



### PROBLEMY ROZWOJU SZYBOWCÓW BOCIAN I PUCHACZ

16 września 2006 w Muzeum Techniki odbyło się spotkanie na temat rozwoju szybowców Bocian i Puchacz, które poprowadził mgr inż. Jerzy Śmielkiewicz

#### Szybowce dwumiejscowe w powojennej Polsce

*Jerzy Śmielkiewicz*

Zanim przejdziemy do opowieści o losach Bociana i Puchacza, chciałbym powiedzieć kilka słów na temat szybowców dwumiejscowych ogólnie. Tuż po wojnie, w latach 40-tych i na początku 50-tych, były one używane w zupełnie innym celu, niż obecnie. Szkolenie podstawowe odbywało się bowiem metodą jednosterową, czyli uczeń przechodził wszystkie etapy szkolenia – od chwiejnicy („prababki” symulatora lotu), przez szury, skoki, aż do lotów po kręgu – na prostym szybowcu jednomiejscowym. Do tego służyły początkowo niemieckie „esgiegi”, czyli SG-38, a także polskie „abecaki” – IS-3 ABC. Szybowiec dwumiejscowy natomiast był używany na dalszym etapie, do treningu i dalszego szkolenia, np. w lotach holowanych za samolotem czy lotach bez widoczności. W tym celu używano niemieckich szybowców Kranich, których 32 egzemplarze znalazło się na terenie Polski (z czego 4 w wersji Liege-Kranich, wyróżniającej się leżącą pozycją pilota w I kabinie i służącej do szkolenia pilotów samolotów bojowych, którzy latali właśnie w takiej pozycji; wszystkie zostały później przebudowane do wersji standardowej). Kranichy były też produkowane w Polsce jako IS-C Żuraw; od niemieckiego pierwowzoru różniły się przede wszystkim stałym kółkiem zamiast odrzucanego po starcie wózka dwukołowego. Żuraw pod względem konstrukcji i osiągnięć pozostawiał nieco do życzenia, ale miał bardzo istotną zaletę: był. Prawdopodobnie właśnie ten fakt zdecydował o wprowadzeniu go do produkcji seryjnej (zbudowano 50 egzemplarzy: 40 w Gdańsku i 10 w Poznaniu) i użytkowaniu aż do 1969 roku, a rezygnacji z planów produkcji przedwojennej, dwumiejscowej Mewy konstrukcji inż. Kocjana. Niemniej jednak szukano nowocześniejszego szybowca, głównie dwumiejscowego wyczynowego i treningowego. Tu trzeba podkreślić, że wówczas istniała kategoria dwumiejscowych szybowców wyczynowych, dla której rozgrywano mistrzostwa i notowano rekordy. Szybowcem, który się wówczas narodził, był SZD-9 Bocian.

Nawiasem mówiąc, niemal równocześnie z powstawaniem Bociana zmienił się pogląd na szkolenie szybowcowe, gdzie niepodzielnie zaczęły rządzić dwustery. Takim szybowcem, który wpasowywał się w ten nurt była SZD-10 Czapla – szybowiec „w stylu retro”: o kanciastym kadłubie z wyraźnie wystającą limuzynką i dużych skrzydłach wspartych zastrzałami. Pod względem własności lotnych był to „duży Komar” – małe obciążenie powierzchni nośnej dawało małą prędkość minimalną i ekonomiczną, ale i zmniejszało prędkość optymalną. Poza tym słabe dopracowanie aerodynamiki owocowało małą doskonałością. Wystarczało to jednak dla celów szkolenia, a nawet dawało się na Czapli polatać na termice czy żaglu. Pamiętam jeden z takich lotów, gdy wraz z jakimś kolegą lataliśmy Czaplą na żaglu przy górach leżących blisko bielskiego lotniska, zaś obok latała Jaskółka z nieżyjącym już dziś płk pil. Bolesławem Zoniem. Oczywiście wtedy nie był to żaden pułkownik, ale „szalony” pilot, bawiący się w myśliwca usiłującego zestrzelić bombowiec, czyli w tym przypadku – naszą Czaplę. Włosy stawały nam wtedy dęba, bo w locie żaglowym zbocze dość skutecznie ogranicza miejsce, gdzie można zrobić „unik”.

O Czapli, nieznacznie młodszej od Bociana, wspominałem aby uzupełnić obraz szkolenia szybowcowego oraz obraz szybowców dwumiejscowych, które dopiero w tym szybowcu znajdują „wspólny mianownik”. Bocian – mimo, iż obecnie używany głównie do szkolenia podstawowego – w pierwotnych założeniach nie miał z tym nic wspólnego.

## Bocian – dwumiejscowy szybowiec wyczynowy

Jerzy Śmielkiewicz

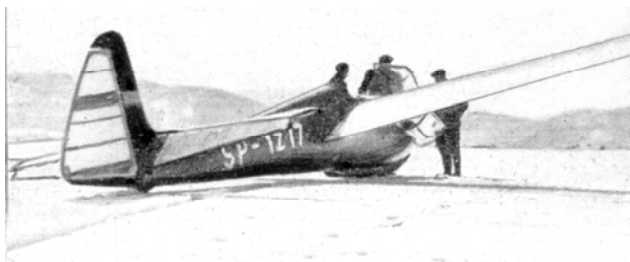
Nowy szybowiec, czyli Bocian, już od początku wyróżniał się spośród innych konstrukcji. Był to bowiem pierwszy w Polsce i – po radzieckim Stachanowcu – drugi na świecie szybowiec ze skosem skrzydeł do przodu. Było to spowodowane chęcią zmniejszenia wędrownki środka ciężkości (czyli zakresu możliwych do uzyskania położeń środka ciężkości), co ma bardzo duży wpływ na stateczność i sterowność szybowca, a przy tym uniknięcia konieczności wożenia balastu. Oczywiście jest, że w tym celu należy wszystkie zmienne masy skupić możliwie blisko środka ciężkości, a to z kolei jest wyznaczone przez położenie średniej cięciwy aerodynamicznej – położenie środka ciężkości podaje się zazwyczaj liczone od noska SCA i podzielone przez jej długość. Konstruktorzy Bociana, mgr inż. Marian Wasilewski, mgr inż. Roman Zatwarnicki i mgr inż. Justyn Sandauer, podeszli do tematu w dość nietypowy sposób: jeżeli znamy położenie zmiennych mas (a konkretnie – drugiego pilota, który mógł znajdować się w szybowcu lub nie), to umieścimy średnią cięciwę w taki sposób, żeby środek ciężkości znajdował się tam, gdzie siedzi drugi pilot. Można to było zrobić przesuwając całe skrzydło do przodu (czy raczej – drugiego pilota do tyłu), ale to sprawiłoby, że w czasie lotu widziałby tylko skrzydła i plecy pierwszego pilota. Takie rozwiązanie przyjął Hans Jacobs, konstruktor wspomnianego wcześniej Kranicha. Widoczność dla drugiego pilota zwiększył on montując w skrzydłach przezroczyste szybki, co dawało drugiemu pilotowi jakąkolwiek widoczność w dół. Prościej jednak było przesunąć w przód średnią cięciwę, nie zmieniając cięciwy nasadowej, a więc – nadać skrzydłu skos. Dzięki temu widoczność z drugiej kabiny Bociana – jakkolwiek nienajlepsza (wskutek wysokich burt), znacznie przewyższała widoczność z kabiny instruktora w Kranichu. Oprócz tego cofnięto II kabinę w ten sposób, że plecy pilota znajdowały się praktycznie na linii dźwigarów skrzydeł. Dzięki temu – oprócz zmniejszenia wędrownki środka ciężkości – możliwy był dostęp do głównych okuć bezpośrednio z kabiny a także zamontowanie w kesonach skrzydeł bagażników dostępnych w czasie lotu. To ostatnie rozwiązanie było zresztą zaczerpnięte z Jaskółki.

Aby uzupełnić temat skosu skrzydeł dodam, że przy okazji zmieniliśmy rozkład siły nośnej na płacie, zmniejszając różnicę między końcówką i częścią przykadłubową. Tak wynika przynajmniej z rozważań teoretycznych. Wpływu skosu na charakterystyki szybowca nie badaliśmy w tunelu, gdyż wyniki dmuchań byłyby mało wiarygodne. Co prawda, skos powodował pewne kłopoty – np. kratownice kadłuba lubiły pękać, bo skos dodawał pewną składową obciążenia, ale szybko rozpoznaliśmy przyczynę i usunęliśmy tę wadę, wzmacniając kratownicę.

Pod względem konstrukcyjnym Bocian niczym szczególnym się nie wyróżniał – półskorupowy kadłub o smukłej, opływowej sylwetce wykonany z drewna, oprócz stalowej kratownicy umieszczonej w rejonie mocowania skrzydeł. Ciekawostką było umieszczenie drugiego miejsca nieco wyżej, niż pierwszego, dzięki czemu można było zastosować tablicę przyrządów tylko w przedniej kabinie. Położenie pedałów w pierwszej kabinie było regulowane, w drugiej nie – wymagałoby to dość znacznego wydłużenia kabiny. Z tego samego względu nie zastosowano regulacji foteli. Skrzydła jednodźwigarowe z dźwigarkiem pomocniczym, kryte sklejką (keson) i płótnem. Usterzenie poziome – najpierw dwuczęściowe, potem (od wersji C) – jednoczęściowe.

Prototyp Bociana, o znakach SP-1217 i numerze fabrycznym 073, oblatał Adam Zientek 10 marca 1952 roku. Ciekawe jest, że na lotnisku leżał wówczas jeszcze śnieg, przez co zamontowano pod kadłubem specjalną nartę. Generalnie prototyp potwierdził on słuszność koncepcji, ale miał pewne drobne wady (jak chyba każdy prototyp). Najistotniejszą był zbyt mało skuteczny ster kierunku, który wkrótce powiększono doklejając kawałek sklejki. Poza tym, pod koniec prób zmieniono proporcje statecznik poziomy – ster wysokości, czym usiłowano zmniejszyć siły na drążku. Innych zmian na I prototypie nie wprowadzono – oprócz kosmetycznej zmiany pedałów i drążka sterowego w II kabinie. Nie znaczy to jednak, że nie było takiej potrzeby. Z reguły jednak wszystkie szybowce produkowane w SZD miały zmiany wprowadzane dopiero na II prototypie – chyba, że są one konieczne do prawidłowej eksploatacji I prototypu. Najistotniejszą różnicą „z zewnątrz” pomiędzy drugim i pierwszym prototypem było skrzydło o zmniejszonym skosie – pierwszy prototyp miał zbyt tylne położenie środka ciężkości. Ponadto opracowano nową, sztywniejszą limuzynkę, z metalowymi ramkami (zamiast drewnianych) i złożoną z większej ilości arkuszy celulozowego (potem szkła organicznego), co nadało jej bardziej gładką linię. Przy okazji zmieniono sposób jej otwierania – owiewka II kabiny odsuwała się do tyłu, a nie była odchylana na bok, jak w I prototypie. Osłona II kabiny była już wykonywana metodą formowania szkła organicznego na kopycie, co poprawiało linię kadłuba, ale kosztem własności optycznych limuzynki. Na szczęście pilot siedzący w II kabinie miał niezłą widoczność do przodu, wynikającą z faktu, że siedzi wyżej, niż I pilot. Oprócz tego zmieniono układ sterowania, zmniejszając występujące w nim tarcie a także wprowadzono skuteczniejszą blokadę hamulców aerodynamicznych (zabezpieczającą przed wyssaniem ich podczas lotu). Przerobiono także układ napędu hamulców, zmniejszając siłę na dźwigni w kabinie oraz usuwając tendencję do gwałtownego ich otwierania (czemu towarzyszył głośny huk). Dodano także wentylację kabiny i zmieniono tablicę przyrządów. Dodatkowo poprawiono widoczność z tylnej kabiny – co wiązało się ze zmniejszonym skosem skrzydeł. Usunięto w ten sposób wiele niedoskonałości pierwszego prototypu, ale nie wszystkie. Wiazało się to z prawie jednoczesną budową obu egzemplarzy, choć drugi prototyp montowano z pewnym opóźnieniem (oblot szybowca, o znakach SP-1218, odbył się 16 czerwca 1952, a więc trzy miesiące po oblocie pierwszego prototypu), aby móc wprowadzić potrzebne zmiany, które wymieniłem. Jednak problemem było np. przesunięcie kółka podwozia do tyłu, aby zmniejszyć siłę potrzebną do podniesienia ogona na ziemi. Stosunkowo ciężki ogon cechuje zresztą chyba wszystkie Bociany – do transportu szybowca po beto

## SZD – 9 BOCIAN



Pierwszy prototyp Bociana ze sterem kierunku w pierwotnej postaci



... i poszerzonym



Drugi prototyp



Pierwsza wersja seryjna SZD-9 bis-1A Bocian – A



SZD-9bis-1B Bocian – B



SZD-9 bis-1C Bocian – C



Jeden z 186 szybowców wersji SZD-9 bis-1D Bocian – D, najpopularniejszej wersji wyczynowej



Szkolna wersja SZD-9 bis-1E Bocian – E; widoczne trapezowe usterzenie



Bocian – E; widoczne proste końcówki skrzydeł



Zawodniczy Bocian – Z; widoczne kłapy krokodylowe

nie, gdy trzeba unieść tył szybowca, by nie trzeć płozą ogonową po ziemi, zazwyczaj potrzebne są dwie osoby. Nie jest to jednak znaczący mankament.

Pod względem pilotażowym obydwa prototypy były poprawne. W drugim prototypie udało się zmniejszyć siły od lotek na drążku sterowym i polepszyć sterowność poprzeczną. Niestety, pojawiały się problemy z korkociągiem, a ponadto obydwa prototypy kiepsko spisywały się na dużych prędkościach. Piloci doświadczalni uzyskali prędkość 200 km/h, ale wymagało to sterowania obiema rękami, z dużym wysiłkiem. Do tego powyżej 180 km/h szum powietrza przeradzał się w głośnie „bzyczenie”, bardzo nieprzyjemne i uniemożliwiające rozmowę w kabinie. Jednak poniżej tej prędkości pilotaż był prosty i przyjemny – pod tym względem, a także pod względem przydatności do zaawansowanego szkolenia, wygody oraz wielu innych cech ważnych w użytkowaniu, Bocian był sporo lepszy od Żurawia. Pod względem osiągnięć obydwa typy były porównywalne: pierwszy prototyp Bociana osiągał doskonałość 21, drugi – 21,4, zaś Żuraw – 22,5. Pod tym względem Bocian nie spełniał jednak nadziei konstruktorów, którzy obliczyli doskonałość równą 26. Szukając przyczyny zauważono, że w całym zakresie prędkości użytkowych kadłub szybowca tworzy ujemny kąt z torem lotu, zaś powinien dla jakiegoś kąta natarcia (odpowiadającego wybranej prędkości) być do niego mniej – więcej równoległy. Gwarantowałyby to minimum oporu kadłuba przy tej prędkości. Zmieniono więc kąt zaklinowania skrzydeł (czyli kąt między osią kadłuba i cięciwą skrzydeł). Pozwoliło to osiągnąć obliczoną doskonałość 26. Zmianę tę wprowadzono jednak nie na prototypie, ale już w serii informacyjnej 10 szybowców, oznaczonych SZD-9 bis-1A i nazywanych po prostu Bocian A. Pierwszy egzemplarz seryjny, o znakach SP-1306, oblatano 13 marca 1953. Oprócz zmiany kąta zaklinowania wprowadzono dalsze drobne udoskonalenia, np. przesunięcie kółka do tyłu (co zmniejszyło siłę potrzebną do unoszenia ogona), możliwość awaryjnego zrzutu limuzynki, samoczynne chowanie linki podtrzymującej owiewkę w pozycji otwartej oraz nowe pedały w przedniej kabinie. Dodatkowo zamontowano wskaźnik ostrzegający przed startem z nie połączonymi połówkami usterzenia poziomego – początkowo było ono dwuczęściowe, dopiero później zmieniono je na jednoczęściowe.

Pod względem pilotażowym odnotowano znaczną poprawę, jeśli chodzi o duże prędkości – udało się uzyskać 250 km/h przy sterowaniu jedną ręką. Nadal jednak występował problem z korkociągiem, siły od steru wysokości na drążku nadal były nieco za duże – mimo, że znacznie je zmniejszono – a podczas krążenia ster kierunku był zbyt mało skuteczny. Ponadto z powrotem wzrosły siły od lotek na drążku sterowym, gdyż zastosowano cieńsze dźwigiary skrzydeł (co powodowało większe ich ugięcie) oraz usunięto wahlliwe łożyska kulkowe, występujące w układzie sterowania lotkami.

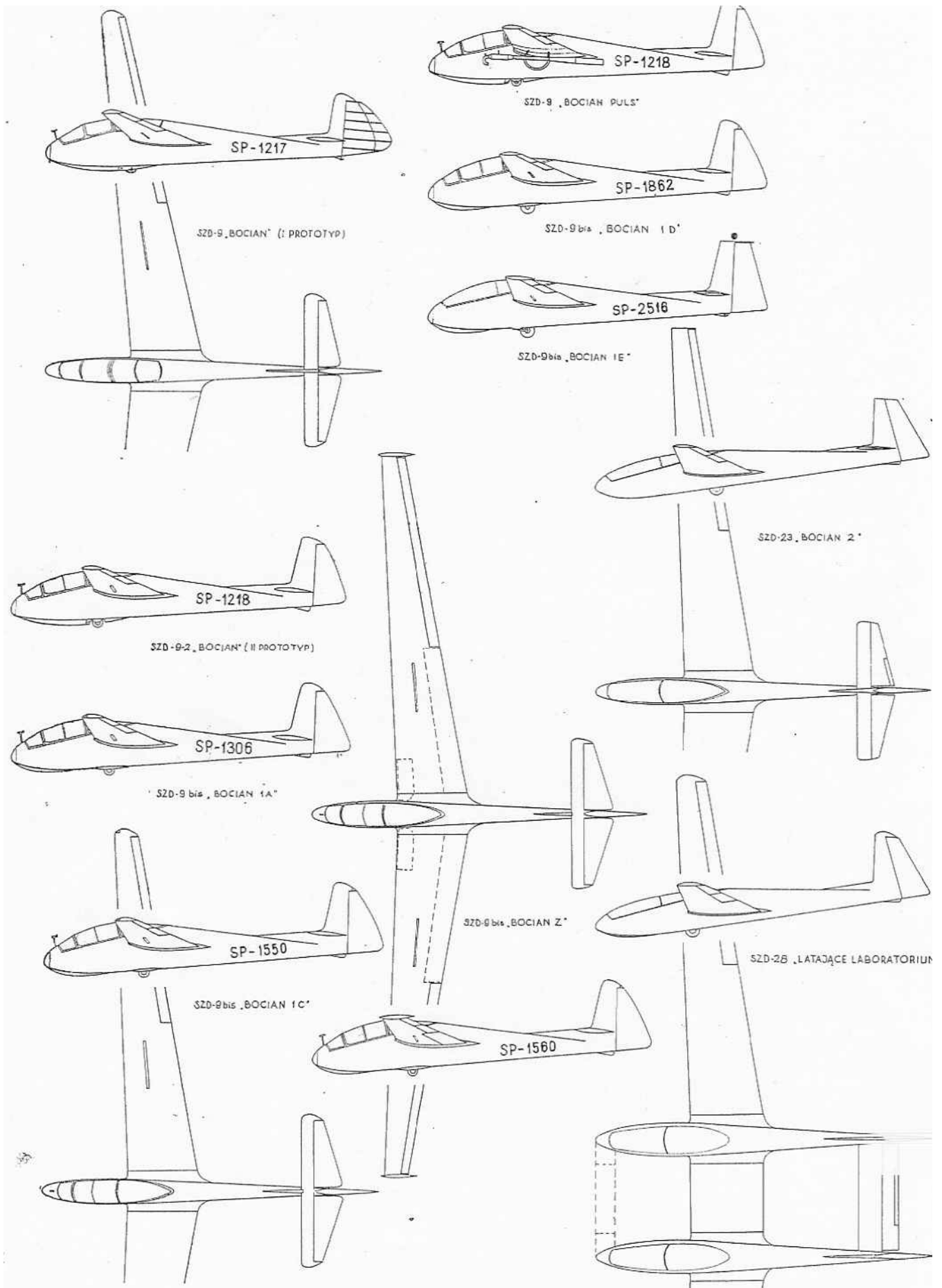
Kolejną wersją Bociana, zbudowaną również w ilości 10 sztuk, był SZD-9bis-1B Bocian B, różniący się od poprzednika tylko powiększonym usterzeniem wysokości. Pierwszy egzemplarz, o znakach SP-1364, oblatano latem 1953.

Większe zmiany wprowadzono przy okazji trzeciej wersji seryjnej, SZD-9 bis-1C Bocian C. Wprowadzono w nim wspomniane wcześniej jednoczęściowe usterzenie wysokości, umieszczone nieco wyżej, niż w poprzednich wersjach, dodano klapkę wyważającą, co rozwiązało kwestię sił od steru wysokości, a także ponownie zmniejszono skos skrzydeł i przekonstruowano płozę ogonową. Pierwszy egzemplarz tej wersji, oznaczony SP-1550, oblatano w lutym 1954. Wersja Bocian C była pierwszą wersją produkowaną w większej serii – jej produkcję przerwano w 1957 roku, przechodząc na wersję Bocian D. Różnica między wersją C i D sprowadzała się do powiększenia kółka podwozia głównego.

Ostatnią wersją Bociana, oblataną w 1966, był SZD-9 bis-1E. Przeróbka w stosunku do poprzednika wynikała ze zmienionego przeznaczenia – był to już szybowiec szkolny. W związku z tym wzmocniono konstrukcję, dodano amortyzację podwozia sznurem gumowym, zmieniono obrys usterzeń – z lekko zaokrąglonych na prostsze, trapezowe, zastosowano nowe końcówki skrzydeł z małymi płozami (zamiast kropłowych końcówek w Bocianach wyczynowych) oraz zastosowano nową owiewkę, wykonywaną metodą podciśnieniową z jednego kawałka plexi (właściwie z dwóch kawałków, bo limuzynka jest dwuczęściowa). Ogólnie zwiększało to ciężar szybowca, ale w zasadzie każda wersja była nieco cięższa od poprzedniej i masa własna rosła od początkowych 310 kg do 345 kg.

Próby w locie Bociana były jednymi z pierwszych, w jakich uczestniczyłem – niekoniecznie jako pilot. Przypomina mi się szczególnie pewien lot ze Staszkiem Skrzydlewskim – kierownikiem działu prób w locie. Otóż Staszek poprosił mnie, abym poleciał z nim w charakterze obserwatora na próby hamulców aerodynamicznych. Chodziło o wykazanie zgodności z przepisami OSTIV, które stosowaliśmy obok polskich (zamiennie z angielskimi BCAR), że w pionowym nurkowaniu przy pełnych hamulcach prędkość szybowca nie przekracza dopuszczalnej. Warto powiedzieć, że do nurkowania nie przechodziło się z lotu poziomego przez oddanie drążka, ale przytrzymywało się szybowiec w tym położeniu po wykonaniu  $\frac{3}{4}$  pętli. No więc, poleciliśmy, Staszek rozpędził Bociana do pętli, przeszedł do nurkowania – i patrzmy, co się dzieje. A tu prędkość rośnie, rośnie i nijak nie chce się ustabilizować. Lecieliśmy już dobrze ponad dopuszczalne 200 km/h – właściwie było już blisko 300 km/h, kiedy Staszek bardzo delikatnym ruchem wyprowadził Bociana do lotu poziomego. Wylądowaliśmy w milczeniu, przeżywając zaistniałą sytuację. Na szczęście nie wystąpiły żadne zjawiska aeroelastyczne (co dobrze świadczy o szybowcu), a Staszek wyciągnął go na tyle delikatnie, że go nie połamaliśmy. Jednak była to w zasadzie też kwestia szczęścia. Te kontemplacje przerwał Staszek, mówiąc „Wiesz pan co – mówmy sobie „ty””; za blisko drugiej strony byliśmy”. Tak oto, jako „żółtodziób” przeszedłem na „ty” z kierownikiem działu. A jaka była przyczyna takiego zacho-

## RODZINA SZYBOWCÓW BOCIAN



wania szybowca? Otóż bardzo prozaiczna: obaj nie zauważyliśmy, że szybowiec owszem, nurkuje pionowo, ale... z zamkniętymi hamulcami aerodynamicznymi.

Skoro już poruszyłem temat „ciekawszych” lotów doświadczalnych, to opowiem może o problemie, jaki pojawił się podczas prób korkociągów drugiego prototypu Bociana, przy tylnym wyważeniu. Środek ciężkości cofało się, montując na ogonie worek z piaskiem, zatkany zatyczką. Do zatyczki przytwierdzona była linka, która biegła do kabiny i w razie problemów wystarczyło za tę linkę pociągnąć, piasek się wysypywał i środek ciężkości wracał do „normalnego” położenia – a wtedy z korkociągu już dawało się wyjść. Otóż w tym locie, to było 18 maja 1953, podczas prób prowadzonych przez Instytut Lotnictwa, szybowiec wszedł w korkociąg płaski. Piloci – J. Zięborak i J. Bojanowski – do końca wierzyli, że uda im się wyprowadzić, ale linka od worka z piaskiem, niedbale poprowadzona, jakoś owinęła się wokół kadłuba i uniemożliwiła wyciągnięcie zatyczki. Niestety, nie zachowało się w pamięci pilota, jak sobie poradził z tym problemem – czy przez inne ruchy sterami, czy przez uchylenie owiewki i odblokowanie linki. W każdym razie, szybowiec z tego korkociągu wyszedł... dwa metry nad ziemią.

Jako, że Bocian był szybowcem wyczynowym, logiczne wydaje się dążenie do uzyskania jak najlepszych osiągnięć. Szczególnym argumentem było zbliżanie się Szybowcowych Mistrzostw Świata w St. Yan, które odbyły się w 1956 roku. W tym celu dwa egzemplarze Bociana-C (SP-1551 i 1560) przebudowano na specjalnie opracowaną wersję zawodniczą Bocian-Z. Modyfikację opracowano w Instytucie Lotnictwa, a uczestniczyli w niej: Ryszard Lewandowski, Julian Bojanowski, Justyn Sandauer, Sławomir Makaruk i Antoni Śmigiel. Bocian-Z wyróżniał się klapami krokodylowymi (o możliwych położeniach: 0, 10, 20 i 30 stopni) oraz 110 – litrowymi aluminiowymi zbiornikami balastowymi umieszczonymi w bagażnikach skrzydłowych. Niestety, nie pamiętam szczegółów dotyczących napełniania i opróżniania zbiorników, ale czas ich opróżniania w powietrzu wynosił 40 sekund. Klapy służyć miały do skracania dobiegu, co było szczególnie ważne w razie lądowania na małym poletku; trzeba przyznać, że klapy spełniły swą rolę. Ponadto zastosowano większe kółko – takie, jak później w Bocianach-D. Jego mocowanie w kadłubie zostało wzmocnione, ze względu na większy ciężar (przede wszystkim balast, choć dodanie klap i zbiorników też swoje dołożyło). Ponadto zmieniono tablicę przyrządów, końcówki skrzydeł i dodano kilka drobniaków.

Bociana-Z oblatano 27 kwietnia 1956 roku na lotnisku w Jeleniej Górze. Próby wykazały prawidłową stateczność oraz poprawne wykonywanie korkociągu.

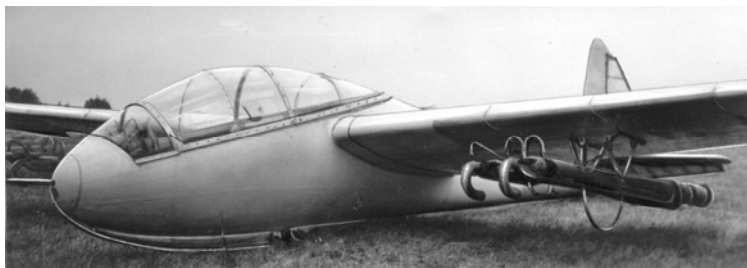
Na Mistrzostwach Świata w St. Yan na Bocianie-Z ze znakami SP-1551 startowała załoga: Julian Nowotarski i Justyn Sandauer, zdobywając VI miejsce w kategorii szybowców dwumiejscowych. Niestety, zostało to okupione rozbiciem szybowca. Drugi egzemplarz latał później w Lesznie. Produkcji nie podjęto – być może z tego względu, że mistrzostwa w St. Yan okazały się ostatnimi, na których startowały szybowce dwumiejscowe. Jednak obecnie – po pół wieku przerwy – kilku pilotów chce przywrócić zawody w tej kategorii, choć tylko na skalę krajową.

## **Czterosilnikowy, odrzutowy...motoszybowiec**

*Justyn Sandauer*

Jedną z najciekawszych przeróbek Bociana, a może i szybowca w ogóle, był Bocian-Puls. Nazwa wywodziła się z tego, że napędzały go silniki pulsacyjne, opracowywane w Instytucie Lotnictwa przez inżyniera (później profesora) S. Wójcickiego. Silniki zostały przebadane na stoisku – ale w końcu na stoisku nie sprawdzi się wszystkiego, a zwłaszcza charakterystyk w locie z pewną prędkością. Konieczne więc było znalezienie jakiejś latającej hamowni, a posłużył za nią II prototyp Bociana, SP-1218, tzw. biały (oczywiście od barwy szybowca, w odróżnieniu od czerwonego I prototypu). Szybowiec ten zakończył już wszystkie próby i został przekazany do dyspozycji Instytutu Lotnictwa, dokąd i ja się w międzyczasie przenieśliśmy. Ponieważ, jak jeden z konstruktorów, znałem dobrze konstrukcję Bociana, zlecono mi zabudowę w nim czterech silników pulsacyjnych inż. Wójcickiego, dających (na stoisku) ciąg 10 kG każdy. Konstruktor zakładał, że te 40 kG (z czterech silników) jako ciąg netto uzyskamy również w locie, bo ich opór – a do najlepiej oprofilowanych silniki zdecydowanie nie należały – zostanie zrekompensowany wzrostem ciągu wskutek dynamicznego nadmuchu powietrza, z prędkością około 100 km/h. Jeżeli tak było, można by nawet liczyć na jakiś nadmiar ciągu, pozwalający na wznoszenie. Opór szybowca – jeżeli wziąć masę szybowca 500 kg i doskonałość 20, bo 100 km/h to nie jest prędkość optymalna – wynosi 25 kG, a więc mamy 15 kG nadmiaru ciągu. Tyle mówi teoria. Z weryfikacją jej w praktyce musieliśmy trochę poczekać, bo wykonanie warsztatowe było dość słamazarne. Przeróbka sprowadzała się głównie do wzmocnienia struktury skrzydeł w rejonie mocowania silników, pokrycia ich azbestem i blachą dla izolacji cieplnej, pomalowania kadłuba i usterzenia lakierem niepalnym, unieruchomienia hamulców, na których akurat zawiesiliśmy silniki i zrobienia łoż spawanych z rur stalowych. Dodatkowo w lewym bagażniku upakowaliśmy zbiorniki ze sprężonym powietrzem do rozruchu, w prawym – zbiorniki paliwa, zaś z tyłu, w bagażniku przerobionym na metalowy – resztę agregatów. W końcu, na początku 1956 roku, Sławek Makaruk jako pilot i ja jako obserwator pokładowy i operator silników (tzn. miałem je włączyć po odłączeniu się od holówki) wsiedliśmy do „Pulsa”. na lotnisku Okęcie. Plan lotu był taki, że samolot wyciągnie nas nad lotnisko aeroklubowe na Gołławiu, bo ruch nad Okęciem już nie pozwalał na prowadzenie nad nim prób, nad Gołławiem włączymy silniki i – zobaczymy, co dalej. Jeżeli silniki zapewnią nam lot poziomy, wracamy na Okęcie, a jeśli nie – lądujemy na Gołławiu. W powietrzu włączyli-

## BOCIAN - PULS



Motoszybowiec Bocian-Puls



... i jego silnik pulsacyjny

## BOCIANY W SZCZEGÓLACH



Limuzynka mocowana na szkielecie w Bocianie- D...



... i formowana podciśnieniowo w Bocianie – E



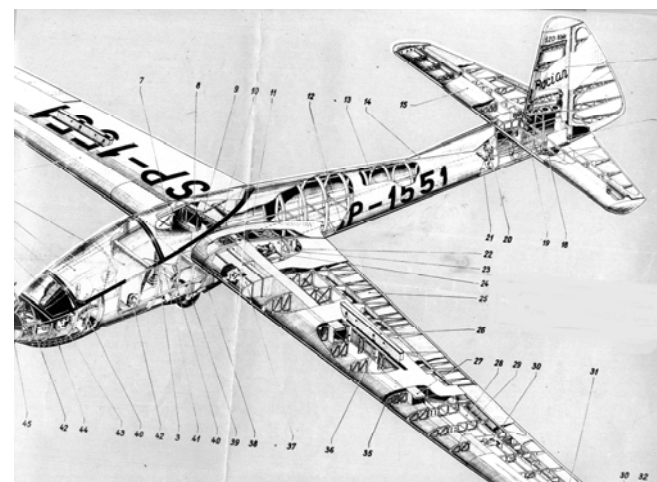
Usterzenie Bociana – E



Tablica przyrządów



Amortyzowane kółko Bociana – E



Bocian – Z w przekroju

my silniki, które rozpełtały niesamowity hałas, uniemożliwiając rozmowę, i zaczęliśmy pomiary. Okazało się, że ciąg uzyskiwany przez nasz „odrzutowiec” jest zupełnie nieadekwatny do wytwarzanego przezeń hałasu – nie tylko nie mieliśmy zakładanych 40 kG, ale ciąg netto nawet nie przekroczył 25 kG. Oznaczało to, że nie było mowy o locie poziomym, nie mówiąc o wznoszeniu. Stwierdziwszy ten fakt wyładowaliśmy na Gocławiu, kończąc jeden z dwóch, o ile dobrze pamiętam, lotów Pulsa. Gdy okazało się, że silniki dają nam tak niski ciąg, z dalszych prób zrezygnowano; wykonano później tylko jeden lot, ale nie pamiętam konkretnego celu.

Jeśli chodzi o konkretniejsze wyniki prób z Pulsem – uzyskaliśmy doskonałość (z wyłączonymi silnikami) równą 20, co przy masie całkowitej 612 kg daje opór ponad 30 kG, a więc wzrost oporu o 5 kG, czyli 20% w stosunku do „zwykłego” Bociana. Masa startowa rośnie z 500 na 612 kg, czyli też o ponad 20%. Opadanie minimalne z włączonymi silnikami wynosiło co prawda tylko 0,33 m/s (Bocian osiągał 0,82 m/s), ale po wyłączeniu ich opadanie rosło aż do 1,8 m/s, czyli niemalże jak po otwarciu hamulców aerodynamicznych. Biorąc pod uwagę, że silniki Wójcickiego były przewidywane jako napęd do startu, efekt prób nie mógł być inny, niż ich zaniechanie. Niemniej udało nam się zbudować pierwszy w Polsce samolot czterosilnikowy, i do tego odrzutowy. Budziło to sporą sensację (a wrażenie, jakie Puls wywierał na widzach było potęgowane okrutnym hałasem).

## **Sukcesy eksportowe**

*Jerzy Śmielkiewicz*

Bocianów wyprodukowano bardzo dużą ilość, bo aż 615 egzemplarzy (z czego 366 sztuk wersji E, 186 wersji D, 40 wersji C i po 10 wersji A i B) – nie tylko dla polskich aeroklubów, ale i na eksport, w sumie do 27 krajów na całym świecie. O dziwo, sporą partię kupił od nas angielski RAF, szkoląc swoich kadetów właśnie na Bocianach. W ślad za Brytyjczykami poszły też inne kraje, w pewien sposób z Wielką Brytanią związane. Przykładem może być Egipt – przy czym przypomina mi się historia zakupu naszych szybowców przez egipski aeroklub, zarządzany – jak w wielu krajach o totalitarnych „ciągotkach” przez wojsko. W 1965 roku poprosił mnie do siebie dyrektor Nowakowski i mówi: „Słuchaj – pakuj się, jutro lecisz do Egiptu; kupili nasze szybowce, trzeba je zmontować i przeszkolić mechaników”. W tydzień później – proszę pamiętać, że to były lata 60-te i wyjazd za granicę, a zwłaszcza poza „żelazną kurtynę” nie był wcale prosty. Niemniej jednak po tygodniu melduję się w aeroklubie centralnym w Kairze, gdzie dowiedziałem się, że szybowce, owsem, są... w Aleksandrii, jeszcze nie przyplynęły, więc muszę poczekać. Tak czekałem bite dwa miesiące – jadąc na dwa tygodnie. Okazało się, że Aeroklub, który kupił te szybowce, kiedy przyplynęły do Aleksandrii stwierdził, że... on ich nie potrzebuje, niech je weźmie wojsko. Było to zaraz po tym, jak wezwano ich do zapłacenia cła. Wojsko niby bierze te szybowce, ale po pewnym czasie, który musiał upłynąć, wojskowi znów się odwołują – twierdzą, że oni tych szybowców nie chcą, niech weźmie je aeroklub. Po pewnym okresie takich przepychanek w końcu Bociany trafiają do wojska, a dokładniej – do jego magazynu. W międzyczasie okazało się, co tak naprawdę było przyczyną takiego zachowania Egipcjan. Otóż istotnym punktem kontraktu były wymagania co do skrzyń transportowych – wymiary, kolor itp. Trzeba przyznać, że były to chyba najostrzejsze wymagania odnośnie transportu, z jakimi się kiedykolwiek spotkałem – zazwyczaj szybowce przewożono w jakichś stojakach, ustawionych na kadłubie statku. Okazało się, że Egipcjanie chcieli trochę „dorobić”, odsprzedając te skrzynie. Czas, kiedy ja siedziałem beczynnym w Kairze, zwiedziwszy uprzednio wszystko, co było warte zwiedzenia, oni przeznaczili na negocjacje co do ceny skrzyń. W każdym razie, po bodajże dwóch miesiącach siedzenia w Egipcie, w końcu miałem okazję wykonać powierzone mi zadanie – zmontować szybowce oraz przeszkolić mechaników.

## **Następcy Bociana**

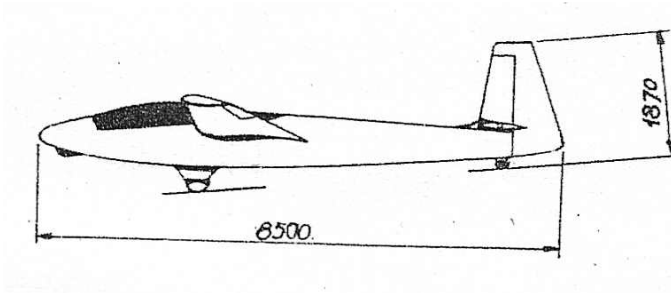
*Jerzy Śmielkiewicz*

Jeśli chodzi o szybowce, które miały zastąpić Bociany, to w zasadzie większość z nich nigdy nie weszła do produkcji, a nieraz nawet nie budowano prototypu – ich losy kończyły się na etapie projektu. Pierwszym takim projektem był wyczynowy SZD-23 Bocian II z 1958 roku, opracowywany przez Władysława Okarmusa i Piotra Mynarskiego. Jego sylwetka wyróżniała się ładną, smukłą linią kadłuba oraz większą smukłością skrzydeł (wskutek zwiększenia wydłużenia). Bocian II miał posiadać chowane podwozie oraz balast wodny.

Kolejnym projektem był szkolno – treningowy SZD-33 Bocian-3 z 1967 roku, który skończył się w zasadzie na etapie założeń. Jego konstruktorem był Tadeusz Łabuć. Wkrótce po nim zaczął powstawać SZD-34, już nie noszący nazwy Bocian. Było to w latach 1966 – 67. SZD-34 miał już zrobioną dokumentację, ale z nieznanym mi przyczyn nie rozpoczęto realizacji projektu w postaci latającego szybowca. Jednak założenia projektu wykorzystano w kolejnym projekcie szkolnego szybowca, a mianowicie SZD-35 Bekas, projektowanym w wyniku zainteresowania NRD, która chciała dostać szybowiec szkolny możliwie podobny pilotażowo do Pirata. Niestety, do produkcji seryjnej nie doszło – powstały jedynie dwa prototypy, obydwa latające do dziś. Konstruktorami Bekasa byli Józef Niespał i Tadeusz Łabuć.



## NASTĘPCY BOCIANA

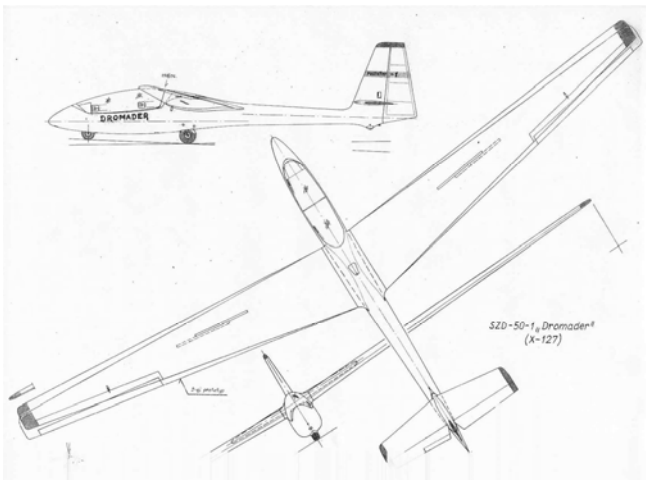


Szkolny SZD-35 Bekas – planowany następca Bocianów w szkoleniu



Wysokowyczoyny SZD-40 Halny

## SZD-50 PUCHACZ



Prototyp Puchacza (Dromadera); zaznaczono zmianę skosu



Pierwszy prototyp SZD-50-1 w locie



SZD-50-1 Dromader z usterzeniem klasycznym...



...i krzyżowym



Drugi prototyp Puchacza na ziemi



... i w locie

Innym projektem bazującym na Bocianie było latające laboratorium SZD-28 Bocian-2K (od: dwukadłubowy). Były to dwa kadłuby Bocianów, połączone ze sobą centroplatem i usterzeniem poziomym. Oczywiście, zewnętrzne skrzydła zostały zachowane. Szybowiec miał służyć do badań profili w rzeczywistych warunkach – badany miał być umieszczony pomiędzy przednimi częściami kadłubów.

Jeżeli chodzi o zrealizowane dwumiejscowe szybowce wysokowydajowe, właściwie istnieje tylko jeden szybowiec kwalifikujący się do tej kategorii. Jest nim SZD-40x Halny. Jego dzieje są o tyle ciekawe, że do jego budowy przysłużył się Zefir-4, który podczas wypadku zniszczył całkowicie kadłub, a jednocześnie skrzydła jakimś cudem ocalały. W ten sposób SZD zaczął dysponować „bezpiecznymi” skrzydłami, do których warto było dorożyć resztę. Co prawda, plany przeróbki Zefira-4 na dwumiejscówkę istniały już wcześniej (gdyż nasi piloci nie mieli dobrego szybowca w tej kategorii), ale charakterystyczna, „zaostrzona” linia kadłuba dość skutecznie uniemożliwiała wstawienie doń drugiej kabiny. Dopiero w chwili, gdy z Zefira-4 zostały tylko skrzydła stwierdziliśmy, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby do tych skrzydeł dorożyć jakiś kadłub, typowo dwumiejscowy. Co ciekawe, Halny był zrobiony praktycznie ze wszystkich materiałów, jakie były stosowane w budowie szybowców: skrzydła były drewniane, wielopodłużnicowe, kadłub – w przedniej części z kompozytu, zaś belka – z duralu. To rozwiązanie było wzorowane na pierwszych Jantarach i wynikało z obawy co do wytrzymałości długiej i cienkiej belki ogonowej wykonanej z kompozytu.

Zefir-4 posiadał skrzydło o profilu NACA serii 66, czyli jednym z najnowszych profili laminarnych, jakie wówczas były. Jednak nie był to profil stricte szybowcowy, co zauważalnie pogorszyło osiągi Zefira-4. Zdecydowaliśmy, że do Halnego trzeba ten profil zmodyfikować. Ba – ale jak to zrobić? Nie dość, że nie bardzo mieliśmy pomysł, co właściwie zmienić w profilu, to jeszcze te zmiany musiały być możliwie małe i nie ingerować w strukturę wewnętrzną skrzydła. Pod względem konstrukcyjnym skrzydła Zefira były zrobione bardzo ciekawie, bo stanowiła je skorupa z litej sklejki, wzmocniona licznymi podłużnicami. Do tego konstruktorzy Zefira wstawiali tam klapę Fowlera i sprzęgli ją z lotkami, więc całe to skrzydło „chodziło”.

Pomysł na modyfikację profilu „narodził się”, o czym warto wspomnieć, na pewnym sympozjum w górach Schwarzwald, gdzie pojechaliśmy z Wieśkiem Stafiejem. Spotkaliśmy się tam z wybitnym aerodynamikiem, prof. Richardem Epplerem, którego hobby było tworzenie profili szybowcowych. Dostarczył on nam wiele cennych wskazówek, na podstawie których zespół prof. Jerzego Ostrowskiego z Politechniki Warszawskiej stworzył modyfikację profilu. Jak wspominałem, ingerencja w wnętrze była niemożliwa, więc nowy profil musiał być „opisany” na starym. Nosek zmodyfikowano bardzo prostym sposobem: naklejono nań balsę, oszlifowano do wymaganego kształtu, a następnie pokryto warstwą kompozytu szklanego. Klapę Fowlera całkowicie usunięto, a za to zastosowaliśmy klapę prędkościową, dzięki której można było przesunąć „siodło laminarne” na taki zakres  $C_z$ , jaki jest potrzebny na dane prędkości. Klapę wychyla się w górę przy dużych prędkościach, a w dół – przy małych. Rozpiętość skrzydła zwiększyliśmy z 19 na 20 metrów, dodając skos do przodu – i tu pojawił się problem. Zefir miał bowiem dość specyficzny sposób łączenia skrzydeł, mianowicie elementy metalowe, które ścisnęły końcówki dźwigarów razem. Zarówno dźwigary, jak te „szczęki” miały powierzchnię ząbkowaną, żeby uniemożliwić wzajemne przesunięcie dźwigarów, przez co Edward Makula określił, że te skrzydła są jakby trzymane w zębach. Jednak cały system był projektowany pod skrzydło proste, a my potrzebujemy skośnego. Po wielu kombinacjach zrobiliśmy nowe „szczęki”, dostosowane do skosu skrzydeł.

Niespotykanym rozwiązaniem było rozmieszczenie miejsc – mianowicie pilot zajmował tylne siedzenie, zaś z przodu siedział pasażer, nie posiadający żadnych przyrządów ani sterów – mógł więc delektować się lotem bez żadnych obowiązków.

Halny, oblatany tuż przed świętami Bożego Narodzenia, bo 23 grudnia 1972, cechował się dobrymi osiągnięciami, jak na tamte czasy, bo doskonałość przekraczała 40 jednostek. Był jednak trudny i wymagający w pilotażu (początkowo na loty mieli zgodę tylko członkowie Kadry Narodowej) i „nie lubił” słabych noszeń – najlepiej spisywał się w dobrych warunkach termicznych, na co z pewnością wpłynęła duża masa szybowca. Niestety, zemścił się na nim czas powstawania – skrzydło drewniane nie miało już przyszłości w szybowcach zawodniczych.

## **Puchacz – szybowiec do szkolenia kompleksowego**

*Jerzy Śmielkiewicz*

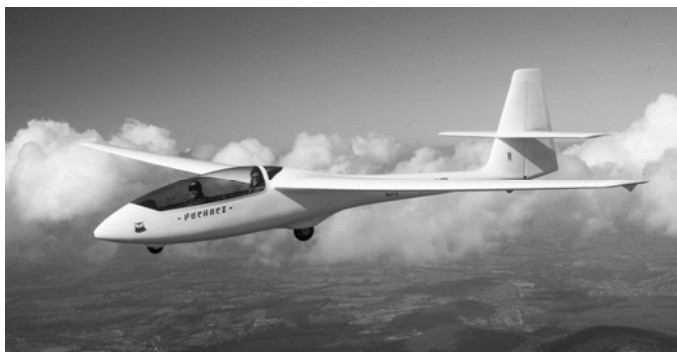
Na początku lat 70-tych stwierdziliśmy, że potrzebne jest opracowanie nowego szybowca szkolnego, który zastąpiłby dość wiekowe Bociany i prościutki Czaple. W konstrukcji dominowały już kompozyty, więc i nowy szybowiec miał być kompozytowy. Miał przy tym być bardziej uniwersalny, a więc służyć nie tylko do szkolenia podstawowego, jak Czapla, ale także do lotów termicznych, bez widoczności oraz akrobacji „rozszerzone”, tzn. nie wyższej, ale podstawowej plus kilka dodatkowych figur, jak lot plecowy czy becinka.

Konstrukctorem szybowca był inż. Adam Meus, który w pierwszym momencie stworzył projekt przypominający nieco szkolne szybowce niemieckie, o dość prostym układzie – np. z limuzynką wysuniętą poza obrys kadłuba. To rozwiązanie dość mocno skrytykował kierownictwo SZD, sugerując wpuszczenie jej w obrys dziobu i ogólne poprawienie aerodynamiki. Zaproponowano przy tym, aby foremnik kadłuba wykonać przy wykorzystaniu makiety dziobu Jantara. Ponadto miały być wykorzystane skrzydła z Ogara, do których leżały niewykorzystane foremniki.

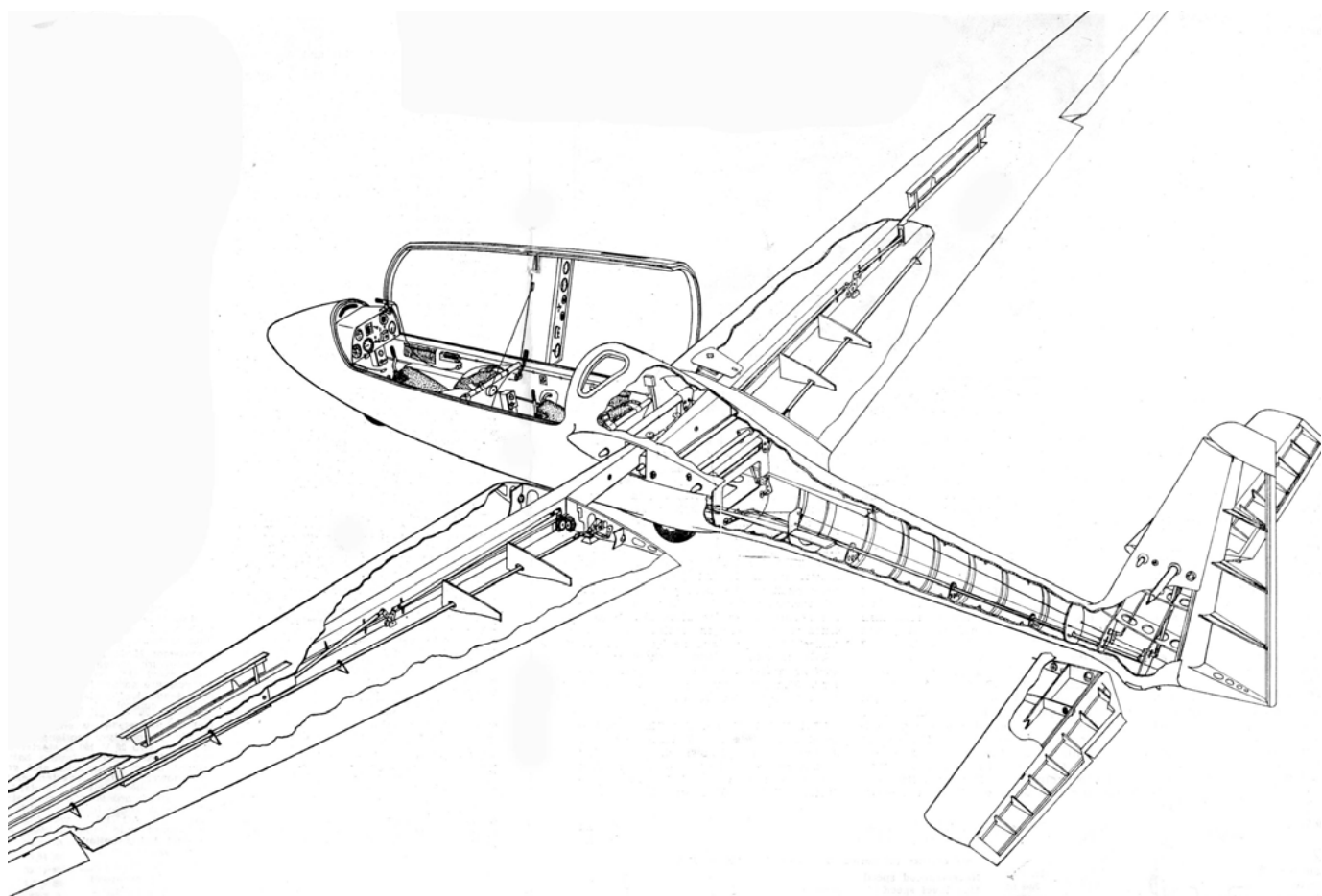
## SZD-50 PUCHACZ



Puchacz serii informacyjnej SZD-50-2, bez okienka za owiewką



Puchacz wersji SZD-50-3; widoczne dodane okienko



Przekrój perspektywiczny szybowca Puchacz



SZD-50-3 Puchacz; widoczne rurki do mocowania zasłonki II kabiny

Konstruktor bronił swojej koncepcji, ale w końcu dyrekcja w pewnym sensie zobligowała go do uwzględnienia tych rozwiązań. W ten sposób – niejako na drodze administracyjnej – narodził się SZD-50 Puchacz. Właściwie jeszcze wtedy nie nazywał się Puchacz, tylko Dromader – zmiana nazwy nastąpiła już po oblocie pierwszego prototypu i wiązała się oczywiście z „kolizją oznaczeń” z rolniczym M-18 Dromader. Wprawdzie my swą nazwę wymyśliliśmy pierwsi, ale Mielec był silniejszy i przekonał „zjednoczenie przeciwnotnicze”, aby to nas skłonić do zmiany nazwy.

Prototyp szybowca oblatano i okazało się, że Dromader (jeszcze wtedy) jest szybowcem dobrym. Nieznacznie trzeba było zmienić skos skrzydeł, ze względu na położenie środka ciężkości, co uskutecznilo na drugim prototypie.

Początkowo szybowiec miał usterzenie w układzie klasycznym. Dwa prototypy przeszły próby, zdążyliśmy wykonać krótką serię informacyjną 5 egzemplarzy SZD-50-2, niemal identycznych z drugim prototypem (zmiany polegały głównie na dostosowaniu się do produkcji seryjnej) aż tu nagle przychodzi Zdzisiu Byłok i mówi, że nie mógł wyprowadzić Puchacza z korkociągu. Oczywiście – konsternacja, przecież szybowiec przeszedł próby korkociągowe pomyślnie i nie było problemów, mówimy o szybowcu seryjnym, a tymczasem pilot doświadczalny przez 20 zwitek i 1500 m nie może wyprowadzić. Okazało się, że Zdzisiu wymyślił jakąś inną metodę wprowadzenia szybowca w „korek” – i przy takim wprowadzeniu był problem z wyprowadzeniem. Aby potwierdzić, że to nie Zdzisiu zawinił, każdy z nas, pilotów doświadczalnych, wykonał korkociąg wprowadzając tak, jak zaproponował Zdzisiek i każdy z nas miał problemy. Nie było wyjścia – trzeba było szybowiec poprawić. Zaczęliśmy szukać przede wszystkim przyczyny, która mimo długotrwałych prób – usterkę usunięto po prawie trzech latach – nie była jasna. Logiczne jednak było, że kwestia dotyczy usterzenia oraz tyłu kadłuba, więc tam szukaliśmy rozwiązania. Zamontowaliśmy w jednym egzemplarzu usterzenie w układzie T, zapożyczone z Ogara – nie pomogło. Problem rozwiązało dopiero przeniesienie statecznika poziomego wyżej, przez co stworzyliśmy układ krzyżowy, połączone z powiększeniem steru kierunku i wysokości. Z takim usterzeniem Puchacz kręcił korkociąg może nie klasyczny, ale prawidłowy, bezpieczny i możliwy do zaakceptowania. Tu chciałbym dodać, że klasyczny korkociąg wykonują szybowce z usterzeniem klasycznym, natomiast ten kręcony przez szybowce z usterzeniem T, krzyżowym czy ze statecznikiem poziomym za albo przed usterzeniem kierunku, nieco od wzorca odbiega.

Do produkcji seryjnej weszła wersja SZD-50-3, oczywiście z poprawionym usterzeniem. Jednak nie należy tego traktować jako jej wyróżnik, gdyż starsze egzemplarze zmodyfikowaliśmy, montując właśnie taki ogon. Zewnętrznie różnią się one natomiast niedużymi, trójkątnymi okienkami za owiewką kabiny. Chodziło o to, aby instruktor w czasie wykonywania akrobacji, a ściślej – w pionowym położeniu szybowca, mógł zobaczyć horyzont. Sama owiewka jest bowiem zbyt krótka, a nie mogliśmy jej wydłużyć, bo wówczas skrzydło przeszkadzałoby w jej otworzeniu. Oczywiście, w „normalnym” locie widoczność z drugiej kabiny jest w porządku.

Pod względem konstrukcyjnym Puchacz jest klasycznym przykładem szybowca kompozytowego. Skrzydła półskorupowe, z dźwigarem, zrobiony z kompozytu przekładkowego. Hamulce aerodynamiczne – jednopłytkowe. Końcówki dźwigarów wystają ze skrzydła i wchodzi w kadłub, zachodząc jedna za drugą; tam są spinane poziomym sworzniem, dostępnym z kabiny. Kadłub półskorupowy, z belką ogonową już nie przekładkową, ale wzmocnioną niewielkimi wręgami. Usterzenie wysokości dzielone. Z prawej połówki wystaje rurowa końcówka dźwigara, która przechodzi przez usterzenie pionowe i wchodzi w lewą połówkę. Napędy sterów, popychaczowe, łączone są samoczynnie, więc jeżeli szybowiec jest zmontowany, stery działają – inaczej nie dałoby się go zmontować. Ster kierunku jest kompozytowy, ale kryty płótnem, co zmniejsza jego masę (a to grało rolę dla wyważenia szybowca). Kabina dwumiejscowa, z tablicami przyrządów w obu kabinach, zasłaniana jednocześnie limuzynką. Do owiewki można zamocować rurkową strukturę zasłoni drugiej kabiny, wykorzystywanej do lotów bez widoczności ziemi. Chyba tylko w takiej sytuacji uczeń siedzi z tyłu, ale gdyby zasłonić widoczność z pierwszego miejsca, instruktor siedzący z tyłu też by nic nie widział do przodu. Podwozie amortyzowane, stałe.

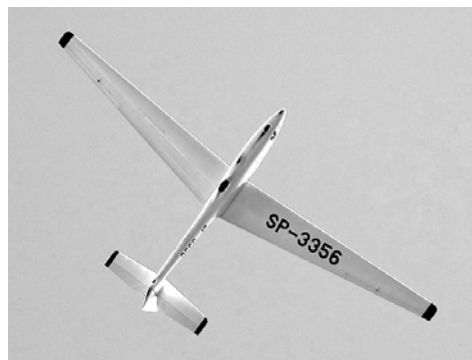
W chwili obecnej Puchacz jest nadal produkowany przez firmę pana Andrzeja Papiorka, byłego pracownika SZD, która przejęła część majątku SZD po jego likwidacji. Oprócz Puchaczy – tak nawiasem mówiąc – produkuje też Juniory, Acro i SZD-55. Szybowców Puchacz wyprodukowano 329 sztuk, z czego prawie wszystkie w wersji SZD-50-3; w wersji 2 zrobiono 10 egzemplarzy, a SZD-50-1 to tylko dwa prototypy.

Żeby zakończyć temat Puchacza wspomnę może o jego planowanym następcy, SZD-54 Perkoz. Zewnętrznie oba szybowce są dość podobne, ale w Perkozie zastosowano inny profil skrzydeł, zmieniono nieco kształt kadłuba i usterzeń. Zwiększono też zakres jego zastosowania, bo jest dopuszczony do akrobacji pełnej – za wyjątkiem pętli zewnętrznej, której nie zdążyliśmy przebadać. Miałem przyjemność oblatywać ten szybowiec. Mówię „przyjemność”, bo faktycznie szybowiec latał pięknie i budził bardzo duże nadzieje. W chwili obecnej istnieje dokumentacja i istnieją dwa prototypy, zbudowane w Jeżowie, które przeszły próby podstawowe. Nie wiem, czy udało się uzyskać dla Perkoza certyfikat, bo w trakcie jego prób przeszedłem na emeryturę. Z tego samego powodu nie umiem powiedzieć o jego dalszych losach.

## SZD-50 PUCHACZ



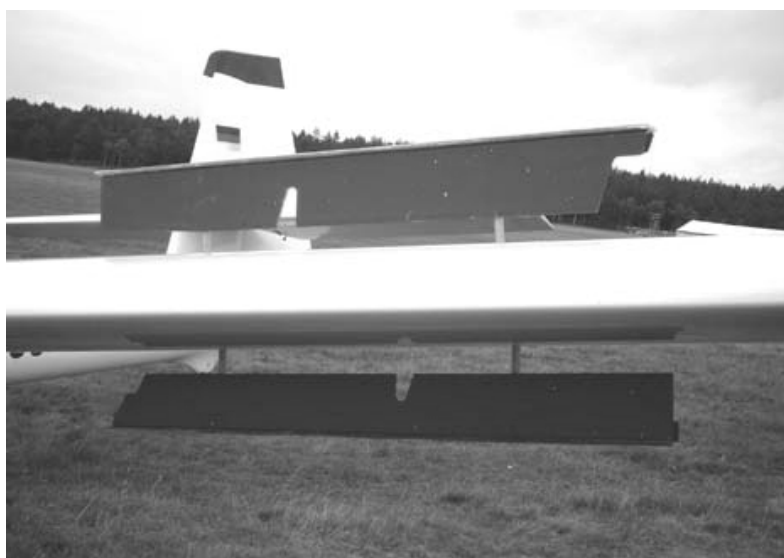
Puchacz podczas startu za wyciągarką



Puchacz w widoku od dołu

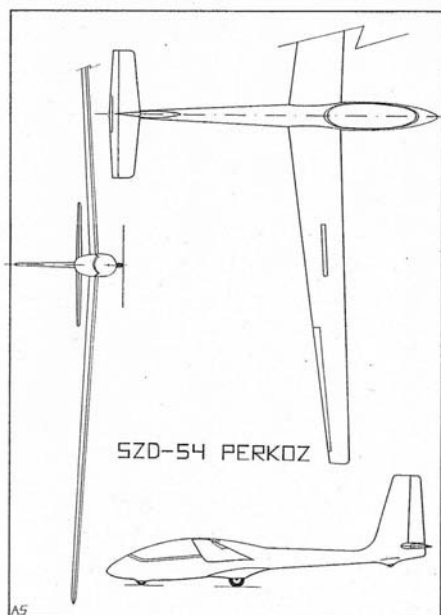


Przednia kabina Puchacza



Jednopłytkowe hamulce aerodynamiczne

## SZD-54 PERKOZ



Szybowiec szkolny SZD-54 Perkoz



Prototyp Perkoza na lotnisku

## A może z metalu?

Justyn Sandauer, Jerzy Śmielkiewicz

Co prawda tematem wykładu są Bocian i Puchacz, ale warto powiedzieć kilka uwag na temat szybowców metalowych, które – jak pamiętamy – w pewnym okresie wydawały się być bardzo obiecującym tematem i dzięki niemu sukces odniosły czeskie zakłady, chyba w Kunowicach – producent Blaników. Te szybowce chyba pobili absolutny rekord, jeśli chodzi o produkcję: aż 2500 egzemplarzy.

Podobnie amerykańska firma Schweizer, producent metalowej dwumiejscówki Schweizer-2-32; ten szybowiec, chociaż mniej popularny od Blanika, przez długie lata był podstawą egzystencji firmy. Mimo sukcesu tych szybowców można chyba powiedzieć, że była to ślepa uliczka. Uzyskanie przez szybowiec metalowy doskonałości powyżej 35 jednostek jest bardzo trudne, co już na starcie ogranicza zastosowanie tej technologii tylko do szybowców szkolnych. Poza tym, technologia metalowa w produkcji seryjnej wymaga stosowania wielu przyrządów ustawczych, wykrojników, sprawdzianów itd. – a to wiąże się ze sporymi nakładami, które mogą się zwrócić tylko przy dużej serii. Chyba dlatego obecnie nie słyszy się o szybowcach metalowych – Czesi swojego Blanika już nie produkują, firma Schweizer już też dawno zaprzestała produkcji modelu 2-32.

Mówiąc o dwumiejscówkach metalowych warto wspomnieć wątek polski, którymi są bielski Kormoran i krośnieński Puchatek. SZD-27 Kormoran powstawał w latach 60-tych, kiedy to już się zarysowywał problem z dostępnością drewna, a z drugiej strony zapowiadał się kres rozwoju szybowców drewnianych. Zwrócono wówczas uwagę na metal. Głosy popierające tą technologię były dość silne, a dało się je słyszeć także z „góry” – wiadomo, że Aeroklub miał powiązania z wojskiem, a ci przecież są przyzwyczajeni do samolotów metalowych. Poza tym – odpada kwestia wrażliwości na warunki hangarowania, można te szybowce stawiać na dworze (choć to się na Rosjanach zemściło, bo pojawiły się problemy z korozją). Poza tym, naprawy szybowców metalowych są znacznie prostsze, niż szybowców kompozytowych, wystarczy kawałek odpowiedniej blachy, młotek i nity. Te zalety szczególnie zainteresowały Rosjan, kiedy szukali szybowca szkolnego i dlatego wybrali Blaniki. Dlatego zaczęliśmy robić Kormorana mimo, że nie mieliśmy totalnie doświadczenia z metalem.

Swoją drogą, wybór Blaników przez ZSRR spowodował, że nie wysyłaliśmy do nich Puchaczy. Po prostu, ich aerokluby nie potrzebowały naszego szybowca, ponieważ miały Blaniki. Z kolei kiedy zaczęli takiego poszukiwać, my nie byliśmy zainteresowani, bo kierunek na wschód nie był wówczas mile widziany.

Robiąc Kormorana oparliśmy się na wiadomościach, że najlepsze są konstrukcje półskorupowe, wielopodłużnicowe. Robiąc projekt, nie wpadliśmy jednak na najprostsze rozwiązanie, zastosowane w Blaniku: że jeżeli mamy np. problem z falowaniem blachy, to zamiast dodawać usztywnień, dajmy blachę grubszą o te 0,2 mm. Przez to Kormoran wyszedł bardziej skomplikowany, niż powinien być. Ponadto Czesi robili bardzo skrupulatne próby statyczne i jeżeli coś było za słabe – wzmacniano, a jeżeli było za dużo – ujmowano. W rezultacie Blanik był znakomicie opracowany pod kątem konstrukcyjnym, czego nie można powiedzieć o naszym Kormoranie. W dodatku SZD-27 – pomijając już kwestię materiału – nie wyszedł najlepiej, miał swoje wady. W połączeniu z wielkimi nakładami, jakie trzeba by ponieść, zrezygnowaliśmy z Kormorana i szybowców metalowych w ogóle, rozwiązując cały dział stworzony specjalnie do opanowania technologii metalowej.

Drugim polskim szybowcem metalowym był krośnieński KR-03 Puchatek. Jest to prosty, tani i prawidłowy w pilotażu szybowiec. Miałem z nim styczność przy okazji jego oblotu. Holował mnie wtedy January Roman, lecąc Gawronem. Oblot był dość hucznie obchodzony, zjechała się generalicja i wielu oficjeli. Podczepili mojego Puchatka do samolotu, wystartowaliśmy – i naraz z szybowcem zaczyna się coś dziać: słyszę huki, trzaski, widzę, jak blacha na skrzydłach fałuje, chociaż prędkość wcale nie była za duża. Mówię jednak przez radio: „Janusz, wolniej... Janusz, WOLNIEJ!”. Po chwili Janusz (bo tak mówiliśmy na Januarego) dosadnie odpowiedział: „K...a, już wolniej nie mogę!”. Wyholował mnie na 300 m lecąc z prędkością 60 km/h, na klapach, a i tak Gawron dość mocno się chwia. Zrobiłem krąg i wylądowałem, a odpowiadając na lecące zewsząd pytania „i co, i co?” odparłem, że nadaje się do prób i opowiedziałem, co się działo w powietrzu. Okazało się, że przed oblotem nie zrobiono próby statycznej skrzydeł – była ona zaplanowana dopiero na dalszy okres. Kiedy ją w końcu zrobiono, skrzydło... złamało się przy 60% obciążenia dopuszczalnego. Próby kosztowały krośnian i nas sporo pracy, bo oprócz wytrzymałościowych, pojawiły się problemy z siłami na drążku. Jednak po usunięciu tych wad „Błaszatek”, jak go nazywają piloci, trafił do produkcji. Wyprodukowano tych szybowców około 50 sztuk i o ile wiem, jest chwalony ze względu na przyjemny pilotaż. Jego osiągi nie są imponujące, tylko 24 jednostki doskonałości, ale jak na szybowiec szkolny – jest to do zaakceptowania. Na loty na termikę młodzi piloci, o ile mają taką możliwość, wybierają jednak Puchacza albo Bociana, które oferują lepsze osiągi.

Opracowanie tekstu: Paweł Ruchała, SMIL; Przygotowanie techniczne: Krzysztof Błasiak, SMIL

Zdjęcia: SZD, ILOT, A.Glass, serwis [www.lotnictwo.net](http://www.lotnictwo.net), P. Piechowski ([www.piotrp.de/web](http://www.piotrp.de/web)), W. Gorgolewski, B. Koszewski,

## MEUS ADAM



Urodził się 16.10.1925 we Lwowie. Przed wojną ukończył 2. klasę gimnazjum w Krakowie, a w 1943 r średnią szkołę techniczną w Krakowie, uzyskując dyplom technika mechanika. W tymże roku wstąpił do Armii Krajowej, gdzie w 1944 r został dowódcą sekcji w plutonie liniowym III. oddziału „Granit” Komendy Okręgu Kraków AK. W zimie 1944/45 został przeniesiony do kontrwywiadu.

W 1945 rozpoczął studia na Wydziale Samochodowo-Lotniczym przy Akademii Górniczej w Krakowie. W marcu 1946 wstąpił do oddziału dywersyjnego Narodowej Organizacji Wojskowej (NOW) Liga Walki z Bolszewizmem, przeprowadzającego akcje z bronią w rękę: rozbrajając żołnierzy i oficerów sowieckich oraz funkcjonariuszy państwowych. Aresztowany w listopadzie 1946, był sądzony w procesie pokazowym. Symulując chorobę psychiczną uniknął kary więzienia i prawdopodobnie śmierci. Prokurator skierował go na obserwację do wojskowego szpitala w Krakowie, gdzie patrioicyzmi lekarze potwierdzili jego rzekomą chorobę. Dzięki temu został w 1947 r uniewinniony i zwolniony z więzienia. W 1947 r przeniósł się do Wrocławia, gdzie, zataiwszy swą działalność konspiracyjną, dostał się na Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej. W 1952 r na Sekcji Lotniczej uzyskał dyplom mgr inż. mech. specjalności budowa płatowców. W latach

1949-1956 był asystentem w Katedrze Elementów Maszyn na Politechnice Wrocławskiej.

W 1956 r rozpoczął pracę w przemyśle szybowcowym. W 1956 r zorganizował Zakład Sprzętu Lotnictwa Sportowego nr 4 we Wrocławiu, jako filię SZD w Bielsku i był jego kierownikiem przez 6 lat, do 1963 r. Uruchomił tam produkcję szybowców SZD-12 Mucha 100 (1958 r), SZD-10 Czapla (1959 r) i SZD-24 Foka (1961 r). W 1963 r przeszedł do pracy w Biurze konstrukcyjnym Szybowcowych zakładów Doświadczalnych w Bielsku-Białej. Pierwszym jego opracowaniem była ulepszona wersja dwumiejscowego szybowca szkolno-treningowego Bocian, oznaczona SZD-9 bis Bocian 1E (oblatana w 1966 r), do którego wstępne prace wykonali inż. R. Śmigaj i inż. T. Grudzieński. Szybowiec ten był wyprodukowany w Jeżowie Sudeckim w serii 366 szt. w latach 1966-1977. Następnie jako zastępca konstruktora wiodącego inż. W. Okarmusa, uczestniczył w projektowaniu szybowców wytuczonych SZD-36 Cobra 15 (1969 r – 290 szt.) i SZD-39 Cobra 19 (1970 r). Był konstruktorem wiodącym w mieszanym zespole Instytutu Lotnictwa w Warszawie i Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Szybownictwa Bielsko-Biała, zajmującego się problemami technologiczno konstrukcyjnymi szybowców. W zespole tym opracowano wytyczne konstrukcyjne dla wysoko obciążonych metalowych konstrukcji klejonych oraz wykonano dokumentację konstrukcyjną klejonego metalowego dźwigara do szybowca SZD-44. Wykonano próby statyczne połączenia okucia głównego z pasami dźwigara. Wspólnie z inż. K. Szustrem opracował program prób zmęczeniowych tego węzła. Był to okres, gdy aeroklub chciał, by produkowano u nas szybowce metalowe.

Jako konstruktor wiodący prowadził projektowanie szybowca klasy standard SZD-47.

Został konstruktorem wiodącym dwumiejscowego kompozytowego szybowca szkolno-treningowego SZD-50, nazwanego początkowo Dromader, a następnie Puchacz. Zaprojektował go przy współpracy techn. Jana Schuberta. Prototyp został oblatany 21.12.1976, a produkcja seryjna wersji SZD-50-3 trwała od 1979 do 1999 r. Zbudowano ponad 330 Puchaczy. Szybowiec ten, będący największym osiągnięciem A.Meusa, był produkowany do końca działalności zakładu PZL Bielsko. Będąc na emeryturze, pracując na niepełnym etacie, zaprojektował dalsze rozwinięcie Puchacza, SZD-54 Perkoz (oblatany w 1991 r), którego dwa prototypy zbudowano w Jeżowie.

Był autorem publikacji: „Trzeba pomyśleć o motoszybowcach” z 1970 r (współautor), oraz „Klejony dźwigar metalowy skrzydła szybowca – konstrukcja” w materiałach z narady naukowo-technicznej „Wybrane zagadnienia klejenia konstrukcji lotniczych” – 1973 r.

W pracy umiał stwarzać atmosferę harmonijnej współpracy w zespole. Jego wiedza i doświadczenie połączona z dokładnością w realizacji zadań, stawiała go w czołówce naszych konstruktorów szybowcowych.

Był pilotem szybowcowym II. klasy, lecz wylatał tylko 180 h na szybowcach, gdyż pochłaniała go niemal w zupełności praca konstrukcyjna. Był członkiem zarządu Sekcji szybowcowej a następnie członkiem zarządu Aeroklubu Bielsko-Bialskiego. Był członkiem SIMP. Pełnił funkcję przewodniczącego Zakładowej komisji Rozjemczej i sekretarza Rady Zakładowej. W 1980 r stanął na czele strajku w SZD, w wyniku którego została zmuszona ustąpić dyrekcja zakładu.

Był odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Nagrodą Państwową I stopnia w dziedzinie konstrukcji lotniczych, Srebrnym Krzyżem Zasługi, Brązowym Medalem za Zasługi dla Obronności Kraju, odznaką Zasłużonego Działacza Lotnictwa Sportowego, Nagrodą NOT II stopnia, odznaką Za Zasługi dla APRL, odznaką Zasłużonego Działacza LOK, Złotą Odznaką Za Zasługi dla województwa katowickiego.

Zmarł 1.02.2000 r w Krakowie. Był żonaty, córka - pracownik naukowy Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrze.

## SANDAUER JUSTYN



Urodził się w 8.01.1924 r. we Lwowie. W latach 1943-1945 był wywieziony do Niemiec na przymusowe roboty. Wyszkołnienie szybowcowe rozpoczął w 1947 r w Goleszowie, a samolotowe uzyskał w 1948 r w Ligołce Dolnej. Dyplom magistra inżyniera uzyskał na Wydziałach Politechnicznych AGH na Oddziale Lotniczym w Krakowie w 1949 r. Po studiach podjął pracę w biurze konstrukcyjnym w Instytucie Szybownictwa (później przemianowanym na SZD) w Bielsku. Skonstruował doświadczalny, bezogonowy szybowiec SZD-6X Nietoperz według projektu mgr. inż. W. Nowakowskiego, oblatany w 1951 r. Otrzymał zespołową Nagrodę Państwową za konstrukcję szybowców. Pracował przy konstrukcji szybowca SZD-8 Jaskółka projektu mgr. inż. Tadeusza Kostii (oblot w 1951 r) Wraz z inż. Marianem Wasilewskim i mgr inż. Romanem Zatwarnickim opracował projekt i konstrukcję szybowca SZD-9 Bocian (oblot w 1952 r, zbudowano 615 szt.) a wraz z inż. Józefem Niespałem zaprojektował szybowiec SZD-11 Albatros (oblot 1954 r). W 1953 r podjął pracę w Instytucie Lotnictwa, gdzie z mgr inż. Jerzym Harażnym opracował konstrukcję celu holowanego Spec-4. W 1956 r uczestniczył w opracowaniu Bociana Z, na którym wziął udział wraz z J.

Nowotarskim w Szybowcowych Mistrzostwach Świata w St. Yan we Francji w 1956 r, zajmując 6. miejsce w związku z rozbiem szybowca. Wraz z mgr inż. Tadeuszem Chylińskim zaprojektował konkurencyjny dla Iskry niezrealizowany projekt odrzutowego samolotu szkolno-treningowego As. W latach 1963-1968 był zastępcą dyrektora Instytutu Lotnictwa ds. naukowych. Od czerwca 1968 r pracował w Zakładzie Badań w Locie. W 1970 r obronił na Politechnice Warszawskiej pracę doktorską pt. „Obciążenie szybowca w locie holowanym w atmosferze burzliwej”. W 1973 został mianowany docentem. Prowadził badania w locie samolotów PZL-104 Wilga 40, powtórne próby flatterowe samolotu TS-11 Iskra (po wylataniu 500 godzin), próby prototypów samolotu PZL-106 Kruk (prowadzące do opracowania nowego usterzenia) oraz próby korkociągowe samolotów rolniczych M-18 Dromader i M-15. Był zastępcą głównego konstruktora samolotu I-22 Iryda do prób w locie. Brał udział w badaniach w locie samolotu I-23 Manager. Przeszedł na emeryturę w 1986, ale pracował nadal w Instytucie Lotnictwa. W swoim dorobku ma referaty przedstawiane na konferencjach OSTIV, publikowane w wydawnictwach tej organizacji.

### DANE TECHNICZNE

I.p.	Nazwa	Rozp., m	S, m <sup>2</sup>	Qw, kg	Qc, kg	d/v, -/km/h	w, m/s	Vdop, km/h
1	SZD-9 bis Bocian	18,1	20.0	326	525	26/80	0,82	200
2	SZD-9 bis Bocian Z	18,1	20,0	417	690	34/92	0,93	200
3	SZD-50-3 Puchacz	16,7	18,2	360	570	30/85	0,70	215
4	SZD-54 Perkoz	17,5	16,4	350	570	35	0,67	270

### OBLOTY PROTOTYPÓW BOCIANA I PUCHACZA

I.p.	Data oblotu	Nazwa	Nr fabr.	Zn.rej.	Wersja	Pilot oblatujący	Zbudowano szt.
1	10.03.1952	SZD-9-1 Bocian	073	SP-1217	1.prototyp	A. Zientek	1
2	16.06.1952	SZD-9-2 Bocian	074	SP-1218	2.prototyp	A. Zientek	1
3	13.03.1953	SZD-9bis Bocian 1A	P227	SP-1306	1.seryjny	A. Zientek	10
4	29.07.1953	SZD-9bis Bocian 1B	P237	SP-1364	1.seryjny	A. Zientek	10
5	09.02.1954	SZD-9bis Bocian 1C	P248	SP-1550	1.seryjny	A. Zientek	40
6	27.04.1956	SZD-9bis Bocian 1Z	P249	SP-1551	prototyp	S. Makaruk	2
7	16.10.1956	SZD-9bis Bocian Puls	074	SP-1218	prototyp	S. Makaruk	1
8	27.04.1958	SZD-9bis Bocian 1D	P303	SP-1862	1.seryjny	S. Skrzydlewski	186
9	09.12.1966	SZD-9bis Bocian 1E	295	SP-2506	1.seryjny	A. Zientek	366
10	21.12.1976	SZD-50-1 Dromader	X-127	SP-3067	1.prototyp	A. Zientek	1
11	20.12.1977	SZD-50-2 Puchacz	X-129	SP-3115	2.prototyp	A. Zientek	1
12	13.03.1977	SZD-50-3 Puchacz	B903	SP-3151	1.seryjny	A. Zientek	327
13	1979	SZD-50-3 Puchacz T	B959	SP-....	doświadcz	...	(1)
14	08.05.1991	SZD-54 –1 Perkoz	X-148	SP-P519	1.prototyp	J. Śmielkiewicz	2