zmniejszyć opór interferencyjny, opór samolotu mógłby znacznie zmaleć. W tym celu znacznie zwiększyłem odległość między skrzydłami: o ile w przeciętnym dwupłatowcu wynosi ona 1,2 do 1,4 cięciwy skrzydła, tak w Harnasiu-3 jest to od 2 do 3 cięciw.

Aby zwiększyć dystans między płacami zastosowałem skrzydła o małej cięciwie (1 m cięciwy nasadowej i 0,6 m na końcówce) oraz zastąpiłem typową piramidkę pionową powierzchnią centralną o opływowym przekroju. Co ciekawe, w ten sam sposób mocowany jest dolny płat – w końcu, mocowanie dolnego płata do kadłuba nie jest obowiązkowe, chociaż dotychczas nie było dwupłatowca, który miałby to rozwiązane inaczej. W rezultacie powierzchnia centralna jest najistotniejszym elementem struktury – tym bardziej, że nie kończy się na dolnym skrzydle, ale jak gdyby przebija je, przechodząc w goleń jednotorowego podwozia. Ponadto, w części kadłubowej stanowi ona integralny zbiornik paliwa. Dzięki temu konstrukcja samolotu jest lekka i prosta – jeden element spełnia kilka funkcji. Powierzchnia centralna jest jedynym głównym elementem płatowca wykonanym z metalu.

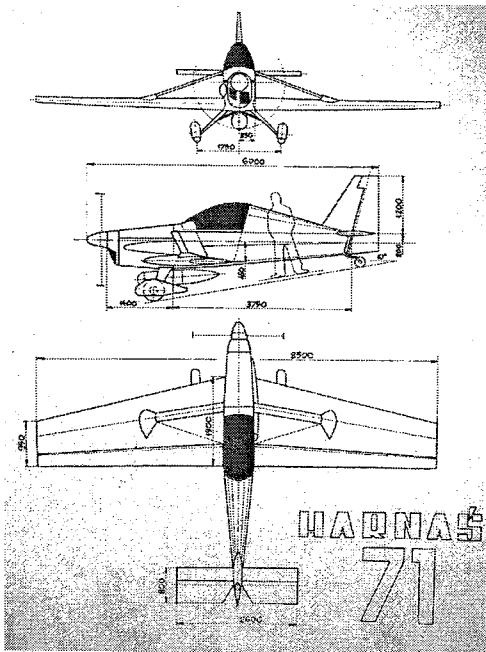
Użycie „skrzydła rozporowego”, jak nazwaliśmy ten układ, daje Harnasiowi-3 jeszcze jedną, bardzo istotną zaletę: polepszenie osiągow w locie nożowym („na boku”). Obecne samoloty akrobacyjne mogą latać w pozycji nożowej tylko chwilę, gdyż siła nośna uzyskiwana na kadłubie jest raczej niska. W Harnasiu-3 siła nośna uzyskiwana jest na elemencie mocującym skrzydła oraz na rozpórkach, również zrealizowanych jako szerokie powierzchnie. Aby jeszcze zwiększyć możliwy do osiągnięcia C_z dodaliśmy na krawędzi spływu pionowej powierzchni centralnej „klapę” zwiększającą wysklepienie profilu. Kłapa ta była sprzężona ze sterem kierunku – tak, jak klapolotki ze sterem wysokości. Dzięki temu lot nożowy mógłby trwać znacznie dłużej, a nawet można by wykonywać akrobacje w tej pozycji. Sądzę, że jest to tak duży postęp w stosunku do współczesnych samolotów, że Harnasia należy zaliczyć już do trzeciej generacji samolotów akrobacyjnych.

Jeśli chodzi o napęd samolotu, to początkowo miał nim być 300 – konny gwiazdowy silnik Zoche ZO-02A, zbudowany przez pewnego hobbystę z Niemiec. Odznaczał się on bardzo małą masą i niezmiernie zwartą konstrukcją, co przełożyło się na bardzo małą średnicę. Warto zwrócić uwagę, że masa Harnasia-3 jest podobna, jak Harnasia-71, ale silnik 160 – konny został zastąpiony 300 – konnym. Różnica w obciążeniu mocy jest więc blisko dwukrotna.

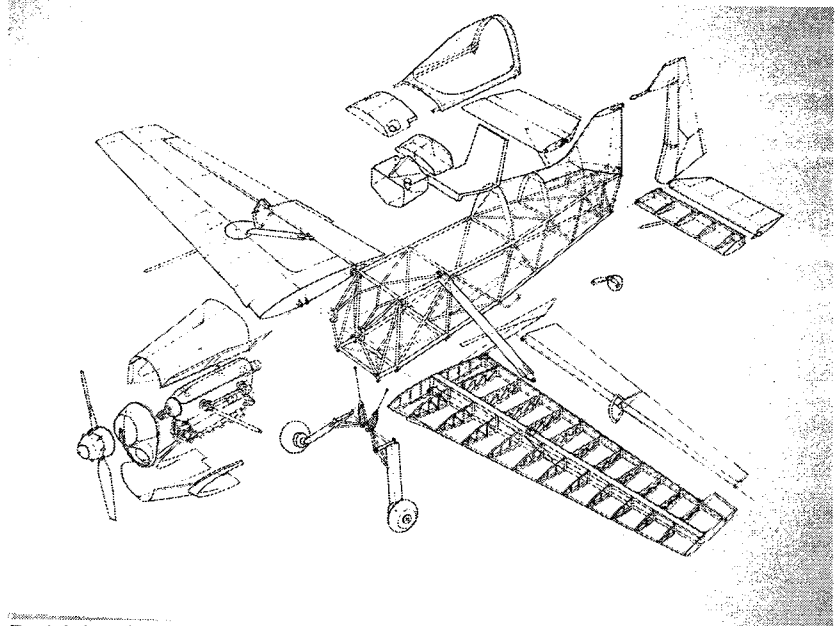
Samolot Harnaś-3 nie został w firmie Airtech zrealizowany. Prezes Wolski zginął tragicznie, zaś jego następcą uważał, że zapotrzebowanie na zawodniczy samolot akrobacyjny jest zbyt małe, żeby przedsięwzięcie się opłacało. Ja byłem (i jestem) innego zdania: z naszych analiz wynikało, że na świecie jest 150 do 250 samolotów używanych przez zawodników i mniej – więcej drugie tyle samolotów będących w posiadaniu hobbystów. W sumie rynek samolotów akrobacyjnych to 400 – 500 sztuk. Biorąc pod uwagę, że nasz samolot dawałby zupełnie nowe możliwości i byłby pierwszą konstrukcją nowej generacji, a do tego najważniejsze rozwiązanie chronione jest patentem, producent Harnasia mógłby liczyć na sprzedaż przynajmniej połowy tej liczby, czyli około 200 samolotów. Fakt, że samolot będzie dość drogi (jak to specjalistyczna konstrukcja, do tego wykonana z drogich materiałów) nie powinien istotnie odstręczać potencjalnych klientów – tak przynajmniej wynikało z historii. Cena samolotu akrobacyjnego to 400 – 500 tys. dol.

W 1996 roku w PZL – Okęcie udało mi się zebrać grupkę ludzi zainteresowanych tematem Harnasia, postanowiliśmy więc podjąć temat. Ponieważ w międzyczasie okazało się, że silnik ZO-02A silnikiem użytkowym nie będzie, musieliśmy znaleźć inny napęd. Z silników tłokowych, stosowanych przez naszych rywali, Lycoming napędzający Extre-300 i Mudry'ego CAP – 232 doszedł do kresu swojej mocy – wyżyłować go na więcej, niż 300 KM się nie dało. Natomiast rosyjski M-14P z Su-31 i Jaka-55 miał wprawdzie większą moc, nawet 450 KM, ale za to koszmarne wielką średnicę (ponad 1 m), co totalnie zepsułoby aerodynamikę samolotu. Spojrzeliśmy zatem w stronę silników turbośmigłowych, z powodzeniem stosowanych na Orlikach i Krukach. Ich użycie dawało możliwość dalszego wzrostu mocy i powiększenia przewagi nad konkurencją. Wada wczesnych silników turbinowych – duża bezwładność i powolne zwiększanie obrotów – w nowych konstrukcjach nie występuje, przejście z obrotów jałowych na maksymalne trwa 0,6 do 0,7 s, a więc porównywalnie, jak w silnikach tłokowych. Pozostawało jedynie pytanie, czy ułożyskowanie silnika i jego układ olejenia znieśnie przeciążenia rzędu 10 g? Konsultowaliśmy się z producentami silników, firmami Allison i Pratt&Whitney – nie stawiali zastrzeżeń. Wobec

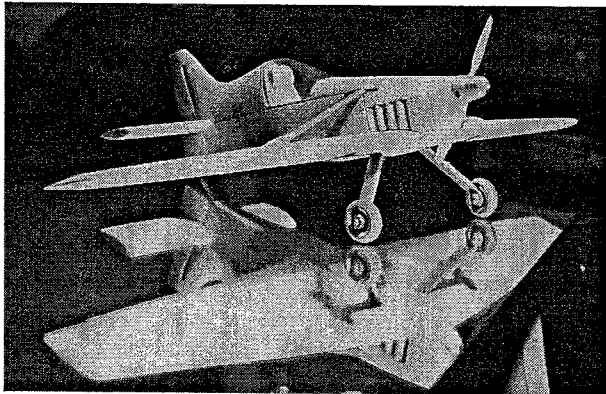
PROJEKT SAMOLOTU HARNAS-71



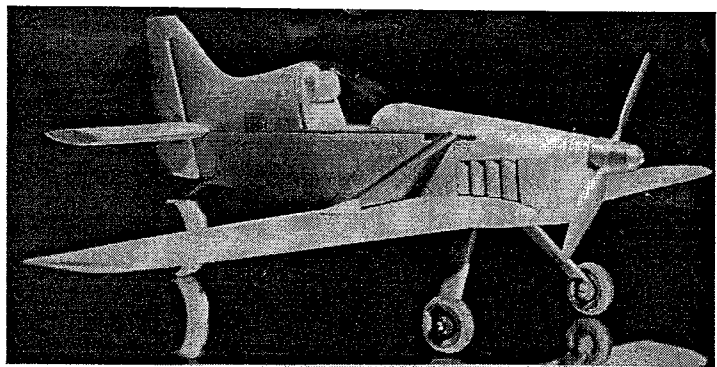
Rysunek samolotu w 3 rzutach



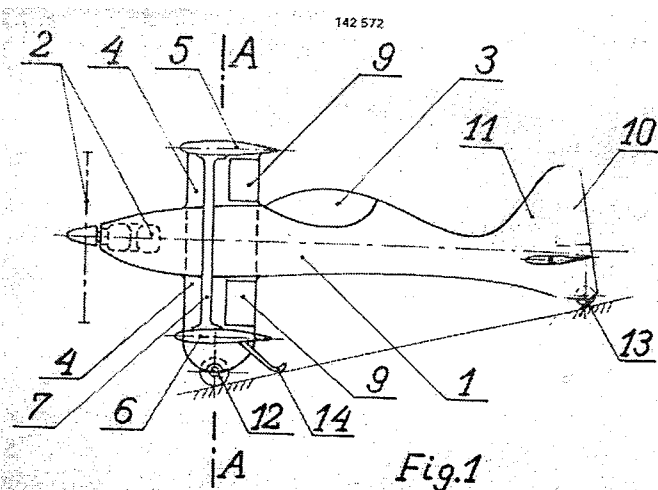
Podział technologiczny



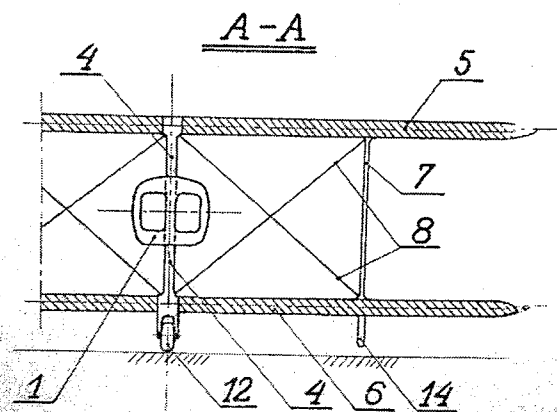
Model Harnasia-71 stojący na lustrze



PROJEKT SAMOLOTU HARNAS-3



Rysunek patentowy samolotu z silnikiem ZO-02A



Przekrój poprzeczny kadłuba

tego napęd samolotu nowej wersji stanowić ma silnik Pratt&Whitney PT-6 o mocy 550 KM (ten sam, co stosowany w Orlikach). Wcześniej jednak miał to być Allison 250B17C o mocy 420 KM.

Przy okazji rewizji projektu zmieniliśmy usterzenie. W wersji pierwotnej było ono w układzie klasycznym, teraz zaś statecznik pionowy i ster kierunku znajdują się częściowo nad, częściowo pod usterzeniem poziomym. Ma to oczywiście na celu poprawienie wyprowadzania z korkociągu, które musi być natychmiastowe. Inną różnicą jest zlikwidowanie skosu skrzydła, zapewniającego wyważenie samolotu. Skos skrzydeł dawał też pewną stateczność boczną.

OBCIĄŻENIA SAMOLOTU AKROBACYJNEGO

Andrzej Kardymowicz

Pozwolę sobie dorzucić kilka uwag na temat nie samych samolotów, ale o akrobacji „w ogóle”. Pierwsza sprawa, dotycząca nas do dzisiaj, to problem obciążeń samolotów akrobacyjnych; w tej kwestii jesteśmy „w lesie”. Nawet przepisy określają dopuszczalne współczynniki obciążeń nieprecyzyjnie. Potwierdza to sytuacja, z jaką zetknąłem się przy okazji certyfikacji samolotu M-26 Iskierka. Konstruktorzy z Mielca zdobyli dla niego certyfikaty w kategorii „utility”, ale chcieli rozszerzyć go na kategorię akrobacyjną. Przy okazji natrafili na nietypowy problem – jak zrobić próby w locie, gdy w kraju nie ma żadnego egzemplarza tego typu? Mielec sprzedał bowiem wszystkie Iskierki do USA. Konstruktorzy nawet proponowali wysłanie pilota doświadczalnego do Stanów, aby tam „na dziko” zrobił próby. Uznałem, że to nie wchodzi w grę i wysłaliśmy do JAA oficjalną prośbę, aby oddelegowali pilota doświadczalnego, który próby by przeprowadził. JAA zgodziło się, pilot próby zrobił, napisał trzystronnicowe sprawozdanie, dorzucając na koniec jakiś miły komplement pod adresem samolotu, i sprawa była załatwiona. Jednak po pewnym czasie na jednej z amerykańskich Iskierk wystąpiło pęknięcie wręgi kadłuba, na której opierał się statecznik pionowy. Mielec wydał w tej sprawie biletyn, my wydaliśmy dyrektywę zgodności, ale to nie było wszystko. Jako, że było to już w czasach EASA (Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego), musieliśmy wypełnić ankietę, podając m.in. co było przyczyną. W formularzu było wiele opcji do zaznaczenia: błąd pilota, wada materiałowa, nie spełnienie wymagań przepisów itd. Były tam chyba wszystkie możliwe opcje... oprócz właściwej. Nikt bowiem nie wziął pod uwagę, że samolot może wymagania przepisów spełniać, ale obciążenia w akrobacji okazały się większe, niż uwzględnione w przepisach. Jako, że od kilku lat brałem udział w grupie studialnej JAR-23, wiedziałem, że przepisy warto zmodyfikować, kilkakrotnie dyskutowaliśmy o tym, ale zawsze było coś pilniejszego do zrobienia i temat „spadał z wokandy”. W każdym razie, napisałem pół strony wyjaśnienia, że w formularzu nie ma właściwej opcji i podałem przyczynę wystąpienia pęknięcia.

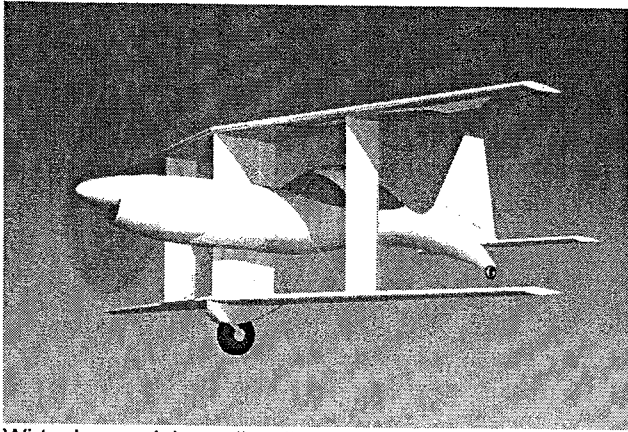
Dość podobny problem spotkał Edwarda Margańskiego, kiedy jego Swift debiutował na Mistrzostwach Świata w akrobacji szybowcowej. Okazało się, że pewien pilot węgierski wylądował z... ułamanym pedałem steru kierunku. Tu trzeba dodać, że Swift nie miał wówczas certyfikatu, nie był formalnie dopuszczony do użytkowania, a na zawody pojechał w ramach próbnej eksploatacji. Nic więc dziwnego, że wystąpienie takiej usterki było dla nas bardzo stresujące. Margański nie stwierdził na załamanym pedale żadnych wad materiałowych, wyjął więc z samochodu (który był prawie wypełniony częściami zamiennymi) inny pedał i publicznie, przy świadkach zrobił próbę statyczną pod obciążeniem 200 kg (które było obciążeniem niszczącym, dopuszczalne wynosiło 90 kg). Pedał wytrzymał, więc Edward wyciągnął trzeci pedał i zamontował go w szybowcu. Tymczasem wkrótce po całej sprawie ten sam Węgier znów złamał pedał w powietrzu. Daje to wiele do myślenia, jeśli chodzi o wymagania wytrzymałościowe dla samolotów akrobacyjnych – wiadomo, że jeśli ktoś jest dobrze zbudowany, a jeszcze chce wygrać i ambicja dodaje mu sił, może osiągnąć niewiarygodne siły. Nawiasem mówiąc, Jerzy Jędrzejewski żartobliwie ubolewał, że ów Węgier nie jest piłkarzem – strzelałby bramki nie do obronienia. Jednak przypadki łamania orczyków są w sumie dość częste - podobna historia przekroczenia niszczących sił przydarzyła się inż. Stanisławowi Wielgusowi podczas prób sił na sterownicach samolotu PZL-106 Kruk. Wszystkie sterownice zostały wyposażone w prymitywne radzieckie dynamometry. Po jednym z lotów pilot zostawił swój samolot mechanicznie do tankowania, a sam poszedł do biura napić się herbaty. Niestety, zostawił otwarty kran instalacji pneumatycznej. W międzyczasie mechanik zauważył to i zamknął kran, jednak nie powiedział o tym pilotowi. Kiedy pilot wrócił, wszedł do samolotu i zaczął kołowanie na pas. Dopiero wtedy uświadomił sobie, że nie ma hamulców. Niestety, okoliczności tego uświadomienia były dość przykre – pilot usiłował skrócić w lewo, aby coś ominąć. Oczywiście, widząc brak reakcji, zaczął naciskać pedał z całej siły. Efektem całego zajścia była uszkodzona końcówka skrzydła i... zgnieciony dynamometr lewego pedału – mimo, że pilot nie był osiłkiem i trudno go porównywać np. do potężnie zbudowanego Czarka Wojnara. Z ustaleń po locie wynikało, że pilot zrealizował również ponad 200 kg.

JAK BUDOWAĆ SAMOLOTY AKROBACYJNE?

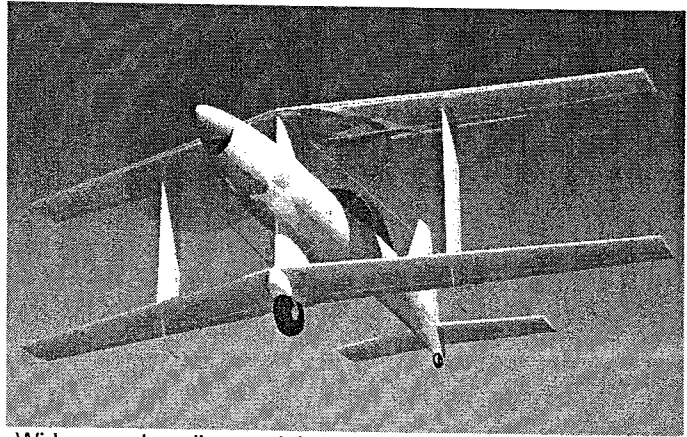
Jerzy Jędrzejewski, Jan Gawęcki

Myśląc o samolocie akrobacyjnym nie wolno zapominać o czynniku ludzkim – ograniczeniach organizmu człowieka. Doświadczył to pewien młody pilot doświadczalny – nie będę podawał nazwiska – który prowadził próby Iskierki. Prawdopodobnie właśnie wskutek działania przeciążeń nabawił się wady serca. Trzeba pamiętać, że organizm znosi duże przeciążenia, o ile są krótkotrwałe. Widać to choćby przy lądowaniu, kiedy działają przeciążenia znacznie większe, niż w powietrzu, ale piloci nie odczuwają tego. Po prostu, zanim organizm „zauważy” przeciążenie, to już przestaje działać. Iskierka ma stosunkowo duże obciążenie powierzchni, a to

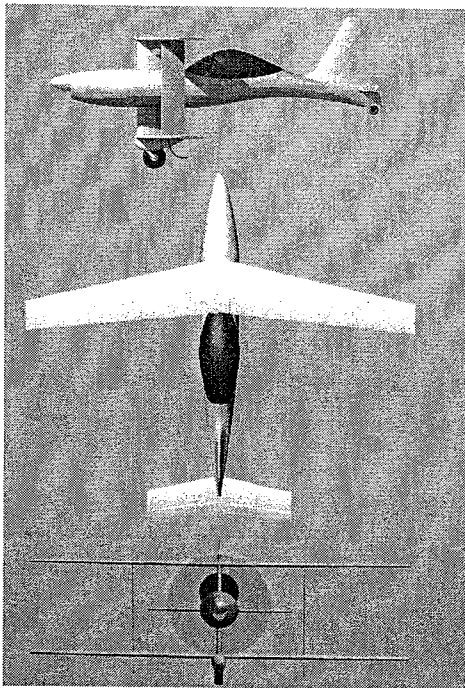
PROJEKT SAMOLOTU HARNAS-3



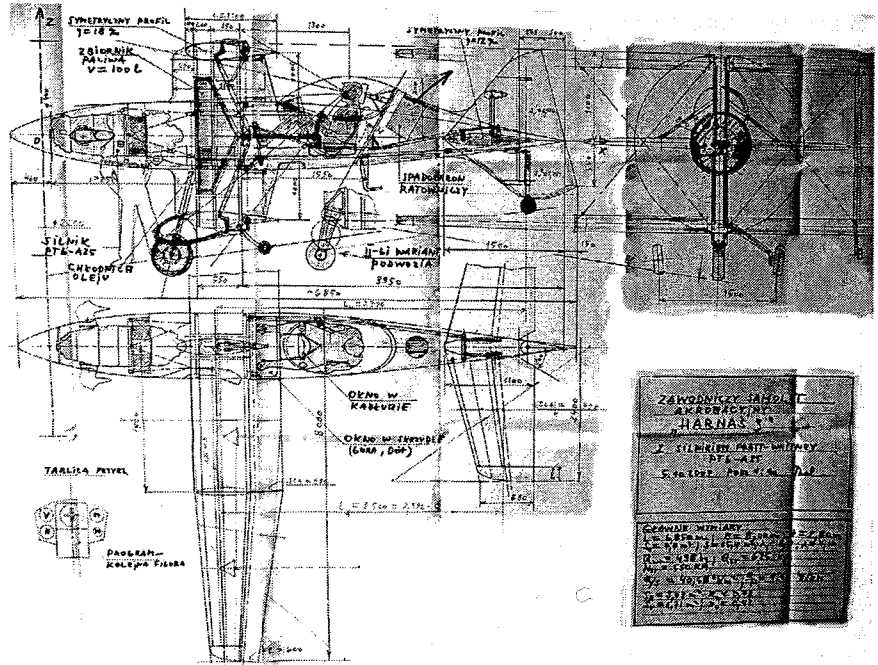
Wirtualny model wersji z silnikiem Allison.



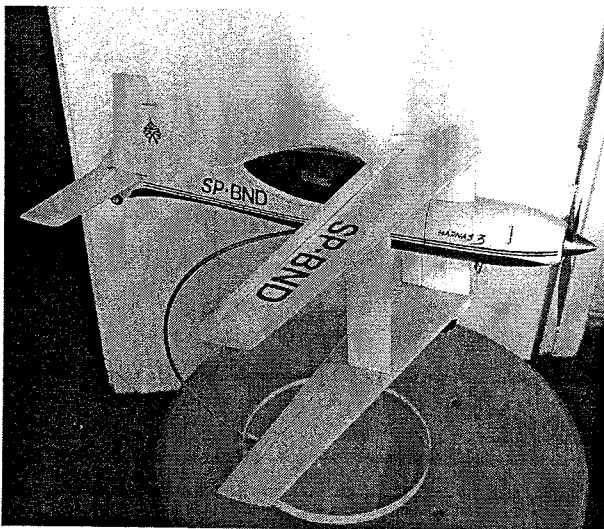
Widoczne skrzydła o małej cięciwie



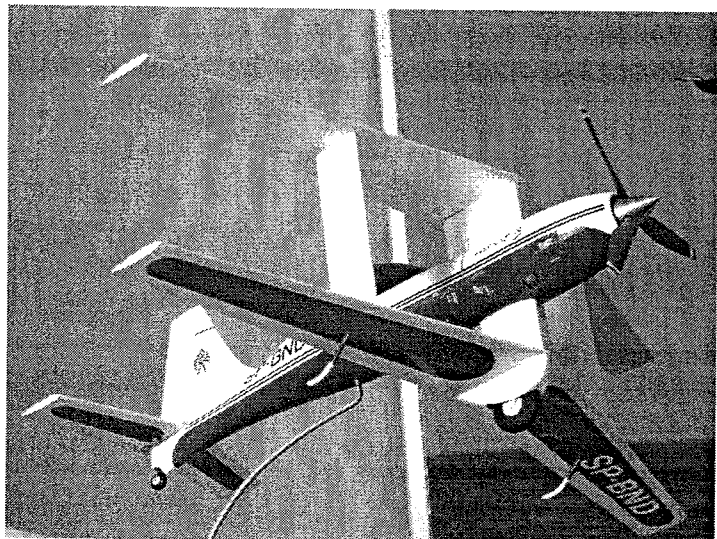
Rysunek w trzech rzutach



Harnas z silnikiem PT6 , ze skrzydłem bez skosu.



Model pokazowy Harnasia-3 widziany z góry



... i od spodu

zwiększa promień figur, a przede wszystkim, czas ich trwania.

Nawiązując do cech organizmu ludzkiego inż. Wielgus dodał, że odporność na przeciążenia w dużym stopniu zależy od odległości serca od mózgu; im ta odległość mniejsza, tym łatwiej człowiek znosi przeciążenia. Można żartobliwie powiedzieć, że albo człowiek jest niski i dobrze znosi przeciążenia, albo jest wysoki i ma wzięcie u kobiet.

Wiadome jest, że przed nadmiernymi przeciążeniami trzeba się zabezpieczyć. W samolotach, powiedzmy, treningowych można zrobić to przez zwiększanie gradientów sił. Wówczas na dużych prędkościach i przy dużym przeciążeniu siły na drążku (i pedałach) są duże, co utrudnia nadmierne „zacieśnienie” figury. Jednak samoloty akrobacyjne muszą posiadać małe gradienty. Instaluje się wówczas przyspieszeniomierz, który wskazuje pilotowi, czy może jeszcze ostrzej wykonać manewr. Bez niego łatwo jest szybowiec połamać – przydarzyło się to pewnemu pilotowi Kobuza, który poleciał na nowym szybowcu, jeszcze bez zamontowanego przyspieszeniomierza, i – nieprzyzwyczajony do małych gradientów – przekroczył obciążenia niszczące, z wiadomym skutkiem.

Przy okazji - ciekawie zabudowano przyspieszeniomierze na Su-26. Otóż Rosjanie mieli do dyspozycji tylko standardowe przyrządy, które nie wskazywały maksymalnych dopuszczalnych przyspieszeń ujemnych. Zamontowano więc dwa przyspieszeniomierze, z czego jeden – „do góry nogami”, dzięki czemu ujemne przeciążenia wskazywał jako dodatnie, a te już się mieściły w zakresie wskazań. Przyspieszeniomierze mają wbudowany znacznik, który pokazuje po locie maksymalne przeciążenia, jakie pilot uzyskał. Można powiedzieć, że skoro przy lądowaniu są większe przyspieszenia, to przyrząd wskaże właśnie ich wartość, a to nic nam nie da. Jednak przyrząd ma swoją częstotliwość próbkowania; jeśli ta będzie mała, krótkotrwałe przeciążenia w ogóle nie zostaną zapisane.

Skoro mowa o Su-26 – ciekawą informacją może będzie to, że faktycznie osiągnięte przyspieszenia wynoszą +5,8g / -4,5g. Tyle wynosiły przynajmniej odczyty przyspieszeniomierzy na Su-26 tuż po pokazie akrobacji w Le Bourget; nie zdążono jeszcze odczytać i wyzerować wskazań znaczników.

Istotne z punktu widzenia „obciążenia” pilota jest nie tyle siła, jaką musi przyłożyć do sterownicy, ale tzw. bezwładność równoważna – siła na sterownicy odniesiona do przyspieszenia kąowego; dobrze to charakteryzuje manewrowość samolotu.

Ważne dla samolotów akrobacyjnych jest oczywiście zmniejszanie oporów. Muszą one wykonywać loty z dużą prędkością i na dużych C_z ; a przecież opór indukowany zależy od kwadratu C_z i kwadratu prędkości, zaś moc potrzebna na jego pokonanie to siła razy prędkość, czyli zależy od trzeciej potęgi prędkości. Zdarzają się więc samoloty, które – mimo dużej mocy – mają graniczną wartość przechylenia (tzn. największy kąt, przy którym nie tracą wysokości) rzędu 30 stopni. Jest to właśnie wina rozpraszania energii przez opory indukowane. Może to łatwo sprawdzić pilot doświadczalny, wykonując zakręt z takim przechyleniem i sprawdzając, czy samolot utracił wysokość i ewentualnie – ile. Oczywiście, rozpraszanie energii jest ważne nie tylko z punktu widzenia zakrętów – np. samolot pozornie manewrowy, z mocnym silnikiem ale mało sprawnym aerodynamicznie płatem może wykonać pod rząd, powiedzmy, trzy pętle tracąc pewną wysokość, natomiast sprawny aerodynamicznie szybowiec tracąc tyle samo wysokości wykonałby pod rząd np. 50 pętli.

Mówiąc o zagadnieniach aerodynamiki, czy raczej mechaniki lotu, warto zwrócić uwagę na pewną kwestię dotyczącą Harnasia-3, czy raczej dwupłatów w ogóle. Chcąc obliczyć opory indukowane, które – jak powiedzieliśmy – są dla samolotu akrobacyjnego istotne, nie można po prostu podzielić kwadratu rozpiętości przez powierzchnię; rzeczywiste wydłużenie „zastępcze” takiego układu z pewnością będzie inne; trudno obecnie szukać materiałów na ten temat.

Opracowanie tekstu – Paweł Ruchała, SMIL, Przygotowanie techniczne – Michał S. Wysocki, Jakub Kulecki – SMIL
Zdjęcia: CSS, iLot, A.Ablamowicz, T.Chwałczyk, S.Jaśko, B.Koszewski, W.Poniżnik, J.Szymański, T.Słuszkiewicz

DANE TECHNICZNE SAMOLOTÓW HARNAŚ

Nazwa	Rok	Silnik,	KM	Rozp. m	Dług. m	Pow. nośn. m ²	Qw kg	Qc kg	Vmax km/h	Vmin km/h	w m/s	n
Harnaś	1969	Walter Minor 6-III,	160	7,92	5,75	11,3	350	480	225	80	11	+9/-9
Harnaś 71	1971	Avia M-137,	180	8,5	6,0	12,3		500				+9/-9
Harnaś 3	1996	Zoche ZO-02A,	300	8,0	6,6	16						+12/-12
Harnaś 3	2000	Allison 250B17C,	420	8,0	6,6	13,6	400	550	330	65	26	+12/-12
Harnaś 3	2003	PT6-A25,	550	8,0	6,85	15,4	495	625				+12/-12

SZYMANKIEWICZ JERZY (1918-2003)



Urodził się 1.02.1918 r w Warszawie w rodzinie Mieczysława i Władysławy z d. Pietkiewicz. Jako uczeń gimnazjum zaczął latać na szybowcach w lipcu 1936 r. w Sokolej Górze, uzyskując kategorię A i B pilota szybowcowego. Tam też w okresie zimowym uzyskał kategorię C.

W 1937 uzyskał maturę w Gimnazjum im. Władysława IV w Warszawie oraz przeszedł szkolenie samolotowe w Świdniku w ramach Lotniczego Przesposobienia Wojskowego. Następnie kontynuował trening na samolotach RWD-8 w Aeroklubie Warszawskim.

Po odbyciu przeszkolenia na Kursie Podchorążych piechoty w Brześciu nad Bugiem, 2 stycznia 1939 przeniesiony został do Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie, gdzie 2.09.1939 r ukończył wyższy kurs pilotażu. Ewakuowany wraz ze słuchaczami swojego rocznika przez Rumunię i Syrię przybył do Lyonu we Francji, gdzie został przydzielony jako pilot w szkole obserwatorów w St. Malo. Służył tam od marca do czerwca 1940. W lutym 1940 r. otrzymał przydział do Szkoły Nawigatorów w Dinard. Po kapitulacji Francji został ewakuowany 29.06.1940 r. do Anglii.

Po miesięcznym pobyciu w Blackpool, 20 lipca został skierowany do Szkoły Lotniczej w Carlisle, kierowanej przez kpt. pil. Bolesława Orlińskiego. 11.10.1940 został przeniesiony do Szkoły Myśliwskiej 55 OTU (*Operation Training Unit*) w Aston Down. Od 28.03.1941 został skierowany w stopniu

plutonowego pilota do nowo zorganizowanego 316 Dywizjonu Myśliwskiego Warszawskiego, w którym latał do 26.08.1943 r. W 316 Dywizjone latał początkowo na samolotach Hawker Hurricane Mk.I, następnie Hurricane Mk.IIA i Mk.IIB, potem Supermarine Spitfire Mk.VB i Mk.VC a następnie Spitfire Mk.IX.

1.09.1941 otrzymał stopień ppor pil. 10.04.1942 r. w locie nad Francją zestrzelił samolot nieprzyjacielski Fw 190. W kwietniu 1943 już w stopniu por. pil. został zastępcą dowódcy Eskadry A. Od września 1943 do stycznia 1944 latał jako instruktor w 58 OTU i 61 OTU. 1.02.1944 w stopniu kpt. pil. powrócił do latania bojowego jako dowódca eskadry „A” w 302 Dywizjone Myśliwskim Poznańskim. Wraz z dywizjonem, od godziny 6.23 dnia 6.06.1944, uczestniczył w osłonie z powietrza inwazji kontynentu (odcinek wojsk kanadyjskich). 31.07.1944, podczas przebijania się wojsk hitlerowskich na zachód od Falaise, dowodził atakiem czterech samolotów myśliwskich Spitfire IX, tarasując szosę i niszcząc 70 pojazdów mechanicznych.

Od 9.08.1944 do 1.02.1945 był oficerem operacyjnym 131 Polskiego Skrzydła Myśliwskiego; jednocześnie wykonywał zadania bojowe. 1.02.1945 powrócił na stanowisko dowódcy eskadry do 302 Dywizjonu Myśliwskiego. 14.02.1945 podczas atakowania celów naziemnych w rejonie Venlo nad Mozela został ciężko ranny przez ogień niemieckiej artylerii przeciwlotniczej. Maszyna dymiła i pilot przygotowywał się do skoku, ale stwierdził, że jest ciężko ranny w nogi i nie jest w stanie opuścić samolotu. Udało mu się dotrzeć do lotniska i wylądować. Przebywał w szpitalu do 15.04.1945 po czym objął stanowisko oficera operacyjnego do 131 Polskiego Skrzydła Myśliwskiego. 30.04.1945 objął stanowisko dowódcy eskadry w 317 Dywizjone Myśliwskim, a 2.08.1945 dowódcy 302 Dywizjonu Myśliwskiego, który w tym czasie stacjonował na terenie Niemiec w Nordhorn.

Wojnę zakończył w polskim stopniu kapitana i angielskim majora. Zestrzelił 1 samolot na pewno (Fw190) i jeden prawdopodobnie (Fw190). Przeprowadził ponad 100 bombardowań z lotu nurkowego na wyrzutnie pocisków sterowanych V-1 (północna Francja) oraz ponad 100 lotów w osłonie ciężkich bombowców. Pozostałe loty przeprowadził w ramach współpracy z wojskami Inwazyjnymi, a ponadto ataki na cele ziemne. Ogółem wykonał 298 lotów bojowych.

Po demobilizacji powrócił do kraju 21.11.1946. W styczniu 1947 zgłosił się do Aeroklubu Warszawskiego, gdzie powierzono mu stanowisko szefa wyszkolenia. Od 1.03.1947 pracował w PLL LOT w kierownictwie ruchu lotniczego. W czerwcu 1948 r. został przeniesiony do personelu latającego i zaangażowany w „Fotolocie”. W tym czasie pracował nadal jako instruktor społeczny w Aeroklubie Warszawskim, a ponadto wykonywał loty jako pilot doświadczalny w Głównym Instytucie Lotnictwa w Warszawie i Centralnym Studium Samolotów. Miedzy innymi w 16.10.1948 wykonał pierwszy lot na prototypie szkolno-treningowego samolotu CSS-11 ze znakami SP-BAH.

W ramach tzw. weryfikacji został odsunięty od latania. Od lipca 1950 roku do 15.01.1956 pracował jako główny mechanik w przedsiębiorstwach budowlanych i instalacyjnych. W ramach „odwilży” uzyskał prawo powrotu do latania. 15.01.1956 został przyjęty do organizującego się Lotnictwa Sanitarnego, w którym pracował szereg lat w charakterze pilota i zastępcy dyrektora do spraw technicznych i ruchu lotniczego. W kwietniu 1958 r. ukończył kurs śmigłowcowy w Świdniku. W okresie swej pracy wykonał ponad 3 000 lotów sanitarnych.

Od 1970 r. pracował w Instytucie Lotnictwa jako pilot doświadczalny, do chwili przejścia na emeryturę w 1979 r. W tych latach uczestniczył też kilkakrotnie w akcjach agrolotniczych w Afryce oraz różnych akcjach akwizycyjnych, np. w Pakistanie. Łącznie na samolotach wylatał ponad 5 000 godzin, a na śmigłowcach ponad 200 godzin. biorąc udział w akcjach przeciwpowodziowych, górskich i morskich.

Był odznaczony Orderem Virtuti Militari V kl., czterokrotnie Krzyżem Walecznych, angielskim DFC, Medalem Lotniczym, odznaczeniem za rany i kontuzje oraz wieloma innymi.

Zmarł dnia 10.06.2003 r. w Warszawie. Pochowany został na Cmentarzu Komunalnym (dawny wojskowy) na Powązkach w Warszawie w Kwaterze Lotników Polskich Sił Powietrznych na Zachodzie. J.J.

ROGALSKI Stanisław Wojciech Józef (1904-1976),



Ur. się 25.V.1904 w Ołomuńcu na Morawach, syn Wojciecha lekarza wojskowego, późniejszego gen. WP oraz Marii z Dubskich. Szkołę ludową ukończył w Wadowicach, gdzie w 1914 r. zdał egzamin do gimnazjum. Ewakuowany do Märisch Schonberg na Morawach, uczęszczał tam do gimn. niemieckiego, a później do gimn. w Borszczowie w Małopolsce Wschodniej. W 1919 r. kontynuował naukę w gimn. im. J. Zamoyskiego w Warszawie, gdzie zaprzyjaźnił się ze Stanisławem Wigurą. Maturę zdał w Państw. Gimn. im. A. Mickiewicza w Warszawie, gdzie uczęszczał do dwóch ostatnich klas.

R. rozpoczął studia w 1922 r. na Wydz. Mechanicznym Polit. Warszawskiej. W 1924 r. odbył służbę wojskową i przeszedł przeszkolenie lotnicze w Szk. Pilotów w Bydgoszczy, dyplom pilota wojskowego uzyskał w 1925 r., po czym wrócił na Politechnikę. W 1927 r. wraz ze St. Wigurą zaprojektował i zbudował w warsztatach Sekcji Lotniczej Studentów Polit. Warszawskiej - mieszczących się w podziemiach Nowej Kreslarni - dwumiejscowy samolot sportowy WR-1, napędzany silnikiem Anzani 45 KM. W 1927 r. startował na WR-1 w Krajowym Konkursie Awionetek.

W końcu 1927 r. R., St. Wigura i Jerzy Drzewiecki zawiązali zespół konstruktorski - RWD i rozpoczęli budowę dwumiejscowego, sportowego wolnonośnego górnopłata RWD-1 z silnikiem ABC Scorpion 25 kW. Samolot ten na II Krajowym Konkursie Awionetek zdobył nagrodę Ministerstwa Komunikacji za śmiałość i oryginalność konstrukcji.

W l. 1927-29 był asystentem-wolontariuszem, a w 1929 r. uzyskał dyplom inż. mechanika i został st. asystentem w Kat. Budowy Samolotów Polit. Warsz. u prof. Gustawa Mokrzyckiego. W l. 1931-34 wykładał budowę samolotów na Polit. Lwowskiej. W 1936 r. odbył kilkumiesięczną praktykę w wytwórniach lotniczych i instytucjach badawczych w USA. W 1938 r. habilitował się na Polit. Warsz. na podstawie wyników prac konstrukcyjnych i wykładu habilitacyjnego: *Wady i zalety podwozia trójkołowego*. Następnie został doc. w Kat. Aerodynamiki Stosowanej. W 1930 r. wraz z inż. Antonim Kocjanem wzięli udział na RWD-2 w Międzyn. Mityngu Lotniczym Warszawa - Kraków - Brno i z powrotem (1500 km). Był członkiem Aeroklubu Akademickiego w Warszawie, członkiem jego zarządu i wiceprezesem oraz członkiem Zarządu Aeroklubu RP i Zw. Polskich Inż. Lotniczych.

Od 1930 r. samoloty RWD były produkowane przez Warsztaty Sekcji Lotniczej Koła Mechaników Studentów Polit. Warszawskiej, które w t.r. zostały przeniesione z podziemi politechniki na Okęcie, do budynków ufundowanych przez LOPP. Warsztaty te, prowadzone przez inż. Jerzego Wędrychowskiego, w 1933 r. przekształciły się w spółkę: Doświadczalne Warsztaty Lotnicze (DWL). Łącznie w warsztatach Sekcji Lotniczej i DWL zbudowano 21 typów samolotów RWD w liczbie 314 egzemplarzy, a ponadto 540 w innych wytwórniach w kraju i za granicą (razem ponad 850). Samoloty RWD był podstawowym sprzętem polskiego lotnictwa sportowego oraz wojskowych szkół lotniczych w latach trzydziestych. Wyszkoliła się na nich większość polskich pilotów latających w tym okres oraz dokonano głównych wyczynów sportowych.

Na RWD-2 Franciszek Żwirko i Antoni Kocjan pobili 16.X.1929 międzynarodowy rekord wysokości, uzyskując 4004 m, a Fr. Żwirko i St. Wigura wykonali w t.r. rajd wokół Europy. RWD-4 był pierwszym samolotem sportowym zbudowanym w serii 10 szt., uczestniczył on w międzynarodowych zawodach Challenge 1930 r. Sportowy RWD-5 był zbudowany w serii 20 szt. Na RWD-5bis Stanisław Skarżyński wykonał w 1933 r. przelot przez Atlantyk Płd. Na RWD-6 F. Żwirko i St. Wigura odnieśli zwycięstwo na międzynarodowych zawodach Challenge 1932 r. Na RWD-6bis R. brał udział w V Kraj. Lotniczym Konkursie Turystycznym. RWD-7 przyniósł Polsce międzynarodowe rekordy prędkości i wysokości. RWD-8 był masowo produkowanym samolotem szkolnym (ponad 570 szt.). Na RWD-9 Jerzy Bajan i Gustaw Pokrzywka odnieśli zwycięstwo na międzynarodowych zawodach Challenge 1934. Samolot akrobacyjny RWD-10 został zbudowany w serii 23 sztuk. RWD-11 był dwusilnikowym prototypem samolotu pasażerskiego. RWD-13 był samolotem turystycznym, powszechnie używanym w polskich aeroklubach (zbudowano 105 szt.). Samolot obserwacyjny RWD-14 Czapła został użyty podczas wojny 1939 r. (zbudowano 65 szt.). RWD-15 był pięciomiejscowym samolotem turystycznym.

W 1939 r., po wybuchu wojny i ewakuacji kadry technicznej RWD do Rumunii, R. przedostał się do Francji, gdzie był pilotem rezerwy w lotnictwie polskim. Przeniesiony do wytwórni Westland w Anglii, projektował zabudowę uzbrojenia w samolotach Whirlwind i Lysander. W 1941 r. wyjechał do Turcji i w zorganizowanej przez J. Wędrychowskiego wytwórni tureckiej ligi lotniczej Türk Hava Kurumu Ucak Fabrikasi został dyr. technicznym. Uruchomiono tam licencyjną produkcję samolot szkolnego Magister. Wraz z inż. Jerzym Teisseyre i inż. Leszkiem Dulębą zaprojektowali szybowiec transportowy THK-1, jednomiejscowy samolot akrobacyjny THK-2, dwusilnikowy samolot pasażerski i sanitarny THK-5 oraz sportowy THK-11. Wraz z Franciszkiem Janikiem R. brał udział w budowie dwóch tuneli aerodynamicznych w Turcji. W l. 1942-48 na politechnice w Stambule zorganizował wydz. budowy samolotów i prowadził wykłady z aerodynamiki stosowanej.

W 1948 r. R. wyemigrował do USA i zamieszkał w Erie (Pensylwania), gdzie podjął pracę w firmie amortyzatorów lotniczych Lord. W maju 1949 i rozpoczął pracę w Chase Aircraft w Trenton, gdzie brał udział w projektowaniu dwusilnikowego samolotu transportowego C-123. Gdy w 1956 r. został wykonany prototyp tego samolotu przeniósł się do firmy Grumman Aircraft Engineering w Bethpage (NY), gdzie był starszym aerodynamikiem. Najpierw rozwiązał problem stateczności dwusilnikowego samolotu wojskowego E-2A Hawkeye z zabudowaną na nim wirującą tarczą z anteną radaru, a potem pracował nad projektami wstępnymi samolotów. W l. 1961-64 w zakł. Grummana w Fort Worth (Texas) pracował nad projektem myśliwsko-bombowego samolotu odrzutowego F-111 o zmiennej geometrii skrzydeł. W 1970 r opracował podręcznik *Grumman Aerodynamical Manual*. W l. 1954-68 był również prof. w Princeton University (New Jersey). W 1971 r. zaprojektował pojazd międzymiastowy, poruszający się po betonowym torze na poduszce powietrznej prędkością 480 km/h.

W grudniu 1971 r. R. przeszedł na emeryturę jednak współpracował nadal z firmą Grumman, jako doradca techniczny przy projektowaniu poduszki transportowego Flying Acre o ładunku 1500 ton, przeznaczonego do wykorzystania na bezdrożach dalekiej północy. Współpracując z Ośrodkiem Badań Kosmicznych NASA, opracowywał obliczenia aerodynamiczne oraz projekty techniczne rozwiązań dla pojazdu księżycowego. Był doradcą w sprawach energetyki, w szczególności wykorzystania energii wiatru oraz płynnego wodoru do napędu silników odrzutowych.

R. był odznaczony: Złotym Krzyżem Zasługi (1932), Krzyżem Kawalerskim Polonia Restituta (1937), Corona D'Italia (1931), Criuziero du Sol (1933) i innymi. Był żonaty z Halszką Antoniną Rychterówną, siostrą inż. W. Rychtera, znanego specjalisty i działacza sportu samochodowego i lotniczego. Małżeństwo było bezdzietne.

Zmarł 6.II.1976 w Huntington (USA), a jego prochy zostały pochowane na cm. Komunalnym na Powązkach w Warszawie. Przed śmiercią przekazał swoją bibliotekę fachową Inst. Lotnictwa w Warszawie.

A.G.

WIGURA Stanisław (1903-193)



Ur. się 9.IV.1903 w Warszawie, syn inż. Kazimierza i Marty z Sokołowskich. Okres I wojny światowej spędził w Żytomierzu na Ukrainie, gdzie został ewakuowany wraz z rodziną. W końcu 1919 r. powrócił do Warszawy i podjął naukę w Gimn. im. Jana Zamoyskiego; był zastępowym w 2 drużynie harcerskiej im. T. Reytana. W lecie 1920 r. wstąpił ochotniczo do wojska polskiego i służył w 8 pułku artylerii polowej. Po zdaniu matury rozpoczął w 1922 r. studia na Wydz. Mechanicznym Polit. Warszawskiej. Ukończył je w 1929 r. z tytułem inż. mechanika. Razem z nim studiowali jego dawni koledzy, a przyszli współpracownicy: Stanisław Rogalski oraz Jerzy Drzewiecki. W. był czynnym członkiem Sekcji Lotniczej Koła Mechaników Studentów Polit. Warszawskiej.

W 1927 r. W. zaprojektował wspólnie z S. Rogalskim samolot sportowy WR-1, którego prototyp zbudowano w warsztatach Sekcji Lotniczej. Samolot ten wziął udział w październiku 1927 r. w I Krajowym Konkursie Awionetek, lecz go nie ukończył, z powodu defektu silnika. W t.r. W. współpracował również przy konstruowaniu metalowego samolotu pasażerskiego Stemał VII; jednak do jego realizacji nie doszło. Następnie, razem z S. Rogalskim i J. Drzewieckim, utworzył zespół konstruktorski, który zbudował w 1928 r. dwumiejscowy górnołat RWD-1 (RWD - to skrót od nazwisk Rogalski, Wigura i Drzewiecki). Samolot ten na II Krajowym Konkursie Awionetek w 1928 r. został wyróżniony za oryginalną konstrukcję i opracowanie techniczne, wykraczające ponad przeciętny poziom. W tym zespole W. opracował ogólną koncepcję samolotów i rozwiązania konstrukcyjne, wykonywał również obliczenia

aerodynamiczne i wytrzymałościowe. Niezależnie od tej pracy pełnił funkcję wykładowcy w Państw. Szk. Lotniczo-Samochodowej w Warsz. oraz był asystentem w Kat. Budowy Płatowców Polit. Warszawskiej.

Następny samolot - RWD-2 stanowił rozwinięcie konstrukcji RWD-1. Prototyp wykonano w 1929 r., po czym zbudowano jeszcze 3 sztuki przeznaczone do udziału w międzynarodowych zawodach Challenge 1930. RWD-2 przyniósł polskiemu lotnictwu pierwsze rekordy międzynarodowe, był pierwszym samolotem polskiej produkcji, na którym wykonano rajd zagraniczny długości 5000 km. W 1929 r. W. przeszedł kurs pilotażu w Warszawskim Areoklubie Akademickim, lecz z przyczyn zdrowotnych nie otrzymał dyplomu pilota sportowego. W l. 1929-32 brał udział w zawodach krajowych i rajdach zagranicznych razem z S. Rogalskim, Mieczysławem Pronaszką i Franciszkiem Żwirką; zajmowali na ogół czołowe miejsca. M.in. wraz ze Żwirką zwyciężyli na RWD-2 w I i II Locie Płd.-Zach. Polski (1929 i 1930), od 9.VIII do 6.IX.1929 wykonali rajd dookoła Europy, przelatując 5000 km w ciągu 42 godzin lotu. Wraz ze Żwirką stworzyli zgraną załogę, dającą sobie doskonale radę w trudnych warunkach. Żwirko pilotował samolot, zaś W. w czasie lotu przeprowadzał obliczenia nawigacyjne oraz badania związane z optymalną eksploatacją silnika; podczas postojów W. pełnił funkcję mechanika. Następny, zamówiony przez wojsko samolot łącznikowy RWD-3 (1930), pierwszy polski samolot ze składanymi skrzydłami, nie został zakwalifikowany do produkcji. RWD-4 (1930) był kolejnym ulepszeniem swoich poprzedników. Zbudowany został w 1930 r. w serii 10 szt. Samoloty te wzięły udział w zawodach Challenge 1930 oraz uczestniczyły w III Krajowym Konkursie Awionetek (24.IX-5.X.1930), w którym W. i Żwirko zajęli na RWD-4 pierwsze miejsce. Na RWD-7 (1931), wzorowanym na RWD-2 i RWD-4, ustalono w 1931 rekord prędkości (178 km/h), a w 1932 rekord wysokości (6023 m). RWD-5 (1931) był jednym z najlepszych polskich samolotów sportowych. Zbudowano ich ponad 20 szt. Na RWD-5 Żwirko i W. zdobyli pierwsze miejsce w IV Krajowym Konkursie Samolotów Turystycznych w 1931, a kpt. Stanisław Skarzyński na długodystansowej wersji RWD-5 bis dokonał w maju 1933 r. przelotu nad Atlantykiem Płd. (3582 km) i pobił międzynarodowy rekord odległości bez lądowania.

RWD-6 (1932) - pierwszy polski samolot krótkiego startu - powstał jako samolot przeznaczony do udziału w Międzynarodowych Zawodach Samolotów Turystycznych Challenge 1932. Na RWD-6 w III Challenge (11-28.VIII.1932) F. Żwirko i W. odnieśli zwycięstwo, pokonując najlepszych pilotów Europy. Był to pierwszy wielki sukces polskiego lotnictwa, za które W. otrzymał Złoty Krzyż Zasługi.

Ostatnią konstrukcją W. był samolot szkolny RWD-8, który został oblatany już po jego śmierci w 1933 r.; zbudowano tych samolotów 570 szt. RWD-8 był podstawowym samolotem szkolnym w lotnictwie wojskowym i aeroklubach. Na nim wyszkoliła się większość polskich pilotów, którzy walczyli podczas II wojny światowej. Myśl konstrukcyjna W. była kontynuowana przez konstruktorów RWD; czego wyrazem był dalszy rozwój samolotu RWD-6 w postaci: zawodniczego RWD-9 (na którym kpt. Jerzy Bajan zwyciężył w Challenge'u 1934), trzymiejscowego turystycznego RWD-13, 5-miejscowego turystycznego RWD-15, zaś rozwinięciem RWD-8 stał się samolot szkolno-akrobacyjny RWD-17.

W dniu 11.IX.1932, lecąc na mityng lotniczy z Warszawy do Pragi, W. i F. Żwirko rozbili się podczas burzy pod Cierlickiem Górnym w Czechosłowacji. Obaj ponieśli śmierć. Przyczyną; techniczną katastrofy było nieznanе wówczas zjawisko rozbieżności skrętnego skrzydła przy dużej prędkości lotu. Cały kraj okrył się żałobą, tysiące ludzi wzięło udział w pogrzebie w Warszawie. W. jest pochowany wraz z F. Żwirką w AL Zasłużonych (grób 7) na cm. Powązkowskim w Warszawie. Na ich grobie wyrzeźbiono dwa orły, dłuta Franciszka Strynkiewicza. W. rodziny nie założył. Pośmiertnie został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Polonia Restituta.

A.G.

DRZEWIECKI Jerzy Jan (1902-1990)



Inż. mech., konstruktor, lotniczy, współtwórca polskich samolotów RWD. konstruktor kanadyjskich radarów, pilot sportowy, doświadczalny i transportowy.

Ur. się 7.VIII.1902 w Warszawie, jako syn Józefa i Jadwigi z Jankowskich. Uczęszczał od 1912 r. do szkoły H. Rygiera w Grodzisku Mazowieckim - od 1914 r. do szkoły W. Górskiego w Warszawie, a od 1915 r. do Gimn. im. E. Konopczyńskiego, przemianowanego w 1918 r. na Państwowe Gimn. A. Mickiewicza w Warszawie, gdzie zdał maturę w 1921 r. Jako ochotnik wziął udział w wojnie polsko-bolszewickiej, służąc od 12.VII do 4.XII.1920 w 1 baterii 8 pułku artylerii polowej, walcząc na froncie od Nieszawy do Sierpca i od Stanisławowa po Słucz.

1.X.1921 rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Polit. Warszawskiej. W 1923 r. został wiceprezesem Sekcji Lotniczej Koła Mechaników Studentów Polit. Warszawskiej i od jesieni 1923 r. koordynował jej prace warsztatowe. W 1924 r. zaprojektował i wraz z członkami Sekcji zbudował szybowiec SL-2 (JD-1) Czarny Kot, który zajął 5 miejsce w II Konkursie Szybowców na Oksywiu k. Gdyni w VI 1925. W 1925 r. w drodze wyjątku jako cywil oraz bez badań lotniczo-lekarskich D. został przeszkolony w pilotażu w Centralnej Eskadrze Treningowej przy I pułku lotniczym w Warszawie i uzyskał dyplom pilota wojskowego. Od 16.V.1925 do VII 1926 pracował w Wojskowej Centrali Badań Lotniczych w Warszawie, jako zastępca, kierownika biura konstrukcyjnego inż. Władysława Zalewskiego, projektując skrzydła do samolotu CWL Zalewski WZ-X. oblatanego w VIII 1926. W I. 1924-25 zaprojektował 2-miejscowy samolot sportowy JD-2 (SL-4) zbudowany pod kierunkiem Kocjana w utworzonych na Polit. Warszawskiej w podziemiach Nowej Kreślarni warsztatach Sekcji Lotn. i oblatany

5.X.1926. Zbudowany w 1927 r. następny JD-2 zajął I miejsce w I Krajowym Konkursie Awionetek w X 1927. W I. 1929-30 zbudował dalsze 4 samoloty tego typu w ulepszonej wersji JD-2bis. W I. 1927-28 D. zaprojektował wraz z S. Rogalskim i S. Wigurą samolot sport. RWD-1. zbudowany w warsztatach Sekcji Lotn. i oblatany przez D. w X.1928 r. Samolot ten w II Krajowym Konkursie Awionetek w 1928 r. został wyróżniony za oryginalną konstrukcję. RWD-1 zapoczątkował wieloletnią współpracę zespołu RWD. Podczas praktyki studenckiej w holenderskiej wytwórni Fokker D. zapoznał się ze spawaniem acetylenowym konstrukcji lotniczych i przeniósł tę umiejętność do warsztatów Sekcji. W I. 1928-29 zespół RWD zaprojektował swój następny samolot sport. RWD-2, oblatany przez D. w VII 1929. Samolot ten był pierwszym dużym sukcesem RWD. W VII 1929 r Franciszek Żwirko i S. Wigura wykonali na RWD-2 rajd wokół Europy długości 5000 km, w X 1929 r F. Żwirko zwyciężył na nim w I locie Południowo-Zachodniej Polski, a 16 X 1929 F. Żwirko i A. Kocjan zdobyli na RWD-2 dla Polski pierwszy międzynarodowy rekord lotniczy, w klasie samolotów o masie własnej do 280 kg, uzyskując wysokość 4004 m.

9.XII.1929 D. uzyskał dyplom inż. na Oddziale Lotniczym Wydziału Mechanicznego Polit. Warszawskiej. D. od 1929 był członkiem Aeroklubu Akademickiego w Warszawskiego, przekształconego w Aeroklub Warszawski oraz członkiem Związku Polskich Inżynierów Lotniczych.

Warsztaty Sekcji Lotniczej Koła Mechanicznego Studentów Polit. Warszawskiej, produkujące samoloty RWD w 1930 przeniosły się z Polit. Warszawskiej na Okęcie do budynków ufundowanych przez Ligę Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej (LOPP), a w 1933 r. przekształciły się w spółkę Doświadczalne Warsztaty Lotnicze (DWL). D. był w DWL jednym z głównym konstruktorem. Był współkonstruktorem samolotów RWD-3, RWD-4, RWD-5, RWD-5bis, RWD-6, RWD-7, RWD-8, RWD-9, RWD-11, RWD-13, RWD-14 Czapla, RWD-18 i RWD-25 oraz konstruktorem RWD-10 i RWD-19. Do 1933 r. był pilotem doświadczalnym DWL - oblatał prototypy samolotów RWD-3, RWD-4, RWD-5, RWD-6, RWD-7, RWD-8 i RWD-10. Na RWD-6 D. miał wypadek, urwały się w locie skrzydła lecz wyszedł z niego tylko lekko ranny. Na RWD-7 D. z J. Wędrychowskim ustanowił międzynarodowy rekord prędkości w II klasie samolotów turystycznych uzyskując 12.VIII.1931 prędkość 178 km/h, zaś z Kocjanem rekord wysokości 30.XI.1931 uzyskując 6023 m. Łącznie w warsztatach Sekcji Lotniczej i DWL zbudowano w I. 1926-39 21 typów samolotów RWD w liczbie 314 egzemplarzy, a ponadto 540 w innych wytwórniach w kraju (w Podlaskiej Wytwórni Samolotów i Lubelskiej Wytwórni Samolotów) a także w Estonii i Jugosławii - razem 850 samolotów, z czego 200 było użytkowanych w 18 krajach. Samoloty RWD-8 (ponad 570 szt.) były podstawowym sprzętem polskiego lotnictwa sport, i wojsk, szkół lotniczych w latach trzydziestych. Na nich wyszkoliła się większość pilotów biorących udział w II wojnie światowej. Na samolotach sport. RWD-2 i RWD-4 uczestniczyli nasi piloci w międzynarodowych zawodach Challenge 1930, na RWD-6 F. Żwirko i S. Wigura odnieśli zwycięstwo w zawodach Challenge 1932, a na RWD-9 Jerzy Bajan i Gustaw Pokrzywka w Challenge 1934: RWD-10 był samolotem akrobacyjnym (zbudowano 23 szt.). RWD-13 trzymiejscowym turystycznym (zbudowano 105 szt.) powszechnie używanym w aeroklubach, a RWD-14 Czapla (zbudowano 65 szt.) obserwacyjnym użytym podczas wojny w 1939

We IX 1939 r wraz z kadrą techniczną i samolotami DWL D. ewakuował się do Rumunii, a w X 1939 r przedostał się do Anglii. W 1940 r. pracował jako kreślarz w biurze prototypowym wytwórni samolotów Westland w Yeovil, gdyż Anglicy nie chcieli zatrudniać u siebie inż. konstruktorów. W I. 1941-45 był pilotem w Air Transport Auxiliary (ATA), jednostce zajmującej się rozprawdaniem samolotów z wytwórni i warsztatów remontowych do jednostek bojowych, a także odprowadzaniem samolotów do remontu. Wylatał w takich lotach 2000 h, przeprowadzając ponad 1200 samolotów 64 typów, nie licząc ich wersji, od szkolnych i myśliwskich po 4-silnikowe bombowe. Miał dwa ciężkie wypadki lotnicze (ciężkie poparzenie na samolocie Beaufort i rozbicie samolotu Whitley) oraz kilka lekkich.

W I. 1945-47 D. pracował w Anglii w wytwórni samolotów Bristol Aeroplane Co. w Filton jako kreślarz a następnie konstruktor. W 1947 r. wyjechał do Kanady. Mimo kontraktu z wytwórnią De Havilland of Canada, z powodu kryzysu, pracy w niej nie otrzymał. Podjął pracę w National Research Council w Ottawie początkowo jako kreślarz, a wkrótce jako inż. konstruktor anten radarowych, które instalował na wielu lotniskach Kanady i dla linii osłony radarowej Dew Line. Następnie instalował radioteleskopy i projektował interferometry. Był czynnym zawodowo do 1972 r. Pasją jego były narty i hodowla kwiatów.

Był dwukrotnie odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi (1932, 1934), Srebrnym Krzyżem Zasługi z Mieczami i Member of the Order of British Empire. W 1950 ożenił się z Józefą Śmiałowską, miał trzy córki (Martę, Ewę i Annę). Zmarł 15.V.1990 w Ottawie.

A.G.