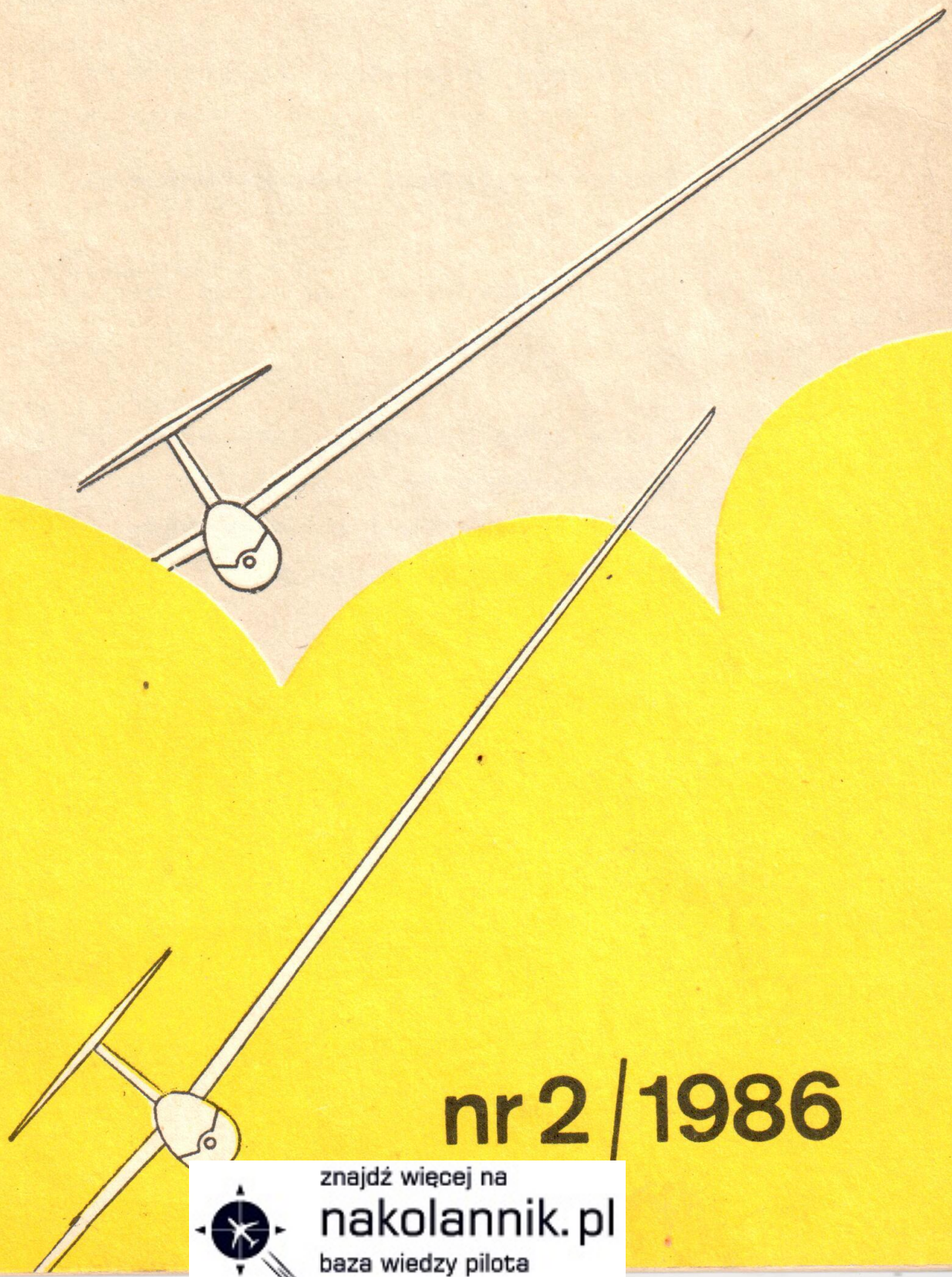
K. Lorek

biuletyn instruktora i pilota szybowcowego



nr 2/1986

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Wydaje: Aeroklub Bielsko-Bialski
Szkoła Szybowcowa Żar
ul. Cieszyńska 321
43-303 Bielsko-Biała
tel. 218-79

Redaktor: Stanisław Zientek

Projekt okładki: Leszek Fedyszyn

Listy oraz rękopisy kompletne przeznaczone do druku ze zdjęciami i rysunkami prosimy kierować na adres Wydawcy.

Druk: ZIAD Bielsko-Biała 353/500/86

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

biuletyn instruktora i pilota szybowcowego

nr 2/1986

SPIS TREŚCI

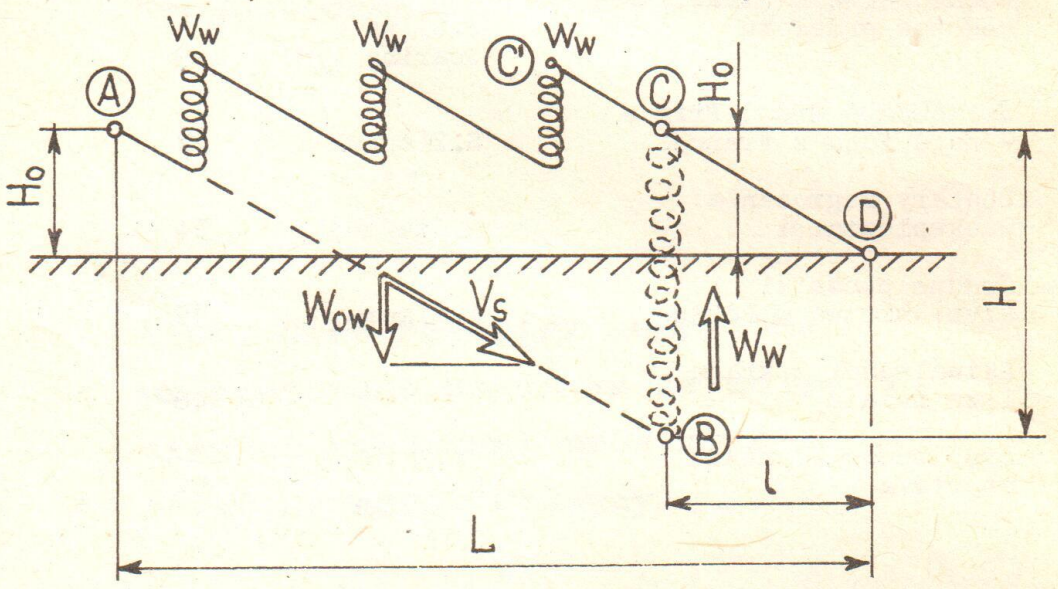
		strona
Udział czasu krążenia w czasie przelotu	S.Zientek	2
Nomogram biegunowych prędkości	W.Stafiej	6
Odchodzenie od trasy podczas przelotu	S.Sliwa Soaring 4/81	9
Szybowcowe Grand Prix - - nowa idea z Francji	S.Zientek	32
Obszary zagrożenia w eksploatacji	W.Stafiej	34
Trudne początki szybownictwa w Polsce	A.Sikora	39
Aktualności z kraju i ze świata		48
Szybowcowa kronika sportowa		57

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Stanisław Zientek

UDZIAŁ CZASU KRĄŻENIA W CZASIE PRZELOTU

Poniżej przedstawiono sposób wyznaczania udziału czasu krążenia w czasie przelotu w funkcji średnich noszeń. W analizie zastosowano klasyczny model lotu Mc Cready'ego ABC zakończony dolotem CD (Rys.1). Mimo, że odcinek CD stanowi tylko część rzeczywistego dolotu C'D, to jego fragment C'C został przypisany do fazy przeskoku AB, aby zachować warunek jednakowej wysokości punktów A i C, wymagany w modelu Mc Cready'ego. W analizie pominięto wpływ wiatru i założono brak duszeń międzykominowych.



Rys. 1 Model lotu ABCD

Oznaczenia :

H_o - wysokość rozpoczęcia przelotu (startu lotnego)
H - łączna wysokość wykręcona w kominach
W_{ow} opadanie własne szybowca na prędkości przeskoku V_s
W_w - średnie wznoszenie na trasie
L - długość całkowita trasy
l - zasięg lotu z wysokości H_o (dla danego W_w)

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Jeśli oznaczymy czas krążenia T_{kr}, a czas przeskoku T_s, to łączny czas przelotu T wynosi :

$$T = T_{kr} + T_s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

czyli udział czasu krążenia

$$\frac{T_{kr}}{T} = \frac{T_{kr}}{T_{kr} + T_s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

przy czym $T_{kr} = \frac{H}{W_w}$, $\quad T_s = \frac{H}{W_{ow}} + \frac{H_o}{W_{ow}} = \frac{H + H_o}{W_{ow}}$

zatem

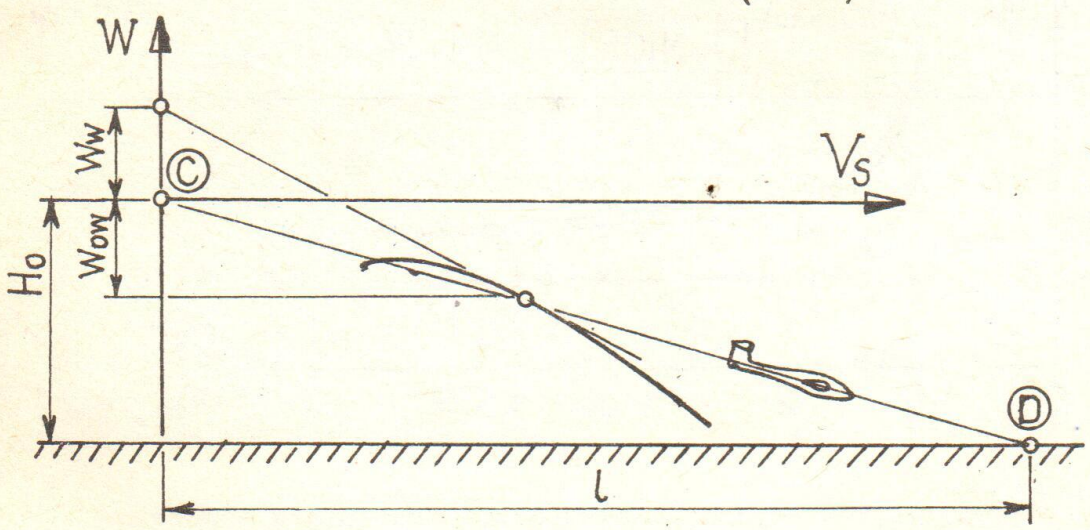
$$\frac{T_{kr}}{T} = \frac{\frac{H}{W_w}}{\frac{H}{W_w} + \frac{H + H_o}{W_{ow}}} = \frac{1}{1 + \frac{W_w}{W_{ow}} \cdot \left(\frac{H + H_o}{H}\right)} = \frac{W_{ow}}{W_{ow} + W_w \cdot \left(\frac{H + H_o}{H}\right)} \quad \ldots (3)$$

łatwo zauważyć, że $\frac{H + H_o}{H} = \frac{L}{L - l}$

więc ostatecznie

$$\frac{T_{kr}}{T} = \frac{W_{ow}}{W_{ow} + W_w \cdot \left(\frac{L}{L - l}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

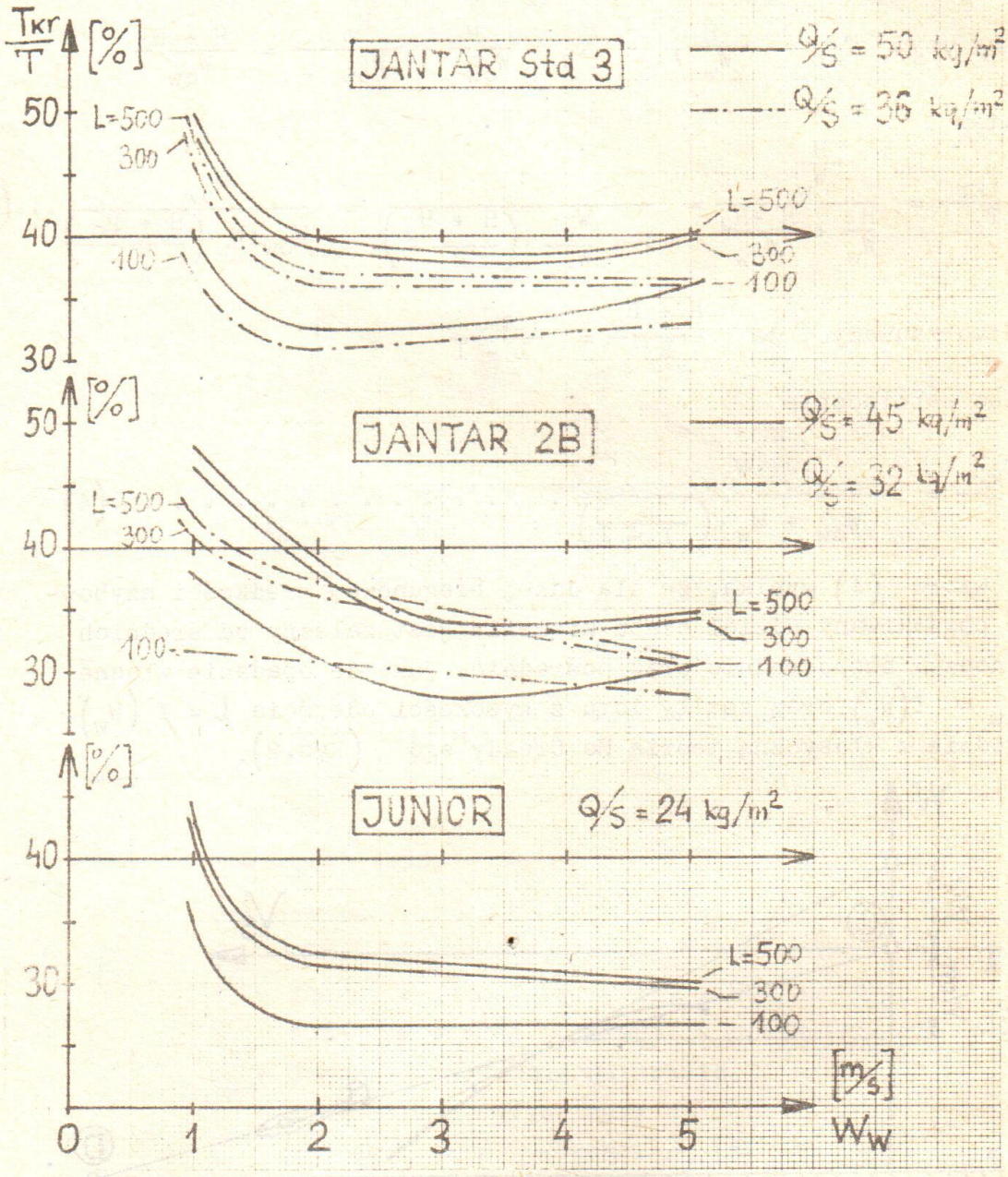
Ze wzoru (4) wynika, że dla danej biegunowej prędkości szybowca poszukiwany udział czasu krążenia jest zależny od średnich wznoszeń bezpośrednio oraz pośrednio, jako że opadanie własne $W_{ow} = f(W_w)$ oraz zasięg lotu z wysokości odejścia $l = f(W_w)$, zgodnie z klasyczną teorią Mc Cready'ego (Rys.2).



Rys.2 Zależność W_{ow} oraz l od W_w, dla danej biegunowej

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Na Rys. 3 przedstawiono przykładowe wyniki obliczeń udziału czasu krążenia dla szybowców Jantar Std, Jantar 2 B i Junior przy założeniu wysokości odejścia H_o = 1000 m i różnych długości trasy L = 100 km ; 300 km ; 500 km. oraz dla różnych stanów załadowania.



Rys. 3 Teoretyczny udział czasu krążenia w czasie przelotu dla różnych typów szybowców.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Podsumowanie

Znajomość teoretycznego udziału czasu krążenia może być przydatna przy analizowaniu przelotów do porównania z uzyskaną wartością rzeczywistą. Wartość rzeczywistą można wyznaczyć z barogramki lotu, bądź odczytać wprost po locie z elektronicznego komputera szybowcowego wyposażonego w odpowiednie programy statystyczne. Ten drugi sposób jest szybszy i lepszy, gdyż uzyskana informacja odnosi się do rzeczywistej długości przelecianej trasy (uwzględnia obejścia) i również może obejmować gotową uśrednioną wartość wykorzystanych noszeń.

Jeśli rzeczywisty udział jest większy od teoretycznego, to może to świadczyć albo o błędnej taktyce lotu (prędkość przeskokowa niedostosowana do średnich noszeń), albo o nieproporcjonalnie silnych duszeniach międzykominowych (nie są rekompensowane przez podtrzymania).

Rzeczywisty udział mniejszy od teoretycznego świadczy o korzystnym bilansie energii pobranej i wydatkowanej przez szybowiec na przeskokach. Może to wystąpić np. wskutek stosowania lotu delfinem (szlaki), wykorzystania efektów dynamiki ruchu szybowca lub też zjawisk meteorologicznych związanych z ukształtowaniem terenu (żagiel, fala). Posiadanie materiału statystycznego w tym zakresie mogłoby pomóc ustalić w przyszłości bardziej zbliżony do rzeczywistości model lotu.

Zgodnie z przytoczoną powyżej analizą /Rys.3/, teoretyczny udział czasu krążenia dla warunków słabych /ok. 1 m/s/, małych wartości Q/S /bez balastu wodnego/ i krótkich tras /rzędu 100 ÷ 200 km/, wynosi odpowiednio :

Jantar Std 3	43 ± 3 %	średnio ok 40%
Jantar 2B	38 ± 3 %	
Junior	39 ± 5 %	

Natomiast dla silnych warunków / 2 - 3 m/s/, dużych wartości Q/S /z balastem/ i długich tras /300 km i więcej/ udziały te wynoszą:

Jantar Std 3	39 ± 1 %	średnio ok 37%
Jantar 2B	35 ± 1 %	
Junior	32 ± 1 %	

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Wiesław Stafiej

NOMOGRAM BIEGUNOWYCH PRĘDKOŚCI

Dla uzyskania dobrych wyników w przelotach wyczynowych /n.p. podczas zawodów/ korzystną jest informacja na temat przebiegu biegunowej prędkości dla konkretnej masy szybowca w locie z danym zawodnikiem i wyposażeniem jakie zabiera ze sobą. Pozwala ona na indywidualne określenie prędkości przeskoków międzykominowych dla uzyskania maksymalnej prędkości przelotowej, wykonanie kalkulacji dolotowej i t.p.

Ponieważ w najbliższej przyszłości popularnym szybowcem wyczynowo-treningowym w naszych aeroklubach stanie się "JUNIOR", na jego przykładzie omówiony zostanie sposób wyznaczenia biegunowej prędkości dla dowolnej masy szybowca w locie, oczywiście w zakresie przewidzianym instrukcją obsługi w locie. Masa ta może mieścić się w granicach od 255 do 380 kg. Zakres ten wynika z wielkości masy szybowca pustego z wyposażeniem niezbędnym do lotu równej 200 do 240 kg oraz z masy ładunku 55 do 140 kg.

Dla celów taktyki przelotowej interesującym przedziałem biegunowej prędkości jest jej odcinek zawarty pomiędzy prędkościami 100 do 180 km/h z jakimi może być realizowany przeskok międzykominowy lub dolot na linię mety.

W instrukcji użytkowania w locie szybowca SZD-51-1 "JUNIOR" podane są tabelarycznie współrzędne biegunowej prędkości dla 3 wartości masy szybowca w locie : 260, 333 i 380 kg. Zestawienie to ilustruje tablica poniżej.

Aby uzyskać przebiegi dla innych dopuszczalnych mas w locie n.p. 300 lub 350 kg koniecznym jest sporządzenie wykresu uzależniającego prędkość opadania szybowca od masy całkowitej w locie, przy potraktowaniu prędkości lotu jako parametru poszczególnych krzywych. Na osi pionowej wykresu należy nanieść wartości prędkości opadania szybowca, na osi poziomej masę szybowca w locie.

Konstrukcję wykresu przedstawiono na załączonym rysunku. Na trzech pionowych liniach odpowiadających masie 260, 333 i 380 kg naniesiono, zgodnie z tabelą, wartości prędkości opadania dla poszczególnych prędkości lotu. Łącząc ze sobą punkty prędkości opadania linią oddzielną dla każdej prędkości lotu. Ponieważ linie

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

e mają przebieg regularny, trzy punkty /na prostych pionowych/ wystarczą dla wykreślenia przy krzywce linii V = const. Linie te należy przeciągnąć w lewo do prostej pionowej odpowiadającej wartości masy minimalnej 255 kg.

Powstała w ten sposób siatka pozwala na odczytanie wielkości opadania przy poszczególnych prędkościach lotu : 100, 110 .... 180 km/h dla dowolnej prostej pionowej, odpowiadającej interesującej nas masie szybowca w locie.

Prawidłowość przebiegu krzywych można sprawdzić pamiętając, iż prędkość opadania z masą wiążą zależność :

$$\frac{W_2}{W_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

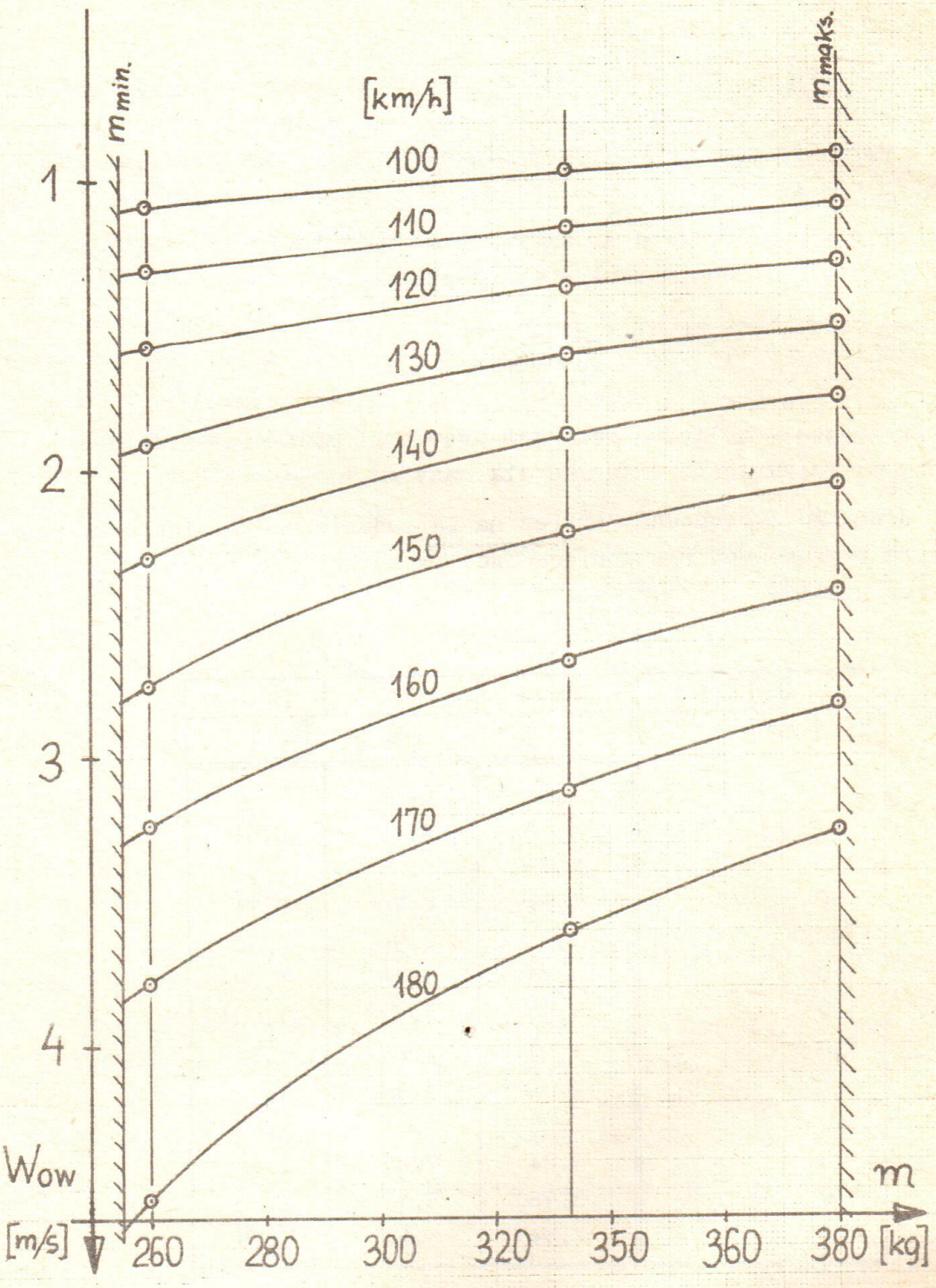
pozwalająca przeliczać wartości prędkości opadania określone dla masy m_1 na wartości aktualne dla masy m_2.

Jednakże proponowany wykres ma za zadanie umożliwienie wykreślania biegunowych bez konieczności rachunku, nie zawsze lubianego przez pilotów.

m [kg]	260	333	380
V [km/h]	W_{ow} [m/S]		
70	0,56	0,58	-
77,5	0,62	0,63	0,64
80	0,65	0,66	0,65
90	0,82	0,79	0,74
100	1,08	0,96	0,90
110	1,31	1,16	1,08
120	1,57	1,37	1,28
130	1,91	1,60	1,50
140	2,30	1,88	1,75
150	2,75	2,22	2,05
160	3,24	2,67	2,42
170	3,78	3,12	2,82
180	4,54	3,60	3,25

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Obszar biegunowych prędkości "Junior"



znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Steven Sliwa/ NASA Langley Research Center

ODCHODZENIE OD TRASY PODCZAS PRZELOTU

... Linia prosta może być najkrótszym połączeniem dwu punktów lecz młody badacz NASA/Langley wykazuje, że nie musi być połączeniem najszybszym.

Pilot szybowcowy podczas przelotu musi podejmować wiele decyzji, które mają wpływ na jego wynik. Można je podzielić na dwie kategorie, związane z gromadzeniem informacji oraz formułowaniem strategii lotu. Pilot musi w sposób ciągły gromadzić i aktualizować spostrzeżenia począwszy od lokalnych i okolicznych warunków meteorologicznych aż do aerodynamiki szybowca. Spostrzegając kolejny bit informacji pilot przyswaja go sobie, łączy w jedną całość z dotychczasową wiedzą, a następnie w oparciu o swe doświadczenie wykorzystuje do ustalania strategii lotu, uwzględniając stopień pewności informacji i cele przelotu. Jak wykazał Moffat [1] , następnym stadium takiego klasycznego cyklu decyzyjnego jest działanie.

W przypadku zawodów szybowcowych, wszyscy czołowi piloci posiadają mniej więcej jednakową zdolność do taktycznej realizacji strategii lotu, kiedy została ona już rozwiązana. Zatem, podstawową różnicą pomiędzy pilotami, którzy stale latają dobrze a pozostałymi, jest zdolność obserwacji i gromadzenia odpowiednich danych, wykorzystania dotychczasowego doświadczenia do zwiększenia ich pewności oraz spożytkowania przy ustalaniu efektywnego planu działania.

Poniższy artykuł ma na celu pomoc pilotom w analitycznym modelowaniu niektórych węzłowych decyzji, które należy podjąć podczas formułowania strategii lotu.

Napisano dotąd wiele opracowań mających na celu analityczne poszerzenie zakresu informacji potrzebnej pilotowi do formułowania strategii lotu, poczynając od artykułów Mc Cready'ego [2] dotyczących klasycznej teorii prędkości przeskokowej. Od tego czasu pojawiły się liczne, coraz bardziej wymyślne opracowania, mające pomóc pilotowi. Jednak właściwie wszystkie one zostały odniesione do pionowego przekroju lotu. Oznacza to, że można określić optymalną prędkość przeskokową, mając dane i osiągi szybowca, cel przelotu (np. minimalny czas oblotu lub maksymal-

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

na przeleciana odległość) i bieżącą prędkość pionową atmosfery, oraz zakładając rozkład prędkości pionowej atmosfery przed sobą i prawdopodobieństwo wystąpienia takiego rozkładu.

Niestety, przydatność tej wiedzy została znacznie przeceniona. Teter [3], Schuemann [4] i Irving [5] wykazali obliczeniowo to, co piloci obserwują już od dawna, tzn, że istotne różnice w nakazanej prędkości przeskokowej pomiędzy wznoszeniami mają niewielki wpływ na ogólny wynik. Znacznie większy wpływ ma rozkład duszeń i noszeń wzdłuż wybranej ścieżki lotu. W praktyce, prawie jedyną możliwością sterowania, którą pilot posiada w zakresie ww. zmiennych, przy założeniach stosownych do analizy pionowego przekroju lotu, jest zakrążenie w napotkanym noszeniu lub przelecenie przez niego. Symulacje komputerowe Sliwy [6] i Tetera [7] wykazały, że te decyzje, które są równoważne wyborowi przedziału wysokości lotu uznawanemu przez Moffata za istotny, mają większy wpływ na prędkość przelotową aniżeli dobór prędkości przeskokowych. Ponieważ większość dotychczasowych poszukiwań optymalnych strategii skupiła się na określaniu optymalnej prędkości przeskokowej, a udowodniono i zaobserwowano, że wierne trzymanie się teorii niewiele wpływa na rezultat netto, to nie ma się co dziwić, że piloci stali się bardziej sceptyczni w stosunku do analitycznych studiów, mówiących im jak mają latać.

Przesłanką niniejszego artykułu i opracowania źródłowego [8] jest uznanie decyzji podejmowanych przez pilota w poziomym przekroju lotu za jedyne, które mają istotny wpływ na wynik lotu. Po pierwsze, jaką trasą należy lecieć przy danym geograficznym celu przelotu i widocznych okolicznych warunkach termicznych ? Po drugie, które pojedyńcze noszenia należy wykorzystać na danej trasie dla zminimalizowania czasu przelotu ? Poważni "przelotowcy" znani byli z tego, że siedząc na ziemi i tęsknie patrząc na usiane cumulusami niebo określali, które kominy wykorzystaliby dla zoptymalizowania swej prędkości przelotowej do jakiegoś wyimaginowanego celu, gdyby latali w tym dniu. Czy mogą oni być tak pewni, które kominy należy wybrać, aby nawigować po niebie w optymalny sposób ?

Niniejszy artykuł opisuje kilka modeli lotu pochodzących z wcześniejszej pracy, które są odpowiednie dla prostych rozkładów noszeń w przekroju poziomym lotu. Przy bardziej wnikliwej

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

analizie modeli lotu i matematycznych rozważań należy odnieść się do ww wcześniejszej pracy [8].

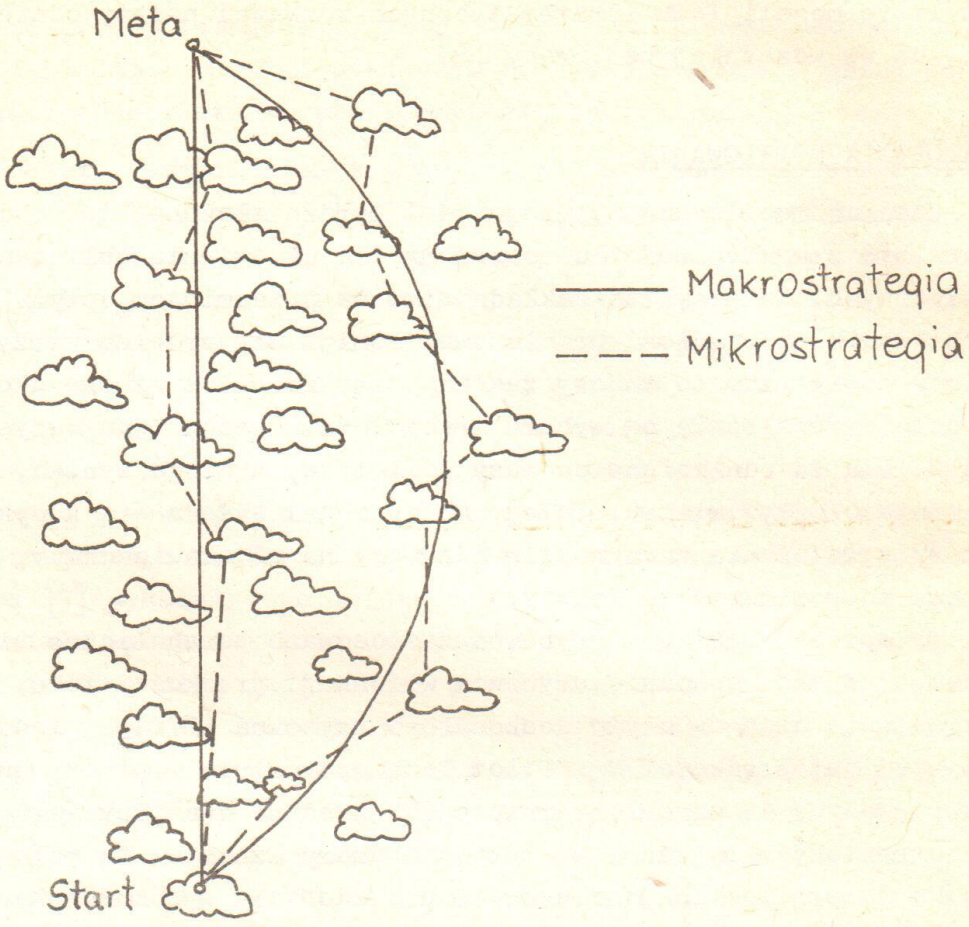
ZAŁOŻENIA MODELOWANIA

Chociaż modelowana sytuacja jest bardzo złożona, to model musi być z konieczności uproszczony dla ułatwienia obliczeń numerycznych. Na przykład zakłada się, że przedmiotem optymalizacji jest wynikowa prędkość przelotowa. Pomija się problem utrzymania się w powietrzu, to znaczy zakłada się, że pilot zawsze ukończy przelot niezależnie od wyboru trasy lotu. Oprócz tego wszystkie cele lotu są odniesione do masy powietrza, z czego wynika, że pominięto wpływ wiatru. Dalej, każdy model składa się z cyklu, który z założenia zaczyna się i kończy na podstawie chmur, a przez to pominięte są doloty.

Do opisania osiągów szybowca zastosowano paraboliczne biegunowe prędkości opadania szybowca w funkcji prędkości lotu. Dla określenia osiągów użyto doskonałości szybowca $(L/D)_{max}$ i odpowiadającej jej prędkości V_o. Pilot leci optymalnie w przekroju pionowym, chyba że określono inaczej. Rozważono dwa typy warunków wznoszeniowych : jedne, w których obszary wznoszeń są małe w stosunku do przelecianej odległości (do zdobycia wysokości konieczne jest krążenie) , oraz drugie, w których obszary wznoszeń przeważają na trasie (lot pod szlakiem). Jest oczywiste podczas ustalania modelu lotu, że pilot ma pewne wskazówki pozwalające mu sądzić, że zmiana kursu może być opłacalna, są to np. cumulusy, "kurzowe diabły" ("dust devils" - kurz zassany w mocnym kominie - przyp.tłum) , lub dymy.

Przedstawiono dwie kategorie modeli lotu dla każdych warunków wznoszeniowych. Model makrostrategiczny zastosowano przy analizie wyboru drogi lotu do określonego celu. Model mikrostrategiczny zastosowano przy analizie wyboru poszczególnych noszeń na uprzednio wybranej drodze lotu. Te ogólne pojęcia są pokazane na Rys.1. Pilot może, na poziomie makrostrategii, wybrać lot w zasadzie po prostej do celu, lub też zboczyć w prawo aby wykorzystać inne obszary wznoszeń, o których przypuszcza, że mogą być lepsze niż wzdłuż drogi prostoliniowej.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



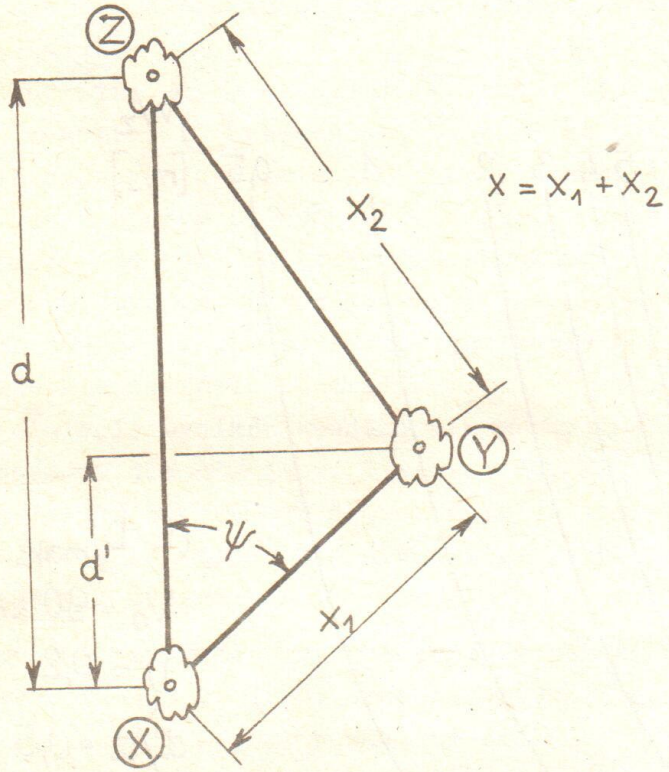
Rys. 1 Mikro- i makrostrategia

Po zdecydowaniu się na drogę lotu, pilot musi wybrać najlepszą ścieżkę wzdłuż tej drogi, pozwalającą na zrealizowanie makrostrategii. Linia przerywana na Rys. 1 przedstawia serie mikrostrategii. Proces modelowania na poziomie mikrostrategii wymaga od pilota, po osiągnięciu podstawy chmur, wyboru następnego wznoszenia, które zostanie wykorzystane do odzyskania wysokości.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

KOMINOWE MODELE LOTU

Mikrostrategia. Pierwszy przypadek jest przedstawiony na Rys.2 Reprezentuje on decyzję często podejmowaną podczas przelotu. Po osiągnięciu podstawy chmur w kominie (X) pilot musi wybrać pomiędzy pozostaniem na kursie wzdłuż ścieżki $\overline{XZ}$ i osiągnięciem średniego noszenia w tym dniu w kominie (Z) lub też odchyleniem od kursu do komina (Y), a następnie podążeniem do komina (Z).



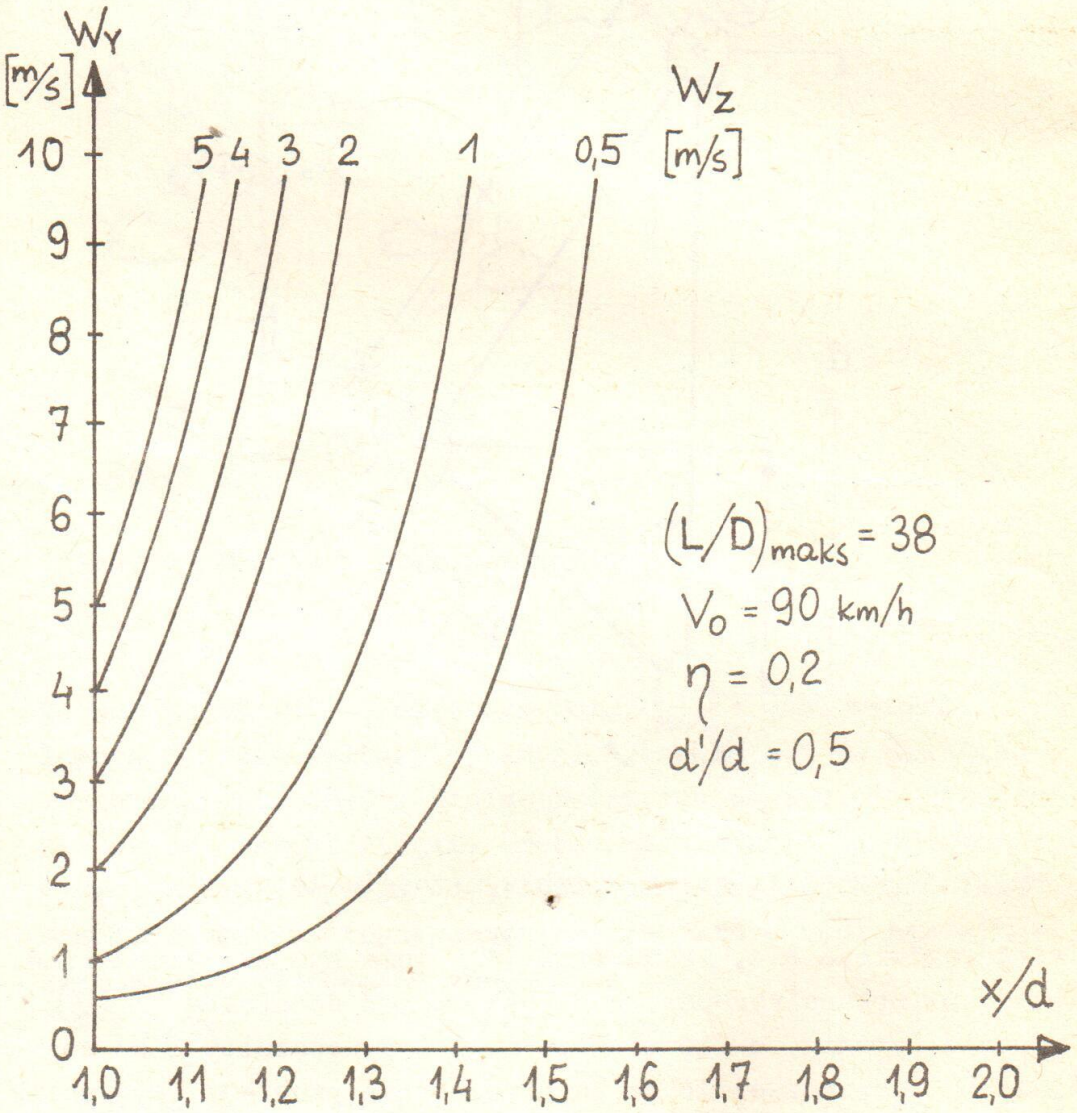
Rys.2 Mikrostrategia w kominowym modelu lotu

Pilot spodziewa się, że noszenie (Y) może być na tyle silne, że uczyni opłacalnym odejście do (Y) przed dotarciem do (Z). Powstaje pytanie, o ile większe musi być noszenie (Y) od noszenia (Z), aby pozwoliło to na przelecenie prostej i wydłużonej drogi do (Z) w jednakowym czasie. Jeśli noszenie (Y) jest większe od tej wartości, to odejście od trasy spowoduje zysk

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

prędkości przelotowej i przeciwnie, jeśli noszenie (Y) jest mniejsze, to prowadzi do wydłużenia czasu potrzebnego do osiągnięcia podstawy chmur w kominie (Z).

Na Rys. 3 przedstawiono niezbędną wartość wznoszenia w kominie (Y) dla typowego szybowca klasy standard i geometrii modelu lotu z Rys. 2. Niezbędne wznoszenie W_y jest przedstawione wykreślnie w funkcji bezwymiarowego stosunku odległości **x/d** dla różnych wznoszeń, przy założeniu optymalnej prędkości przeskokowej.



Rys. 3 Analiza mikrostrategii w kominowym modelu lotu.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Krzywe na Rys. 3 mogą być traktowane jako granice czasu. Punkty znajdujące się powyżej i na lewo od krzywej wskazują, że odchylenie od trasy jest bardziej skuteczne od pozostania na prostoliniowym kursie, natomiast punkty leżące poniżej i w prawo reprezentują przypadki, w których lot prosty jest korzystniejszy.

Celowość zbaczania z trasy przy słabych noszeniach dla osiągnięcia niewielkich zysków w krążeniu wynika z prześledzenia krzywej 0,5 m/s średniego wznoszenia leżącego na trasie. Wydłużenie drogi o 25% wymaga tylko niewiele ponad 1 m/S noszenia w kominie (Y) dla uzyskania identycznego wyniku jak w locie na wprost do komina (Z).

W przeciwieństwie, gdyby w kominie (Z) można było spodziewać się 2 m/S, to w kominie (Y) należałoby uzyskać aż ponad 7,5 m/S dla wyrównania czasu osiągnięcia podstawy w kominie (Y). Płynie stąd wniosek, że przy słabych warunkach termicznych (noszenia 0,5 ÷ 1 m/S) odejście od trasy dla skromnego zysku na wznoszeniu może być korzystne. Natomiast przy umiarkowanych i silnych warunkach nawet pokaźne zyski na wznoszeniu pozwalają jedynie na niewielkie odejście od trasy.

W celu uogólnienia wyników zbadano wpływ osiągów szybowca na opłacalność odchodzenia od trasy. Stwierdzono, że osiągi szybowca niewiele wpływają na decyzje odchodzenia od trasy. Występuje natomiast tendencja do stosowania nieco większych odejść na szybowcach o słabszych osiągach.

Powyższe wyniki uzyskano przy założeniu współczynnika duszeń międzykominowych $\eta = 0,2$ (tzn. średnia prędkość osiadania mas powietrza między kominami jest równa 20% średniej prędkości wznoszenia w kominie), ustalonego przez Johnsona [9]. Można oczekiwać, że redukcja duszeń międzykominowych pozwoliłaby na niewielkie wydłużenie trasy lotu. Niemniej wpływ tych duszeń na decyzję pilota o odejściu od trasy jest pomijalny, jeśli założymy, że zarówno prosta jak i wydłużona ścieżka lotu przechodzą przez to samo duszenie międzykominowe.

Istotną zmienną w geometrii modelu lotu jest stosunek rzutu odległości do komina (Y) do odległości do komina (Z), d'/d, pokazany na Rys. 2. Wpływa on na prędkość przelotową na wydłużonej ścieżce lotu, gdyż zależy od niego, jaka część z niezbędnej do

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

odzyskania wysokości zostanie otrzymana w silniejszym kominie (Y). Okazało się, że przy większych wartościach d'/d mogą być uzasadnione większe odchylenia kursu. Im większa jest odległość między punktami (X) i (Y), dla danego stosunku odległość x/d tym większa musi być wysokość uzyskana w silniejszym kominie (Y), umożliwiająca zwiększenie prędkości przelotowej.

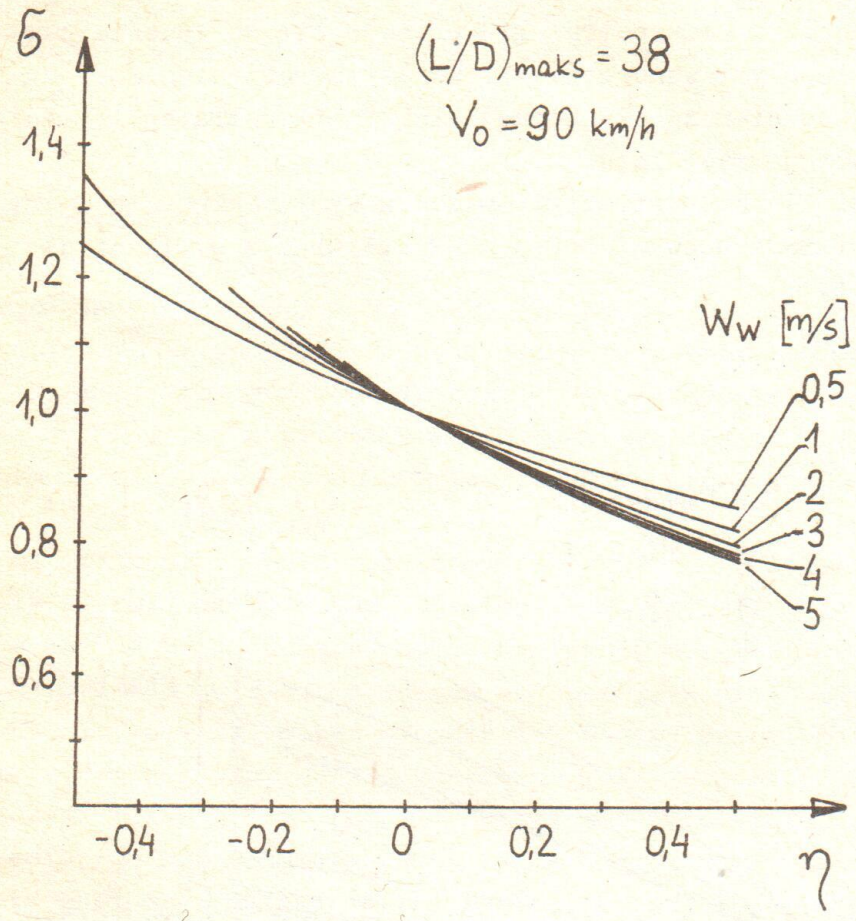
Z powyższej analizy wypływa bezpośrednio wniosek, że należy stosować jak najmniejsze kąty odejścia od trasy Ψ. Jest to słuszne zwłaszcza dla warunków ze średnimi i silnymi noszeniami. Decyzje o rozpoczęciu odejścia od trasy należy podejmować jak najszybciej (zaraz po wyjściu z komina, gdyż opóźnienie prowadzi do wzrostu kąta odejścia Ψ - przyp.tłum). Ten wniosek jest zasadniczo zgodny z modelem makrostrategii opracowanym przez Allemanna [10], który jest podobnie ukształtowany do rozpatrywanego tu modelu mikrostrategii.

Można zauważyć, że powyższe wnioski mogą być zastosowane wprost do bardziej uogólnionego modelu zawierającego wielokrotne cykle przeskok - krążenie wzdłuż boków trasy $\overline{XZ}$ i $\overline{XY}$. Jest to prawdziwe dopóty, dopóki ścieżka lotu odchylonego zawiera takie same noszenia wzdłuż boku $\overline{YZ}$ jak w punkcie (Z). Przyczyna, dla której zwielokrotnienie wznoszeń nie wpływa na analizę, leży w uproszczeniu, że prędkość przelotowa względem ziemi jest funkcją średniego wznoszenia, zatem czas potrzebny na osiągnięcie podstawy chmur na końcu boku będzie taki sam, bez względu na ilość wykorzystanych noszeń.

Wyniki analizy odmiennej mikrostrategii pokazano na Rys. 4. Przedstawia on, dla różnych średnich wznoszeń W_w, wykreślną zależność stosunku prędkości σ (prędkość przelotowa przy wystąpieniu pionowych ruchów atmosfery między kominami, odniesiona do prędkości przelotowej bez tych ruchów) od współczynnika duszeń międzykominowych η (stosunek średniego ruchu pionowego atmosfery między kominami do średniego wznoszenia w kominie).
Ujemne współczynniki duszeń międzykominowych wskazują na to, co piloci określają jako "zmniejszone opadanie", tzn. dodatni ruch pionowy atmosfery zbyt słaby do pojawienia się wznoszenia, ale prowadzący do zmniejszenia tempa straty wysokości. Krzywe na Rys. 4 dla ujemnych wartości współczynnika duszeń są wykreślone

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

aż do "opadanie = zero", czyli punktu w którym otrzymuje się zerową stratę wysokości podczas przeskoku.



Rys.4 Analiza mikrostrategii w modelu lotu z duszeniami.

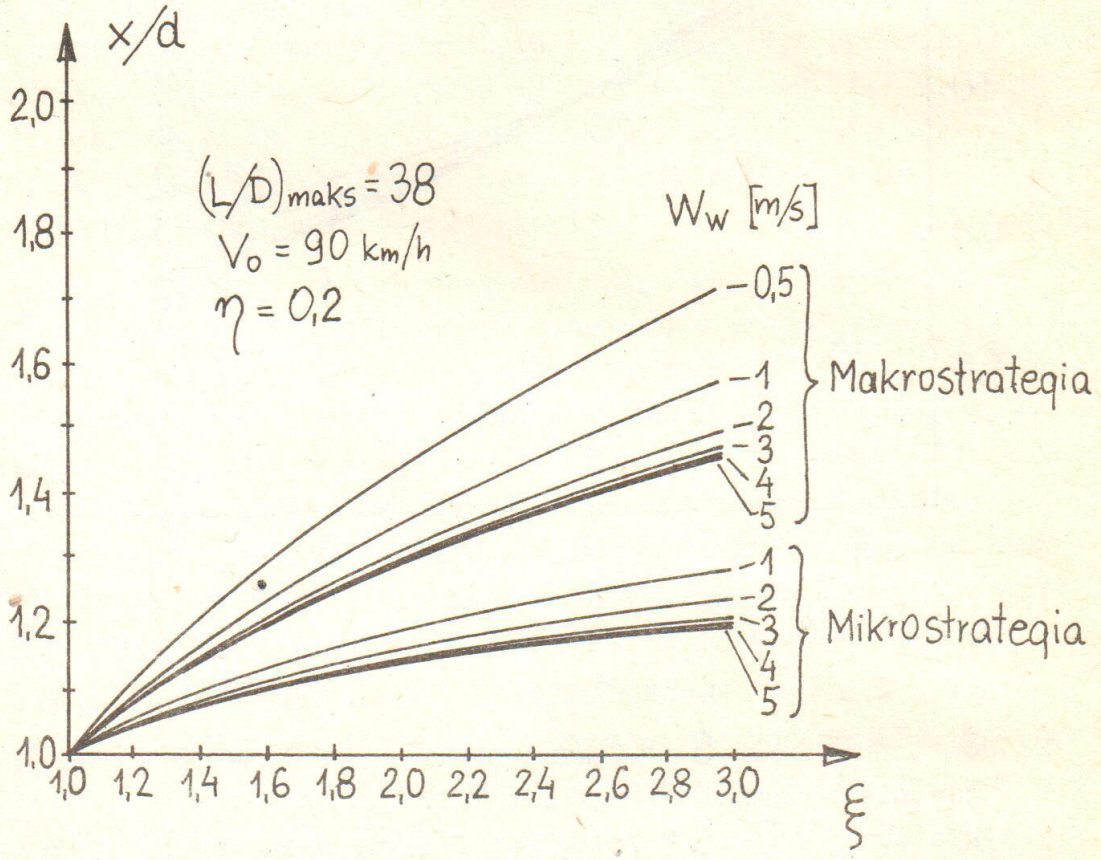
Stosunki prędkości G większe niż 1 można interpretować jako dodatnie stosunki odległości x/d.
Przykładowo, $G = 1{,}1$ oznacza, że pilot może odejść od trasy i wydłużyć swoją drogę o 10% i osiągnie taką samą prędkość przelotową dla pełnego cyklu przeskok - krążenie, jak w przypadku lotu na wprost. Przy mniejszym odejściu od trasy zostanie osiągnięty przyrost prędkości przelotowej.

Otrzymane wyniki wskazują na znaczenia odejścia od prostej linii trasy na przeskoku do następnego komina dla zmniejszenia wystawienia się na zwiększone opadanie. Można dzięki temu osiągnąć istotne zyski na prędkości przelotowej, co uprzednio wykazał Teter [3].

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Makrostrategia. Polega bardziej na wyborze trasy lotu do wyznaczonego celu niż na dobieraniu ścieżki lotu do pojedyńczego źródła noszeń. Makrostrategie stosuje się do lecenia przez obszary z lepszymi wznoszeniami. Każda makrostrategia wiąże się ze zastosowaniem nieokreślonej ilości mikrostrategii wzdłuż realizowanej trasy lotu.

Wyniki dla makrostrategii w kominowym modelu lotu przedstawiono w formie bezwymiarowej na Rys.5, wraz z wynikami dla mikrostrategii.



Rys.5 Analiza makrostrategii w kominowym modelu lotu.

Stosunek odległości x/d jest tu wykreślony w funkcji stosunku noszeń ξ (stosunek niezbędnego noszenia na kierunku odejścia do średniego noszenia) dla różnych średnich noszeń. Natychmiast staje się jasne, przez porównanie makrostrategii i mikrostrategii, że decyzje na poziomie makro- mają znacznie większy wpływ na wynikową prędkość przelotową aniżeli decyzje na poziomie mikrostrategii. Znaczenie wyboru trasy przechodzącej przez bardziej

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

korzystne strefy noszeń jest większe przy stosunkowo słabych warunkach.

Jak wspomniano powyżej, chociaż osiągi szybowca i duszenie międzykominowe mają wpływ na prędkość przelotową, to w niewielkim stopniu wpływają na decyzję pilota o zastosowaniu odejścia od trasy.

SZLAKOWE MODELE LOTU

Pilot wielokrotnie miewa sposobność do wykorzystania prądów wznoszących na trasie przeskoku. Warunki, w których obszary wznoszeń obejmują znaczne odcinki ścieżki lotu, potocznie nazywa się szlakami noszeń. Efektywne wykorzystanie tych dużych obszarów noszeń zazwyczaj polega na przyspieszaniu lotu w duszeniu i zwalnianiu we wznoszeniu. Ten sposób przelotu analizowano w wielu pracach, od [11] do [14] .

W niniejszym opracowaniu zastosowano uproszczone i zachowawcze reguły sterowania lotu pod szlakiem. W większości pilot leci we wznoszeniu z prędkością ekonomiczną, aż do osiągnięcia podstawy chmur, a wtedy zwiększa prędkość do takiej, która pozwala na kontynuowanie lotu na stałej wysokości podstawy chmur. Między noszeniami pilot przeskakuje z prędkością wynikającą ze wzorów wyprowadzonych przez Sliwę [8] dla numerycznego rozwiązania problemu postawionego przez Abzuga [15] . Jak się okazuje, taka procedura nie jest zbyt daleka do optymalnej, co wykazano w opracowaniu [15] .

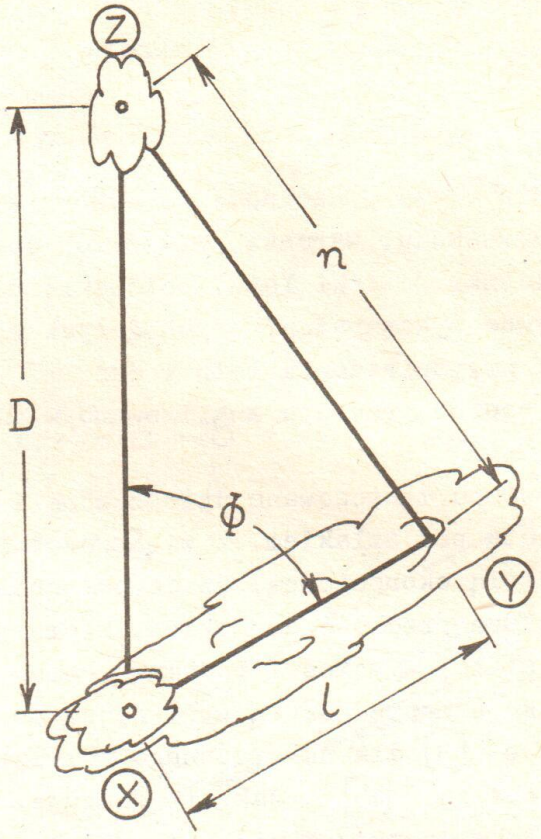
Mikrostrategia. Na Rys. 6 pokazano model lotu wybrany z opracowania [8] w celu zilustrowania analizy mikrostrategii przy występoniu szlaków.

Pilot właśnie wychodzi spod podstawy w kominie (X) i chciałby osiągnąć podstawę w kominie (Z) . Musi zdecydować się na przeskok prosto po trasie, lub na odejście od trasy w celu wykorzystania odcinka szlaku wzdłuż boku $\overline{XY}$ i później przeskok do komina (Z). $W_S = 0.5\, W_x\, W_z$

Ważnym i koniecznym jest założenie, że średnia pionowa prędkość atmosfery W_s wzdłuż boku $\overline{XY}$ jest równa połowie średniego noszenia w kominie (X) lub (Z) . Pilot leci wzdłuż boku $\overline{XY}$ z prędkością, która zapewnia niezmienną wysokość lotu, a następnie wzdłuż

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

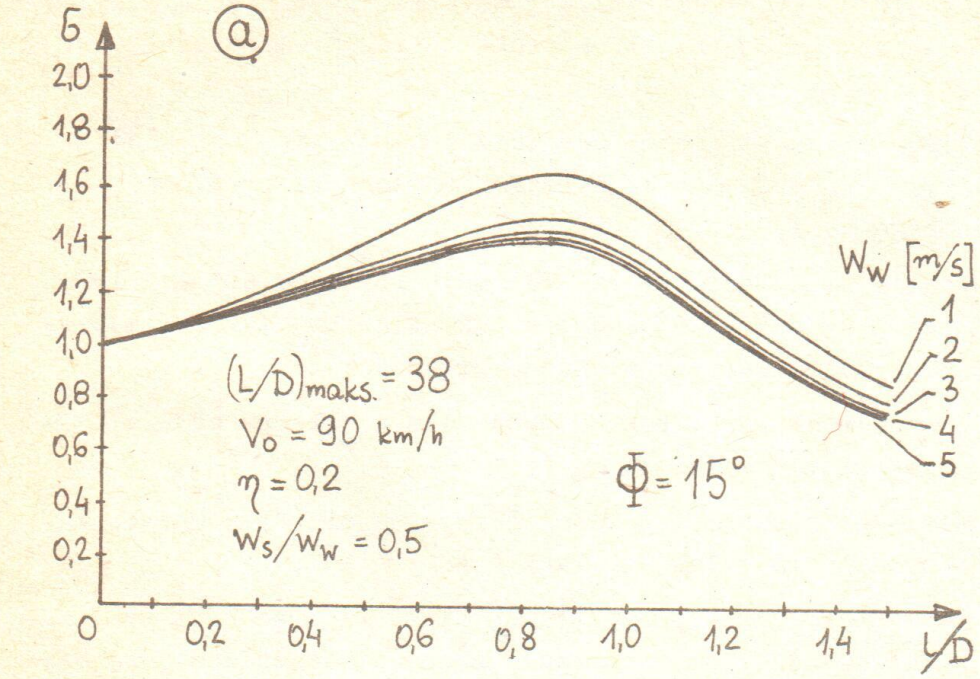
boku $\overline{YZ}$ z nakazaną prędkością przeskokową wynikającą z klasycznej teorii prędkości przeskokowej.

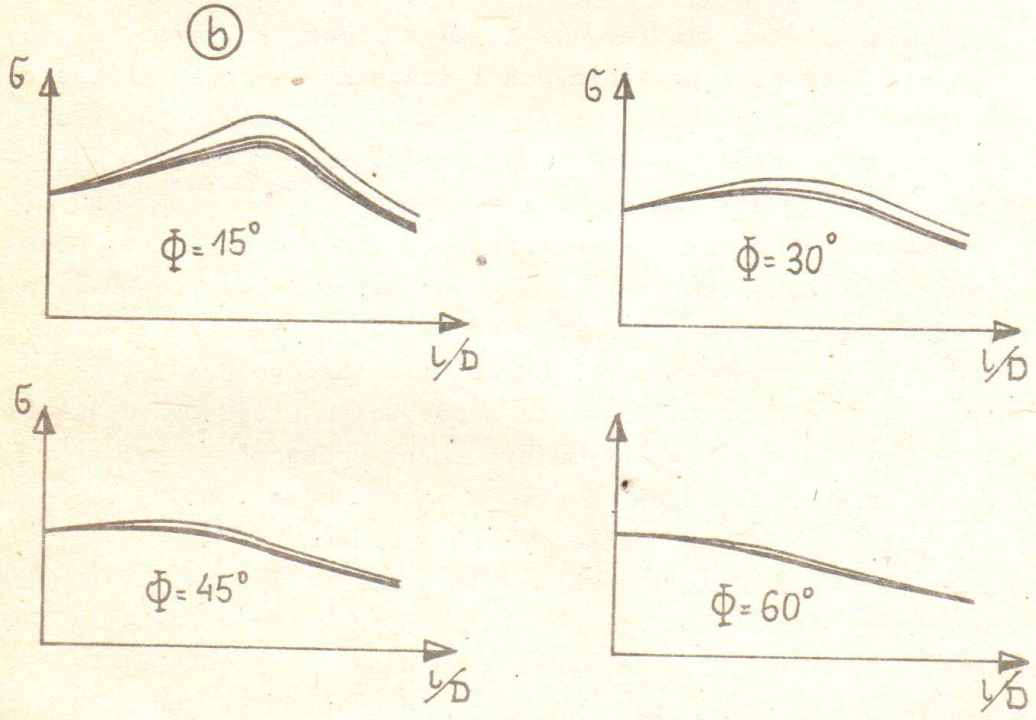


Rys.6 Mikrostrategia w szlakowym modelu lotu.

Przed podsumowaniem wyników analizy tego modelu lotu należy określić optymalny sposób przelotu pod modelowym szlakiem i czułość wyników na odchyłki od tej optymalnej procedury. Na Rys. 7a, b przedstawiono szereg wykresów pokazujących zależność stosunku prędkości δ (tzn. prędkości przelotowej otrzymanej przez odejście od trasy pod szlak odchylony o kąt Φ , odniesionej do prędkości przelotowej otrzymanej w locie prostym bez odejścia, zgodnie z klasycznym modelem przeskok - krążenie) od stosunku odległości l/D, dla różnych kątów odchylenia szlaku Φ

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota





Rys. 7a, b Analiza mikrostrategii w szlakowym modelu lotu

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

- Stosunki prędkości większe niż 1 odpowiadają takiemu wydłużeniu toru lotu, które zapewniłoby szybsze osiągnięcie podstawy chmur w punkcie (Z) aniżeli w prostoliniowym wariancie lotu. Z Rys. 7 wynika, że :

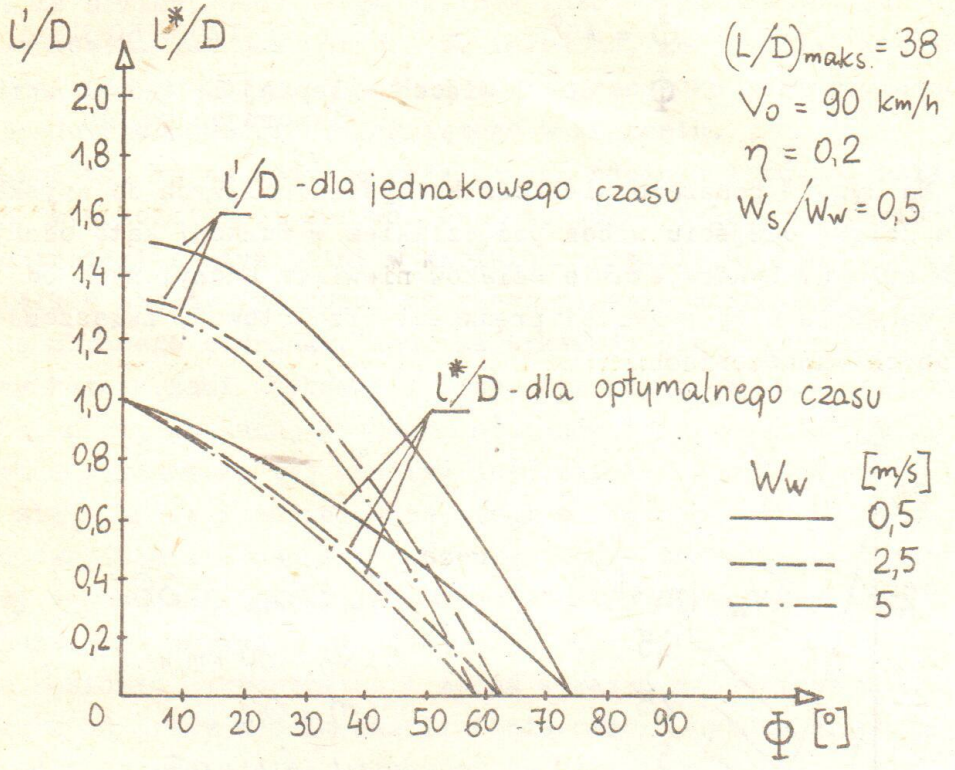
  - istnieje wiele wariantów odejścia pod szlakiem w bok od trasy, które prowadzą do otrzymania stosunku prędkości większego od 1,
  - dla kątów odchylenia szlaku Φ mniejszych od 60° istnieje optimum długości boku odejścia pod szlakiem l, które zapewnia maksymalną wartość stosunku prędkości G ,
  - ww. optimum długości boku l jest silnie zależne od wielkości wznoszeń W_w,
  - największe stosunki prędkości otrzymuje się przy małych kątach odchylenia szlaku i słabych noszeniach,
  - optimum (maksimum - przyp.tłum.) stosunku prędkości przy małych kątach odchylenia szlaku i słabych noszeniach jest bardzo czułe na wybór punktu (Y) zakończenia odejścia pod szlakiem.

Opracowanie [8] zawiera kilka algorytmów, przydatnych przy określaniu prędkości przelotowych i nakazanych prędkości przeskokowych dla kilku modeli przelotu, które pozwalają na szybkie przeprowadzenie obliczeń przy pomocy programowalnego kalkulatora. Znajduje się tam m.in. analityczne wyprowadzenie zależności dla wyznaczenia punktu zakończenia odejścia pod szlakiem, który zapewnia jednakowy czas przelotu z odejściem w bok pod szlakiem oraz czas przelotu po linii prostej metodą przeskok/krążenie, jak również wyprowadzenie zależności dla takiego punktu, który zapewnia optymalny czas przelotu z odejściem w bok pod szlakiem.

Analiza wykazuje, że optymalny moment opuszczenia szlaku nie zależy silnie od średnich noszeń, a w przypadku słabych wznoszeń i założeniu równych czasów może być znacznie rozciągnięty wzdłuż szlaku. Zgodnie z oczekiwaniem, dalsza analiza optymalnych wariantów wykorzystania szlaku dla różnych kątów odchylenia szlaku wykazuje, że największe zyski w stosunku prędkości (przelotowych - przyp.tłum.) przy wykorzystaniu odejścia pod szlakiem są możliwe przy słabych warunkach i / lub małych kątach odchylenia szlaku.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Wpływ kąta odchylenia szlaku na położenie punktu opuszczenia szlaku dla optymalnego czasu i jednakowego czasu przedstawiono na Rys.8



Rys.8 Wpływ kąta odchylenia szlaku Φ na względną długość wykorzystanego odcinka szlaku l/D.

Widać wyraźnie, że odejścia pod szlakiem w bok o 60° lub więcej są niekorzystne. Oprócz tego można zauważyć, że punkty opuszczenia szlaku odpowiadające jednakowemu czasowi i optymalnemu czasowi są dość znacznie oddalone od siebie. Oznacza to, że pilot ma do dyspozycji wiele wariantów opuszczenia szlaku (l/D), zapewniających mu poprawę wyniku. Warto więc chyba, by pilot przyjrzał się wykresom na Rys.8 i ustalił praktyczne zasady wyboru optymalnego punktu opuszczenia szlaku przy danej geometrii ścieżki lotu (kąt odchylenia szlaku Φ - przyp. tłum.) i wznoszeniach. Mogą one skłaniać do zaniechania krążenia z danym średnim wznoszeniem i zdecydowania się na odejście w bok pod szlakiem, przy czym dla :

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

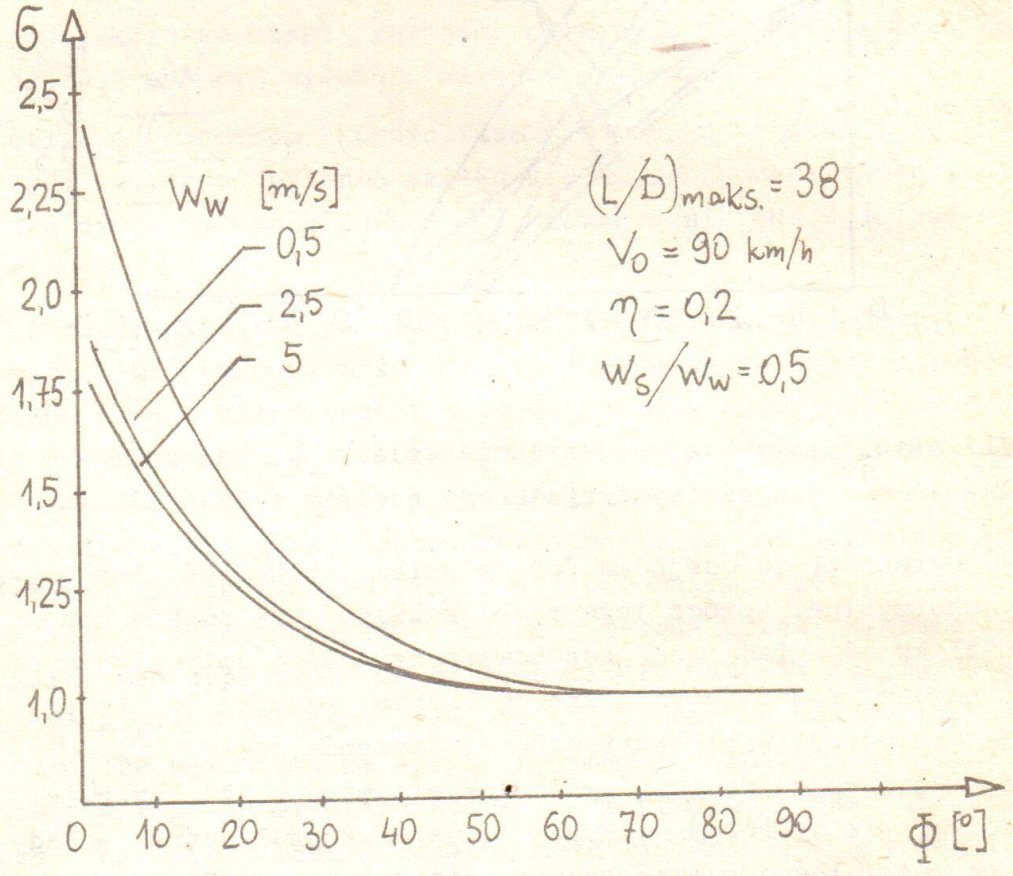
kąta odchylenia Φ = 15° odpowiedni jest 1/D = 90 %

Φ = 30° - " - 1/D = 70 %

Φ = 45° - " - 1/D = 50 %

Φ = 60° i więcej - lepiej lecieć na wprost ignorując szlak.

Na Rys. 9 pokazano wielkość korzyści możliwych do uzyskania dzięki odejściu w bok pod szlakiem w funkcji kąta odchylenia szlaku. Wykorzystanie szlaków niewiele odchylonych od trasy zapewnia duży przyrost prędkości przelotowej, zwłaszcza przy słabych wznoszeniach.



Rys. 9 Przyrost prędkości przelotowej wynikły z odejścia w bok pod szlakiem odchylonym o kąt Φ

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Makrostrategia. Rozważamy model makrostrategii przy szlakach noszeń jest w zasadzie taki sam jak przy pojedyńczych kominach, tyle, że pewien dość długi odcinek lotu w bok jest objęty wpływem wznoszeń. Tak jak uprzednio, założono, że średnia pionowa prędkość mas powietrza napotkanych na przeskoku jest równa połowie średniego noszenia osiągniętego w krążeniu.

Założono, że na dostatecznie długim odcinku lotu pod szlakiem zmiana wysokości jest zerowa. Jest to ważne tylko na poziomie makrostrategii, gdyż pilot w krótkich przedziałach może tolerować niewielkie straty wysokości na rzecz przemieszczenia się naprzód wzdłuż obranego kierunku. Analiza wykazuje niewielkie różnice między kategoriami szybowców, przy czym szybowce wyczynowe wymagają znacznie większej długości odcinków lotu we wznoszeniu. Jednym z ograniczeń tej analizy jest założenie statycznej równowagi sił w locie i zaniedbanie efektów dynamicznych podczas manewrów wejścia i wyjścia z noszenia, które to zwiększają różnice między szybowcami. Niektóre z tych efektów dynamicznych zostały omówione np. w opracowaniu [14] .

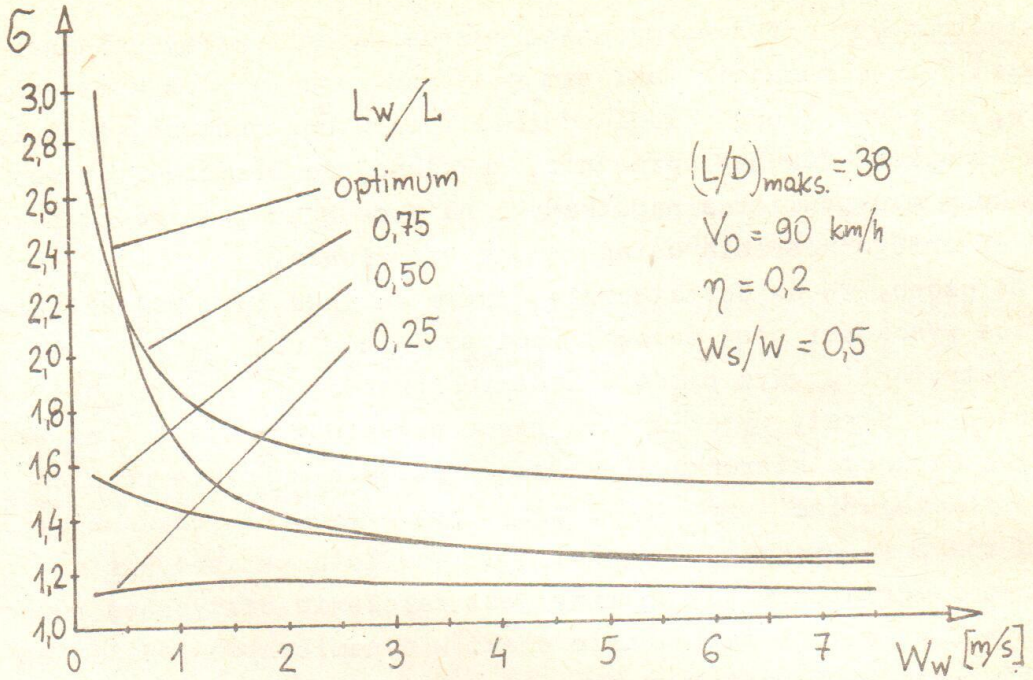
Na poziomie makrostrategii można wykazać zasadnicze znaczenie odejścia od trasy w celu umożliwienia naboru wysokości na przeskoku, dla danego udziału długości ścieżki lotu we wznoszeniu L_w/L. W celu wyeliminowania różnic wysokości dla różnych udziałów L_w/L w długim przedziale czasu należy zastosować odpowiednio jeden z dwu następujących sposobów podejścia :

(1) - jeśli wznoszenie jest większe aniżeli niezbędne do utrzymania poziomu lotu, to nadmiar zostaje wykorzystany na przyrost prędkości pod podstawą chmur, pozwalający utrzymać poziom lotu,

(2) - jeśli wznoszenie jest zbyt słabe do utrzymania poziomu lotu, to pilot zakrąży w kominie na końcu przeskoku i wzniesie się do podstawy chmur w średnim wznoszeniu, którego można się w tym czasie spodziewać.

Wyniki analizy makrostrategii lotu z wykorzystaniem szlaków są zebrane na Rys. 10. Stosunek prędkości przelotowych $\bar{6}$ jest tu przedstawiony w funkcji średnich wznoszeń W_w dla wybranych udziałów długości trasy przelecianej we wznoszeniu L_w/L.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



Rys.10 Analiza makrostrategii w szlakowym modelu lotu.

Krzywa optymalnego udziału L_w/L reprezentuje przypadek, kiedy udział długości lotu we wznoszeniu pod szlakiem umożliwia utrzymanie pułapu lotu pod podstawą (bez potrzeby krążenia na końcu szlaku - przyp. tłum). Znowu okazuje się, że znaczne odejście od trasy są usprawiedliwione, gdy średnie noszenia są słabe lub gdy duża część lotu odbywa się we wznoszeniu. Jak można było oczekiwać, wielkość odejścia od trasy możliwego dla danego L_w/L dąży asymptotycznie do pewnej wartości wzdłuż osi średnich wznoszeń.

Należy również przedyskutować kilka założeń poczynionych przy analizie lotu pod szlakiem. Podobnie jak w przypadku oddzielnych kominów, zbadano wpływ osiągów szybowca oraz duszeń międzykominowych. Chociaż mogą one wpływać na prędkość przelotową, to w zasadzie nie oddziaływują na decyzję pilota w odniesieniu do bezwymiarowego odejścia od trasy. Założenie, że średnia pionowa prędkość mas powietrza na przeskoku stanowi 50% średnich noszeń w danym momencie wpływa na różne fragmenty analizy. Jednakże obliczenia wykazały, że powyższe założenie nie posiada zasadni-

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

czego wpływu na tendencje przedstawione w niniejszym opracowaniu. Także pominięcie wiatru w powyższych analizach ma prawdopodobnie pewien wpływ na decyzje, które pilot podejmowałby podczas przelotu z wykorzystaniem szlaków. Szlaki noszeń są kształtowane zazwyczaj przez umiarkowane wiatry i wprowadzenie tego czynnika wymaga dalszych badań. Reichmann [10] wykazał jakościowo, że pilot powinien dalej odejść pod wiatr lecąc pod szlakiem, aniżeli wskazuje na to rozwiązanie optymalne opisane powyżej.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

W niniejszej pracy otrzymano szereg wniosków na podstawie analizy modeli termiki. Jest oczywiste, że decyzje o odejściu od trasy mają znacznie większe znaczenie na poziomie makrostrategii aniżeli mikrostrategii. Najlepszym sposobem na poprawę wyniku jest wybieranie tych okolic wzdłuż wyznaczonej trasy lotu, które pozwalają na poprawę średniego wznoszenia. Zarówno na poziomie mikro- jak i makrostrategii duże odejścia od trasy są korzystne w przypadku słabych noszeń, natomiast dla noszeń średnich i silnych zaleca się niewielkie odejścia od trasy. We wszystkich przypadkach można uzyskać poprawę prędkości przelotowej przy możliwie małych kątach odejścia. Oznacza to, że pilot powinien podejmować decyzje o zboczeniu z trasy jak najszybciej, oraz powinien pomijać kominy znajdujące się zbyt daleko od trasy, co jest szczególnie istotne dla noszeń umiarkowanych i silnych.

Duże zwiększenie prędkości przelotowej można uzyskać przez nabór wysokości podczas przeskoku, np. pod szlakiem noszeń. W rozważonych modelach szlakowych duży wpływ na osiągniętą prędkość przelotową i kryteria decyzji pilota ma względny udział lotu we wznoszeniu.

Analiza mikrostrategii w przypadku szlaków ustawionych pod kątem do trasy prowadzi do interesujących wniosków. Istnieje optymalny punkt do opuszczenia szlaku, który zapewnia minimalizację czasu potrzebnego na osiągnięcie pułapu w następnym kominie. Położenie tego punktu jest w pierwszym rzędzie funkcją kąta odchylenia szlaku. Chociaż optymalny przyrost prędkości przelotowej jest mocno zależny od położenia punktu opuszczenia szlaku

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

dla słabych warunków i małych kątów odchylenia szlaku, to dla większości kombinacji geometrii (ustawienia) szlaków oraz noszeń występuje cały przedział możliwych rozwiązań, który zapewnia krótszy czas przelotu aniżeli prostoliniowy przelot metodą przeskok-krążenie. Można wykazać, że szlaki noszeń odchylone od trasy o kąt większy od 60° są niekorzystne i nie powinny być wykorzystywane do poprawy prędkości przelotowej.

UWAGI KOŃCOWE

Na stosowalność powyższych wniosków ma wpływ kilka poczynionych założeń. Na wstępie, we wszystkich przypadkach pominięto zmienność warunków w czasie. Za funkcję, którą należy optymalizować uznano prędkość przelotową, chociaż gdyby pilot był zagrożony nieukończeniem przelotu, to podstawowe znaczenie posiadałoby zachowanie wysokości lotu.

Dla każdego przykładu wprowadzono ograniczenie, polegające na zerowej stracie wysokości, zatem wnioski nie dotyczą dolotu. Przyszłe badania mogą określić wpływ odchyłek od trasy na dolot. Również arbitralnie założono przy modelu szlaku, że średnie noszenie pod szlakiem ma 50% wartości noszeń w występujących w tym czasie kominach. Ma to oczywisty wpływ na otrzymane zyski prędkości z odejścia pod szlakiem, jednakże ogólne konkluzje z analiz pozostają nadal ważne.

Istotnym ograniczeniem w podejściu do problemu zaprezentowanym w niniejszym artykule jest założenie wyłącznej zależności noszeń od słonecznego nagrzania. To wyklucza wpływ wiatru na osiąganie związanych z ziemią celów lub występowanie noszeń związanych z rzeźbą terenu. Należy się spodziewać korekty otrzymanych wyników w przypadku wykorzystania szlaków pod wiatr. Przykładowo, pilot powinien dalej podejść pod wiatr lecąc we wznoszeniu niż wskazywały to rozwiązania dla punktu opuszczenia szlaku. Ponieważ szlaki noszeń są formowane zazwyczaj przy stałych i umiarkowanych wiatrach, zatem autor aktualnie zajmuje się wprowadzeniem wiatru do swoich analiz.

W trakcie omawiania wniosków z niniejszych analiz z różnymi zawodnikami ujawniło się szereg ciekawych weryfikacji rozwiązań teoretycznych. Jeden z nich zauważył, że w trakcie konkurencji w średnich i dobrych warunkach nigdy nie trzymał się tak ściśle trasy

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

jak czołowi piloci. Aż pewnego dnia znalazł się pod podstawą chmur na drugim punkcie zwrotnym długiej konkurencji jednocześnie z kilkoma zawodnikami. Wszyscy wyprostowali w kierunku domu, lecz jeden za drugim zboczyli w stronę ładnie zapowiadającego się komina. Tymczasem on, wraz z późniejszym zwycięzcą zawodów, uparcie trzymał się trasy. Po znalezieniu się dość nisko wykorzystali komin nieco słabszy niż średnio w tym dniu i pozostały odcinek dolotu wykonali w ten sam sposób. Na mecie rewelacja - wyprzedzili pozostałych całkiem wyraźnie ! Jak wskazywano na to powyżej, przy umiarkowanych i dobrych noszeniach, oraz gdy inne czynniki są porównywalne (sprzęt, pilot - przyp.tłum.) , nie należy stosować większych odejść od trasy.

Jeden z czołowych pilotów powiedział autorowi, że wyniki przedstawione w niniejszym artykule zapewniają mu "spokój duszy". Potwierdzają to, co sam wyczuwał na podstawie wielu lat doświadczeń ale nie był tego pewny. Teraz, gdy w słabych warunkach odchodzi od trasy w poszukiwaniu lepszych noszeń, jest pewien, że stosuje właściwą taktykę zawodniczą.

Oczywiście, opisane modele lotu są uproszczone i uogólnione. Zastosowano wygodne deterministyczne modele, chociaż opisane problemy mają naturę probabilistyczną. Niemniej autor jest przeświadczony, że piloci wyczynowi potrzebują sformułowania pewnych reguł logicznych pomocnych przy wypracowywaniu decyzji taktycznych w poziomym przekroju lotu. Wydaje się, że wyżej zaprezentowane podejście do tematu wystarczająco dobrze ujmuje problemy wielu decyzji, które szybownik podejmuje na przelocie.

Przedstawionych wyników nie należy traktować jako dokładnych pomocy pokładowych dla określania najkorzystniejszych ścieżek lotu. Wskazują one na wagę zagadnienia i ilustrują podejście do analizy typowych decyzji wyboru kierunku lotu jeszcze na ziemi. Umożliwia to pilotowi pewniejsze i bardziej skuteczne optymalizowanie niezbędnych decyzji taktycznych w poziomym przekroju lotu.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

LITERATURA

[1] Moffat, George B. : "Soaring to Win" - "Decisions,Decisions" Soaring, Vol.44, No.4, June 1980, str 38 - 40

[2] Mc Cready, Paul B. : "An Optimal Airspeed Selector", Soaring, May 1954

[3] Teter, Michael P. : "Competition Strategy and Tactics for Beginners", Soaring, August 1975, str. 26 - 28

[4] Schuemann, Wil : "The Price You Pay for Mc Cready Speeds", referat na Sympozjum nt.wyczynowego szybownictwa w 1972 r. Soaring Symposia Cumberland, Maryland, 1973.

[5] Irving, Frank G.: "The Effect of Errors in Inter-Thermal Speed on the Average Cross-Country Speed, Technical Soaring, Vol. 3, No. 2,1973.

[6] Sliwa, Steven M.: "A Computer Simulation of Cross-Country Soaring", Soaring, Vol.40, No 1, January 1976, str.36 - 37

[7] Teter, Michael P.: "A.Monte Carlo Approach of Competition Strategy", NASA CP-2085, referat na Third International Symposium on the Science and Technology of Motorless Flight, Hampton - Virginia, March 29 - 30 1979.

[8] Sliwa, Steven M. i Sliwa, David J.: "A Study of Course Deviations During Cross - Country Soaring", NASA CP-2085, referat jw.

[9] Johnson, Richard H. : "Cross-Country Soaring", American Soaring Handbook, SSA 1962, rozdział 6, str.8

[10] Allemann, Rudolf T. : "Notes on the Dilemma of Deviating from Course Line", Soaring, March 1962, str. 12 - 14

[11] Arho, Risto : "Optimal Dolphin Soaring as a Variation Problem", Technical Soaring, Vol. 3, No.1 1973

[12] Arho, Risto : "Some Notes on Soaring Flight Optimization Theory", Technical Soaring, Vol. 14, No. 2, 1974

[13] Metzger, Darryl E. i Hedrick, Karl J.: "Optimal Flight Paths for Soaring Flight", Proceedings of Second International Symposium on the Technology and Science of Low-Speed and Motorless Flight, Cambridge, Mass., 1974

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

[14] Gedeon, Jozsef : "The Influence of Sailplane Performance and Thermal Strength on Optimal Dolphin-Flight Transition Piloting Techniques", referat, XV OSTIV Congress, Rayskala, Finland, 1976

[15] Abzug, Malcolm J. : "A. Speed Ring for Cloudstreet Flying", Technical Soaring, Vol. 3, No 1, 1973

[16] Reichmann, Helmut : "Cross-Country Soaring". Thomson Publications, Santa Monica, California, 1978.

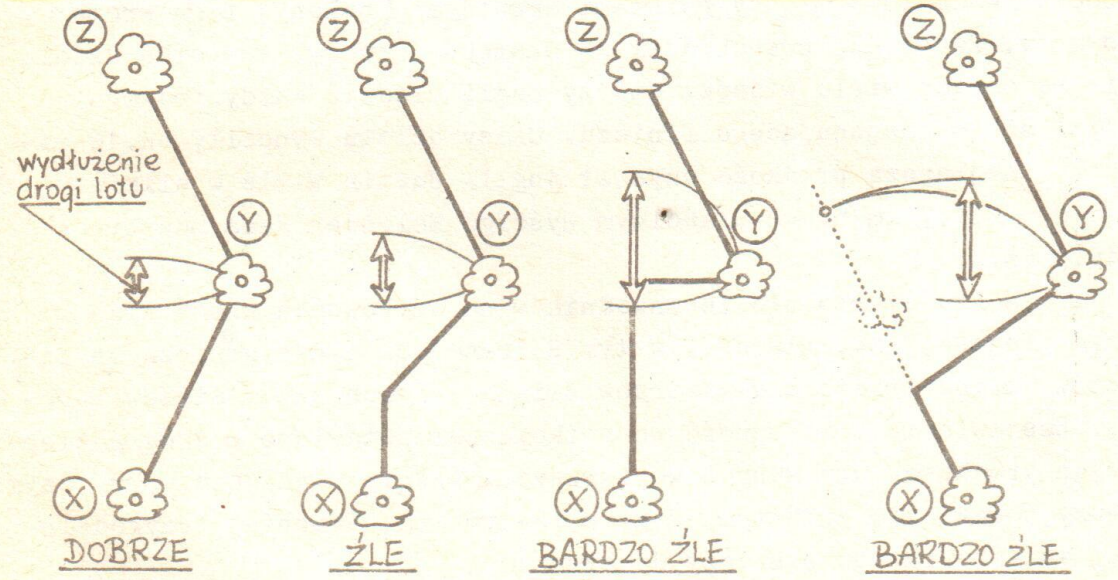
Soaring Nr 4/1981 tłumaczył S.Zientek

KOMENTARZ REDAKCJI

Przydatność powyższego artykułu polega głównie na sformułowaniu i uzasadnieniu uogólnionych wniosków i zaleceń taktycznych co do optymalnego odejścia od trasy. Istotne i czytelne jest rozpatrzenie problemu w skali mikro i makro, oraz dla pojedynczych kominów i szlaków.

Uważne przeczytanie całości pozwoli pilotowi lepiej zrozumieć i przyswoić takie kardynalne zasady taktyki przelotowej jak :

1) większe korzyści przynosi odejście w skali makro aniżeli mikro
2) w skali mikro przeważnie opłaca się lot po prostej, chyba że:
   - zboczenie jest konieczne dla uniknięcia lądowania w terenie
   - skośnie do trasy są ułożone szlaki
   - z boku trasy znajduje się znacznie silniejsze noszenie
3) największe przyspieszenie przelotu daje wykorzystanie zmniejszonych opadań i noszeń na przeskoku (lot delfina, szlaki), przy czym im prostsza (mniej wydłużona) ścieżka lotu, tym lepsza
4) decyzje o odejściu od trasy należy podejmować szybko, bez opóźnień powodujących wydłużenie drogi lotu - patrz rys. niżej (każdy dodatkowy 1 km lotu to strata czasu rzędu 1 min.).



znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Stanisław Zientek

SZYBOWCOWE GRAND PRIX - NOWA IDEA Z FRANCJI

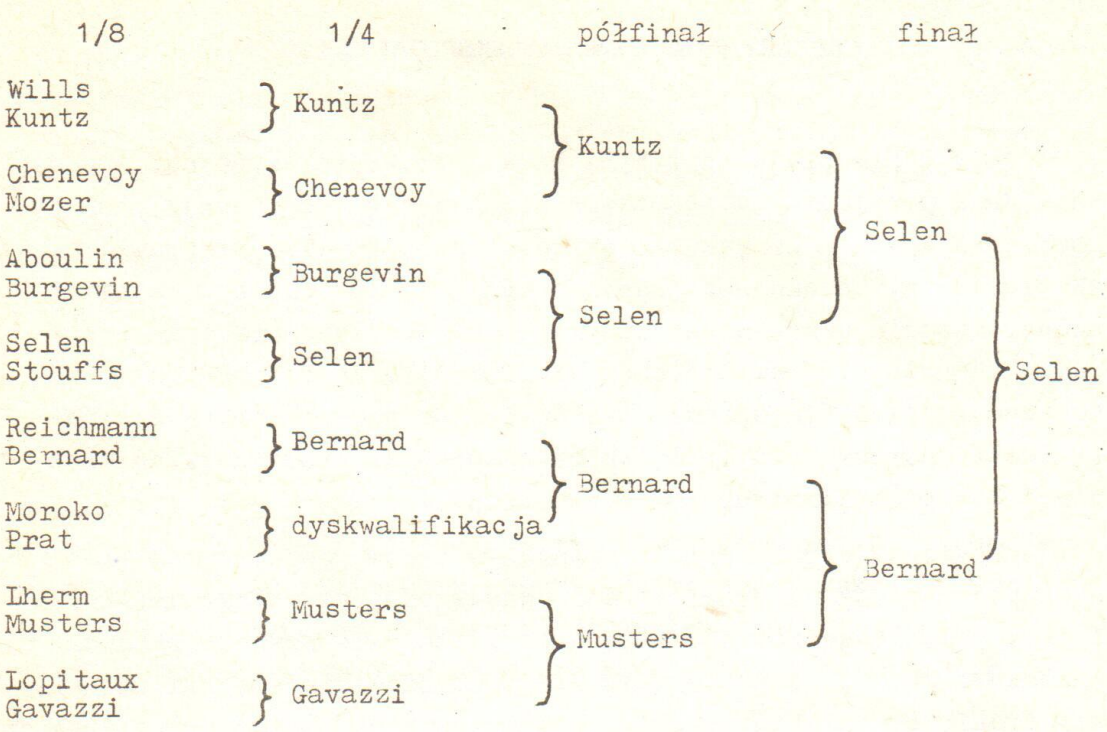
Specyfiką zawodów szybowcowych jest znaczne ograniczenie udziału publiczności w obserwacji zmagań pilotów. Sprowadza się ona do śledzenia "manewrów" podczas startu lotnego, jeśli czasy są wywieszane na tablicy, oraz odbierania dolotów. Dokładne wyniki konkurencji nie są znane zaraz po locie ani pilotom, ani widzom. Ogłoszenie wyników następuje w kilka godzin po locie lub dopiero następnego dnia, po otrzymaniu meldunków z lądowań przygodnych i po sprawdzeniu wszystkich zdjęć punktów zwrotnych.

Ostatnio nadeszła z Francji wiadomość o rozegraniu zawodów szybowcowych wg całkowicie nowej i przejrzystej koncepcji. Nosiły one nazwę Szybowcowego Grand Prix w Lotach Prędkościowych i odbyły się w dniach 22 - 23.08.1986 na lotnisku Luchon w Pirenejach. Miejscem zawodów była wąska i głęboko wcięta, kilkunastokilometrowa dolina górska otwarta tylko na północ, okolona kilkusetmetrowymi górami. Przy często wiejącym wietrze z północy na zboczach występuje dość stabilny wydmuch żaglowy, wspomagany noszeniami termicznymi.

Rywalizacja sportowa polegała na wyścigach po dwu zawodników, którzy mieli do przelecenia 12-kilometrową trasę, składającą się z trzech pętli. Każda para startowała jednocześnie i była jednocześnie wyczepiana na wys.800 m nad linią startu lotnego na lotnisku. Wyścig odbywał się lotem ślizgowym z dużą prędkością wzdłuż zboczy wahadłowo między punktami zwrotnymi (balony) i z powrotem do mety. Zwycięzca przechodził do następnej rundy. Wszystko działo się na oczach wielu widzów, którzy mogli śledzić każdy fragment walki aż do pasjonującego finiszu. Czasy oblotu wynosiły ok.10 minut, a najlepszą prędkość uzyskał Anglik Justin Wills w eliminacjach - 211,7 km/h, we właściwym wyścigu Holender Kees Musters - 145,5 km/h.

W wyścigu startowało 16 zawodników na szybowcach klasy standard /Pegase, LS4, Discus/, w tym 8 Francuzów i 8 zagranicznych pilotów, m.in. trzech eks-mistrzów świata i dwóch eks-mistrzów Europy. Zestawienie i kolejność początkową par ustawiono według najlepszych prędkości uzyskanych w pierwszym, treningowym dniu, przy czym 1-szy ścigał się z 16-tym, 2-gi z 15-tym itd. Przebieg trzygodzinnej walki obrazuje poniższy diagram :

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



Wygrał mistrz Świata z Chateauroux - Holender Baer Selen dzięki dobrej taktyce i mocnym nerwom. Imprezę uznano za bardzo obiecującą, gdyż oprócz dużego ładunku emocji sportowych dla zawodników była bardzo widowiskowa dla kibiców.

Na kuli ziemskiej jest stosunkowo dużo miejsc, gdzie można rozgrywać zawody szybowcowe wg powyższej zasady. Czyżby więc I-sze Grand Prix we Francji wskazało nową drogę ?

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Wiesław Stafiej

OBSZARY ZAGROŻENIA W EKSPLOATACJI

W poprzednim biuletynie była mowa o resursie szybowca, sposobach jego ustalania na podstawie prób zmęczeniowych oraz o skutkach, jakie względem resursu szybowca może wywołać nieprawidłowa eksploatacja. Wspomniano jednak o tym w sposób ogólny, natomiast należy zwrócić uwagę na szczególne, potwierdzone praktyką przypadki różnych nieprawidłowości użytkowania, które mogą jako konsekwencję przynieść spadek osiągów lub co gorzej utratę zdatności lotnej szybowca. Zespół takich nieprawidłowości nazwano umownie "obszarem zagrożenia w eksploatacji".

Szybowiec w odróżnieniu od innych statków powietrznych jest nadzwyczaj czuły na prawidłowość charakterystyk aerodynamicznych i one, przy braku zespołu napędowego, stanowią szansę szybowca w konkurowaniu z innymi urządzeniami umożliwiającymi lot człowieka. Drugim czynnikiem wspólnym dla wszystkich statków powietrznych jest poprawny stan struktury poszczególnych zespołów, czyli brak jakichkolwiek uszkodzeń.

Aerodynamika zależy bardzo silnie od troski, jaką pilot przejawia względem szybowca. O charakterystyce aerodynamicznej decyduje stan powierzchni zewnętrznych bryły płatowca, a w pierwszym rzędzie zachowanie poprawności profilu skrzydła. Współczesne szybowce wyposażone są w profile laminarne, niezmiernie czułe na wierne zachowanie ich geometrii. Każde zanieczyszczenie zewnętrzne geometrię tę narusza, powodując utratę laminarności opływu i w konsekwencji obniżenie osiągów.

Może ktoś postawić tutaj zarzut, iż w nowoczesnej aerodynamice przecież stosuje się na skrzydle turbulizatory opływu. To prawda, jednakże urządzenia te znajdują się w ściśle określonych miejscach, gdzie działanie ich daje pożądany efekt aerodynamiczny. Niewłaściwe umieszczenie turbulizatora jest zabójstwem dla aerodynamiki profilu.

Nie może nas więc dziwić ogromna troska zawodników o stan zewnętrznej powierzchni skrzydła, dla laików wyglądająca na przesadę doprowadzoną do granic absurdu. Sceną w czasie zawodów, pow-

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

szechnie obserwowaną jest transport szybowca na start z pokrowcami założonymi na skrzydła, zdejmowanymi dopiero przed samym startem. Zjawiskiem dla szybowca niezmiernie szkodliwym jest zanieczyszczenie skrzydła w momencie startu, kiedy chmary owadów poderwane strumieniem zaśmigłowym samolotu uderzając o krawędzie natarcia skrzydeł powodują powstawanie osadu zniekształcającego geometrię noska profilu.

Podobnie stan pozostałych powierzchni szybowca t.j. kadłuba i usterzeń odgrywa ogromną rolę w całości bilansu oporowego.

Szczególnie ważne jest zamknięcie wszelkich szczelin, które mogą być źródłem zaburzeń opływu wynikających z nieprawidłowych układów ciśnień i powodujących dodatkowe zawirowania prowadzące do wzrostu oporu. Dlatego zawodnicy starają się zaklejać wszelkie szczeliny n.p. na połączeniu skrzydło- kadłub, na połączeniach usterzeń, wykrojach na płyty hamulca aerodynamicznego i t.p.

Reasumując, stan zewnętrzny powłok lakierniczych oraz gładkość i czystość powierzchni zewnętrznych jest jednym z istotnych czynników decydujących o wynikach uzyskiwanych na szybowcu podczas lotów wyczynowych.

Równie istotnym czynnikiem decydującym o walorach szybowca jest nienaruszony stan jego struktury i tutaj czyha nań znacznie więcej niebezpieczeństw. Nieprawidłowy montaż względnie demontaż, szczególnie w terenie przygodnym stwarza wiele przesłanek do poważnych nawet uszkodzeń włącznie. Najczęściej uszkodzeniu ulega pokrycie, zwłaszcza w szybowcach krytych sklejką, spowodowanemu chwyceniem w niewłaściwym miejscu, względnie podparciem zdemontowanych zespołów w miejscach do tego nie przewidzianych. Często uszkodzenia pokryć powstają poprzez złe zamocowanie zespołów na wózku transportowym, niezgodne z zaleceniami instrukcji użytkowania, albo ze zwykłą techniczną logiką. Podczas jazdy zespoły te ulegają przemieszczeniom, mogą zostać przedziurawione, przetarte i t.p.

Znaczne zagrożenie, szczególnie dla okuć głównych stanowi niestaranny montaż lub demontaż skrzydeł z kadłubem. Źle podtrzymana końcówka skrzydła lub jej upuszczenia może doprowadzić do

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

uszkodzenia uszu okuć /n.p. w Piracie/ lub sworznia dźwigara /n.p. w Jantarach/, albowiem moment gnący wywołany ciężarem skrzydła przejmowany jest wówczas na małej bazie /rozstaw uszu/ i wywołuje bardzo duże siły w miejscach najbardziej do ich przeniesienia niestosownych.

Ważnym elementem eksploatacji jest utrzymanie czystości wnętrza kabiny. Wsiadanie z zabrudzonymi, często piaszczystą ziemią, butami powoduje powstanie wewnątrz szybowca doskonałego proszku ściernego, który rozdrobniony atakuje łożyska lub linki układów sterowania szybowcem, powodując ich przedwczesne zużycie i konieczność wymiany, przed upływem przewidywanej żywotności. Podobne efekty może wywoływać pozostawienie szybowca brudnego po lądowaniu w terenie przygodnym, szczególnie zabrudzenie komory podwoziowej.

Elementem bardzo czułym na działanie zanieczyszczeń zewnętrznych jest oszklenie kabiny. Rysy żłobione przez drobiny piasku na nie okrytej pokrowcem powierzchni szkła organicznego zmniejszają przejrzystość limuzyny oraz powodują osłabienie wytrzymałości szkła, które wówczas może pękać przy uderzeniach zupełnie przypadkowych. Znany jest również wpływ nasłonecznienia szkła organicznego wywołujący zjawisko mikropęknięć termicznych.

Po lotach wykonywanych w chmurach lub w opadzie szybowiec powraca na lotnisko mokry. Jakkolwiek struktura laminatowa oraz elementy metalowe pokryte powłokami ochronnymi są w zasadzie odporne na wodę, to jednak szybowiec wilgotny jest narażony na niekorzystne skutki, ponieważ w trakcie eksploatacji najlepsze nawet pokrycia ochronne ulegają nieuniknionym uszkodzeniom.

Nie wspomniano tutaj o strukturach drewnianych, dla których destrukcyjny wpływ wilgoci jest oczywisty. Nie wolno zatem chować do hangaru szybowca dokładnie nie przesuszonego, a już zakładanie pokrowców na szybowiec wilgotny jest "zbrodnią eksploatacyjną".

Często nie zdajemy sobie sprawy jak ogromną rolę w przedłużaniu żywotności szybowca odgrywa poprawny i staranny pilotaż. Wczesne reagowanie na wszelkie odchylenia lotu od stanu normalnego, płynność manewrów, szczególnie uważny lot na holu uchra-

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

niają płatowiec od nadmiernych obciążeń i chociaż te pojawiają się nieuchronnie, to jednak ich poziom, jeżeli pilot nie stosuje pilotażu kowbojskiego, jest względnie niski i mniej "męczy" strukturę.

A wystarczy przecież tylko stosować zalecenia zawarte w instrukcji obsługi w locie. Środkiem zapobiegawczym przed nadmiernym obciążeniem jest przestrzeganie dopuszczalnych prędkości lotu. Gwałtowne wychylanie powierzchni sterowych może być stosowane jedynie przy prędkości niższej, niż dopuszczalna prędkość brutalnego sterowania, określona dla każdego typu szybowca w instrukcji użytkowania. Zachowanie tego warunku zapewnia pełne bezpieczeństwo lotu. Jednakże zbyt częste korzystanie z tej możliwości kumuluje zmiany w tworzywie płatowca, a te w sposób zdecydowany obniżają żywotność struktury.

Podobne względy są podstawą określenia w instrukcji użytkowania maksymalnej dopuszczalnej prędkości lotu w atmosferze burzliwej. Nagły podmuch powoduje wzrost kąta natarcia, a tym samym współczynnika siły nośnej. Przy zbyt wysokiej prędkości lotu / a pamiętamy, że siły aerodynamiczne są funkcją kwadratu prędkości/ mogłoby dojść do nadmiernego przeciążenia konstrukcji. Przestrzeganie zaleceń instrukcji co do prędkości, zapewnia nam wymagane bezpieczeństwo statyczne, ale nie chroni przed kumulowaniem się wpływów zmęczeniowych.

Wielu z nas, o ile tylko pozwalają na to warunki meteorologiczne, lubi latać szybko. Wykonanie dolotu, po wykręceniu ostatniego komina na trasie, ocierając się o maksymalną dopuszczalną prędkość lotu, stanowi niewątpliwie dużą przyjemność. O ile jest to lot warunkowy /n.p. dla zdobycia punktów bitnerowskich/ to takie "gonienie" szybowca jest usprawiedliwione. Natomiast w lotach treningowych, jest ono całkiem nieuzasadnione, gdyż stwarza dużą możliwość przypadkowo napotkania silniejszego podmuchu, lub powstania jakiejś nieprzewidzianej sytuacji lotnej, a wówczas termika czy manewr są nieuchronnie związane z przeciążeniem struktury płatowca i świadomym "ładowaniem akumulatora zmęczeniowego".

Latając na szybowcu wyposażonym w klapę prędkościową, posiadającym zbiorniki na balast wodny, należy ściśle przestrzegać zaleceń instrukcji użytkowania, zróżnicowanych prędkości lotu dla

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

konfiguracji balastowej i bezbalastowej oraz dla konfiguracji klapy przeskokowej /wychylenie do góry/, normalnej /klapa w neutrum/ i krążeniowej /wychylenie do dołu/.

W stosunku do sprzętu "leciwego", dob ze już wysłużonego stosuje się pewne ograniczenie warunków użytkowania. Określane są one albo indywidualnie dla danego egzemplarza szybowca, bądź dla pewnej grupy szybowców, w zależności od tego, czy zużycie zmęczeniowe jest wynikiem indywidualnej eksploatacji danego statku powietrznego, czy też jest charakterystyczne dla określonej grupy sprzętu, uzasadnione statystycznie. Ograniczenia takie nakładane są albo przez twórcę albo przez Organ Nadzoru Państwowego i podane do wiadomości użytkowników za pośrednictwem Biuletynów Eksploatacyjnych. Każde z nałożonych ograniczeń odnośnie : stanów załadowania, dopuszczalnych prędkości lotu lub współczynników obciążenia, oparte jest na analizie stanu technicznego konstrukcji, stwierdzonego podczas okresowych przeglądów sprzętu.

Ograniczenia takie mogą zostać nałożone przejściowo i po wykonaniu prac na szybowcu zaleconych Biuletynem, mogą zostać zdjęte, a zakres użytkowania szybowca może wrócić do stanu wyjściowego.

Powszechnym grzechem jest pompowanie koła "na oko", podczas gdy dla poprawnej pracy opony konieczne jest doprowadzenie ciśnienia w dętce do wartości nominalnej podanej w instrukcji obsługi.

Hangarowanie szybowców, szczególnie gdy musimy sprzęt "upychać" z powodu braku miejsca, bywa źródłem różnych drobnych uszkodzeń. Konieczne jest więc zachowanie wówczas wzmożonej uwagi i podporządkowanie się poleceniom jednego z pilotów kierującego układaniem sprzętu.

Wspomniano tutaj tylko o niektórych typowych obszarach zagrożeń sprzętu w trakcie eksploatacji. Należy jednak pamiętać, że możliwości pilotów, szczególnie młodych,w dziedzinie popełniania "grzechów głównych" względem szybowca są bardzo szerokie. Okazję do przekonania się o tym ma prawie każdy instruktor.Wpajanie młodym adeptom lotnictwa zasad prawidłowej i starannej eksploatacji musi być więc drugą naturą instruktora.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Adam Sikora

TRUDNE POCZĄTKI SZYBOWNICTWA W POLSCE

Pionierski okres indywidualnych prób lotu bezsilnikowego w Polsce zakończył się definitywnie, kiedy w 1921 r. "Lot Polski" spopularyzował wyniki konkursu szybowcowego w Rhon i w 1922 r. przystąpiły do budowy szybowców grupy entuzjastów w Poznaniu, Bydgoszczy, Lublinie, Suchedniowie i na Politechnice Warszawskiej. Związek Lotników Polskich w Poznaniu ogłosił I Polski Konkurs Ślizgowców, który miał się odbyć od 23 sierpnia do 13 września 1923 r. w Zakopanem. Wielki to był krok polskiego sportu lotniczego, bo postawił nad wśród Niemiec, ZSRR i Francji jako czwarte państwo świata zajmujące się szybownictwem.

Niestety, Zakopane a zwłaszcza Gubałówka nie stanowiła właściwego terenu do lotów ze względu na duże zawirowania powietrza, zalesione zbocza, a więc brak możliwości bezpiecznego lądowania i zbyt ciasną dolinę Zakopanego. Organizatorzy przenoszą konkurs do Białki k. Nowego Targu na Czarną Górę. Tam też do konkursu stanęło 9 szybowców.

Żeby nie zanudzać nikogo opisem przebiegu konkursu podam tylko, że zwyciężył Tadeusz Karpiński, pilot komunikacyjny, latający na szybowcu SL-1 "Akar" /rys. 1/ projektu swego brata Adama, studenta, a zbudowanym jako pierwsza konstrukcja Sekcji Lotniczej /stąd SL-1/ Koła Mechaników Studentów Politechnki Warszawskiej /KMSPW/. Zwycięskie loty Akara dały rekord czasowy 3 min 06 sek. wysokość nad start 20 m /szybowiec wystrzelony z lin gumowych pod silny przedburzowy szkwał zaczął się wznosić i lekko cofać, po czym poduszony przez pilota opadł na miejscu startu uszkadzając podwozie/ i odległość 3 km. Starty odbywały się z lin gumowych przy wiatrach do 12 m/sek, co przy zbyt słabej sterowności i wytrzymałości konstrukcji skończyć się musiało tak jak się skończyło, a więc rozbiciem wszystkim konkurentów Akara. W tej sytuacji Akar zajął 2 pierwsze miejsca /czas i wysokość/ zaś jego pilot zdobywa srebrny zegarek i 5 mln marek /to niewiele warte marki, zegarek był cenniejszy/. Nieco lepszy aerodynamicznie o większym wydłużeniu był "Polon" ale startujący na nim "Lojziu" Błażyński nie może ominąć młodego gazdy gapiącego się właśnie na starty z osi pasa startów i kończy bez sukcesów udział w kon -

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

kursie. Skrzydło Polona uderza bowiem gazdę w głowę, szybowiec robi cyrkiel i rozbija się doszczętnie, kończąc kraksę kapotażem. Gazda ciągle się dziwuje i ucieka dopiero słysząc gromkie okrzyki wiszącego na pasach głowę w dół pilota, co to on zrobi gaździe gdy go odepną z pasów.

T. Karpiński 8 kwietnia 1924 r. bije jeszcze na Akarze rekord czasowy na 4 min 05 sek w czasie wyprawy Sekcji Lotniczej na Babią Górę uzyskując również 50 m przewyższenia i odległość 2 km. Babia Góra okazuje się jednak mało przydatna do lotów zboczowych a Akar przy lądowaniu łamie kratownicę kadłuba i uszkadza skrzydło.

W 1925 r. Związek Lotników Polskich ogłasza II Wszechpolski Konkurs Szybowców uzyskując z Ligi Obrony Powietrznej Państwa /LOPP/ 15 tys zł. kredytu na organizację i dotację 13 tys. zł. na nagrody. Konkurs odbył się na stokach pagórków Oksywia pod Gdynią, które nie mogły zapewnić wystarczających prądów zboczowych dla uzyskania dobrych wyników. Spośród 22 zgłoszonych szybowców zwyciężył pilotowany przez sierż. Wrembla "Miś" /rys. 2/ inż. Bohatyrewa, wyprodukowany w poznańskiej fabryce "Samolot". Uzyskał on najdłuższy czas lotu 1 min 05 sek. Największą wysokość 23 m uzyskał W. Szulczewski na S-1. Wyniki okazały się więc gorsze niż I-go konkursu w Białce. I chociaż, jak to określił podczas otwarcia główny organizator konkursu inż. Bohatyrew "zadaniem naszem będzie wyćwiczyć odpowiedni zastęp pilotów szybowcowych i praktycznie wykształcić konstruktorów", słabe wyniki konkursu rozczarowały zarówno opinię publiczną jak i czynniki rządowe. Nie muszę już chyba dodawać, że typową komendą po "lądowaniu" było : - maszynę odciągnąć do warsztatów.

W 1926 r. konkursu nie zorganizowano, szukano jednak odpowiednich terenów m.innymi w Beskidach / w dolinie Wisły/ i w rejonie Przełęczy Dukielskiej. W tym też roku fascynujemy się 9-ciogodzinnymi lotami por. Thoret /Francja/ i jego uczniów nad wzgórzami Korsyki, które to loty wykonuje po wyłączeniu silnika na dwupłatowym wodnopłacie Henriot H.17. On też wydaje negatywną opinię co do przydatności terenów polskich do długotrwałych lotów szybowych. Nastąpił więc zastój wstrząsany wieściami o coraz to nowych rekordach w Niemczech, ZSRR, Francji i Anglii.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Tymczasem student Politechniki Lwowskiej Wacław Czerwiński uparcie buduje szybowiec zaprojektowany na II konkurs w Gdyni. Tworzy Sekcję Techniczną powstałego w 1909 r. i reaktywowanego po wojennej przerwie w 1924 r. Związku Awiatycznego Studentów Politechniki Lwowskiej /ZASPL/. Studenci otrzymują kredyty na materiały z LOPP i kończą budowę CW-I /rys.3/. Oblot następuje 13 marca 1928 r. a w maju 1928 grupa studentów pod kierunkiem jedynego pilota Szczepana Grzeszczyka zabiera szybowiec na Łysą Górę pod Złoczowem. Jest to I Wyprawa Szybowcowa ZASPL i Aeroklubu Akademickiego we Lwowie /AAL/, która kończy się zdobyciem przez Grzeszczyka rekordu czasowego 4 min 13 sek i wysokości 40 m już w pierwszej próbie. Drugi lot nie odbył się, bo próba startu w nieodpowiednim terenie przy zbyt silnym wietrze zakończyła się rozbiciem szybowca i szpitalem dla pilota.

W czasie studenckiej wypracy narciarskiej zimą 1928/29 odkryto obiecujące tereny w Bezmiechowej i tam w Bieszczadach AAL postanawia zorganizować II Wyprawę Szybowcową. Studenci ZASPL wykańczają dwa nowe szybowce Czerwińskiego : kabinkowy CW-II /pierwszy zarejestrowany szybowiec polski/ i szkolny CW-III /ten i później zbudowane egzemplarze miały numery rejestru 3,4, 5 i 6/. Oba szybowce biorą udział w II Wyprawie. Cele wyprawy :

- długotrwały lot dla zdobycia przychylności opinii publicznej
- wyszkolenie grupy pilotów nie latających wcześniej na samolotach,
- opracowanie metody szkolenia podstawowego pomijającej wcześniejsze szkolenie samolotowe /wierzyć się dziś nie chce, prawda ?/.

Osiągnięto dobre wyniki : Szczepan Grzeszczyk wykonał na CW-II rekordowy lot 2 godz. 11 min. 05 sek i zdobyto pierwsze dwie kat. C/A.Nowotny i R. Matz/.

Wyprawy III, IV i V mają charakter szkolny, choć na IV-tej jesiennej w 1930 r. lata pierwszy polski szybowiec wyczynowy CW-IV /dwumiejscówka o krytym kadłubie, rozpiętości 18 m i doskonałości 20,9 - numer rejestru 7/, na którym S. Grzeszczyk bije rekordy : czasu lotu 2 godz. 30 min. i wysokości 420 m.

W 1930 r. do budowy szybowców włącza się Sekcja Lotnicza Koła Mechaników Studentów Politechniki Warszawskiej.Kierownik warsztatów tej sekcji inż. Antoni Kocjan projektuje szkolną

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Czajkę-I, która okazuje się lepsza od CW-II, zaś jej kabinkowa wersja Czajka-II o doskonałości 13,5 umożliwia już dłuższe loty. W lipcu 1931 r. inż. S.Grzeszczyk konstruuje na zlecenie Ministerstwa Komunikacji rasową wyczynówkę SG-21 "Lwów" /rys.4/ o rozpiętości 16,41 m i doskonałości 21. Czajki i SG-21 stanowią wyczynową część taboru VI Wyprawy Szybowcowej do Bezmiechowej w październiku 1931 r. Wyprawa ta przynosi szereg ciekawych lotów.

7.X. startuje na Czajce kpt.Jach. Jest spokojnie, wieje słaby wiaterek 5 m/sek. Pilot nie odchodzi zbytnio od zbocza, nawraca, nudzi się i po wyśpiewaniu wszystkich znanych mu piosenek ląduje bijąc Rekord Polski wynikiem 3 godz.12 min. 16 sek.

10.X. M. Jonikas startuje lekko ubrany do 1-go w życiu lotu żaglowego. Wiaterek 7 m/sek. Po 3 godzinach żaglowania prosi o pozwolenie lądowania, gdyż potwornie mu zimno, ale dostaje polecenie latać ile może i lata aż do zachodu słońca. Ląduje po 5 godz. 08 min i 52 sek. bijąc Rekord Polski i zdobywając zarazem kat.C.

14.X. Z. Laskowski lata na Czajce na południowym zboczu przy bardzo trudnych warunkach atmosferycznych. Wiatr wiejący początkowo z prędkością 7 m/sek usila się aż do 12 m/sek. Dają się wyraźnie odróżnić dwie warstwy powietrza. Do 150 m zimno, turbulentnie i bez porywów termicznych. Wyżej jest cieplej, podmuchy termiczne i silniejsze noszenie zboczowe. Czajka lata najpierw godzinę po zboczu poniżej startu, aby wreszcie wejść do górnej warstwy i osiągnąć około 800 m. Odchodzi kilkakrotnie od zbocza nad lasy i wraca wyczuwając "trzymające" prądy pochodzenia termicznego /latało się wtedy bez wariometrów/. Aż raz spada do dolnej warstwy i nie mogąc już z niej wyjść, ląduje z Rekordem Polski po 5 godz. 56 min i 48 sek.

19.X. S. Grzeszczyk na SG-21 startuje o 9^{25} na zbocze północne, bardziej strome o olbrzymim otwartym przedpolu. Długie zbocze daje silniejszy ale i spokojniejszy żagiel, a więc i możliwość lotu przy słabszym wietrze. Początkowo jest dobrze, wieje północny wiatr z prędkością 6 m/sek. Pół godziny po Grzeszczyku startuje B. Łopatniuk na kabinkowej Czajce-II. Zimno, ale spokojnie. Koło 11-tej wiatr słabnie do 2 m/sek. Łopatniuk na Czajce schodzi poniżej startu a Grzeszczyk ma zaledwie 50 m ponad start. Za chwilę znów silniejszy wiatr 3 m/sek i Łopatniuk wychodzi

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

ponad start a Grzeszczyk 200 m wyżej. W południe zaczyna być turbulentnie a po 13-tej prędkość wiatru spada poniżej 2 m/sek. Łopatniuk spada do połowy zbocza, gdzie jest jeszcze słaby żagielek i przy samym zboczu, między pojedyńczymi drzewami lata przez pół godziny. Wychodzi mozolnie ponad start ale wiatr spada do ok 1 m/sek i musi lądować po 4 godz. 38 min. lotu. Grzeszczyk jeszcze lata. Po zachodzie słońca zapalają mu dwa ogniska a on wisi 10 - 15 m nad drzewami porastającymi grzbiet wzgórza, przy zupełnej ciszy. Najprawdopodobniej noszenie jest wynikiem różnicy temperatur między mocno nagrzanym, zalesionym południowym zboczem Słonnego a oziębionym północnym. Wyrównanie temperatur to koniec noszenia i Grzeszczyk ląduje po ciemku w pobliżu miejsca startu z Rekordem Polski 7 godz. 52 min. 45 sek.

Były to wyczyny na światowym poziomie. Lepsze rekordy miały tylko Niemcy, ZSRR i Francja. Szczepan Grzeszczyk, twórca polskiego szybownictwa precyzuje teraz dwa podstawowe zadania na najbliższy okres :

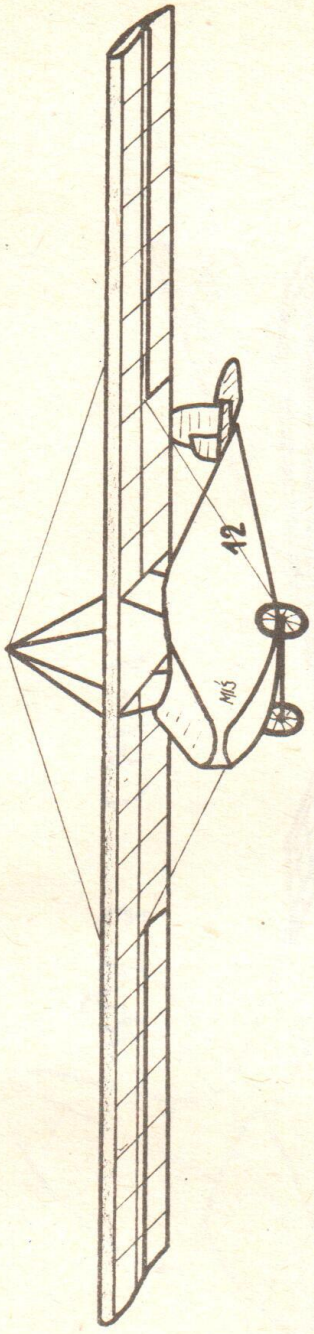
- wyjście poza wybrany, sprawdzony teren i wykonanie przelotów,
- budowa szybowców conajmniej dorównujących niemieckim.

Jednocześnie FAI postanawia od 1932 r. organizować corocznie międzynarodowe zawody szybowcowe. A więc przed nami 1932 rok, w którym spotkamy się w międzynarodowym towarzystwie z termiką i przelotami. Ale to już temat innego artykułu.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

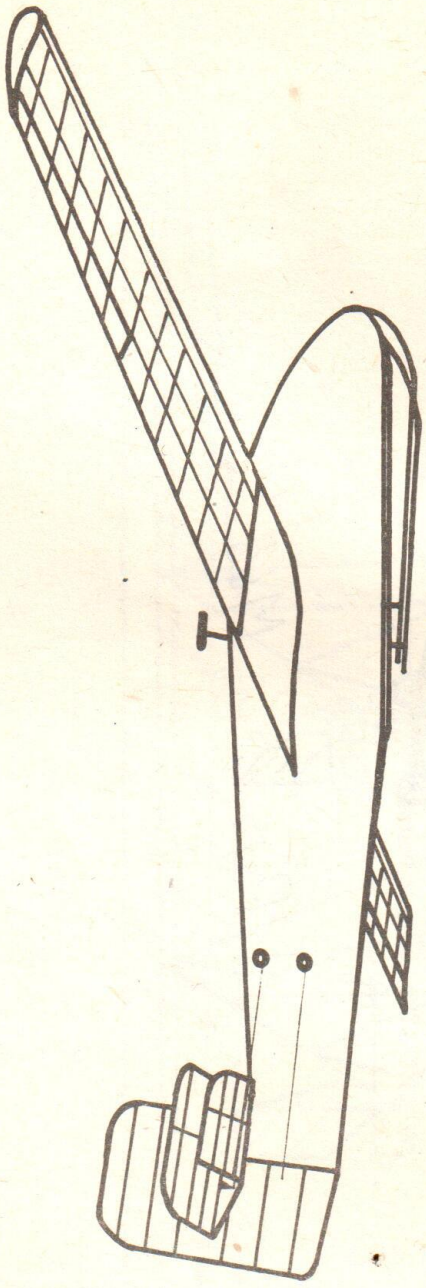
Rys 1. SL-1 „Akar"

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



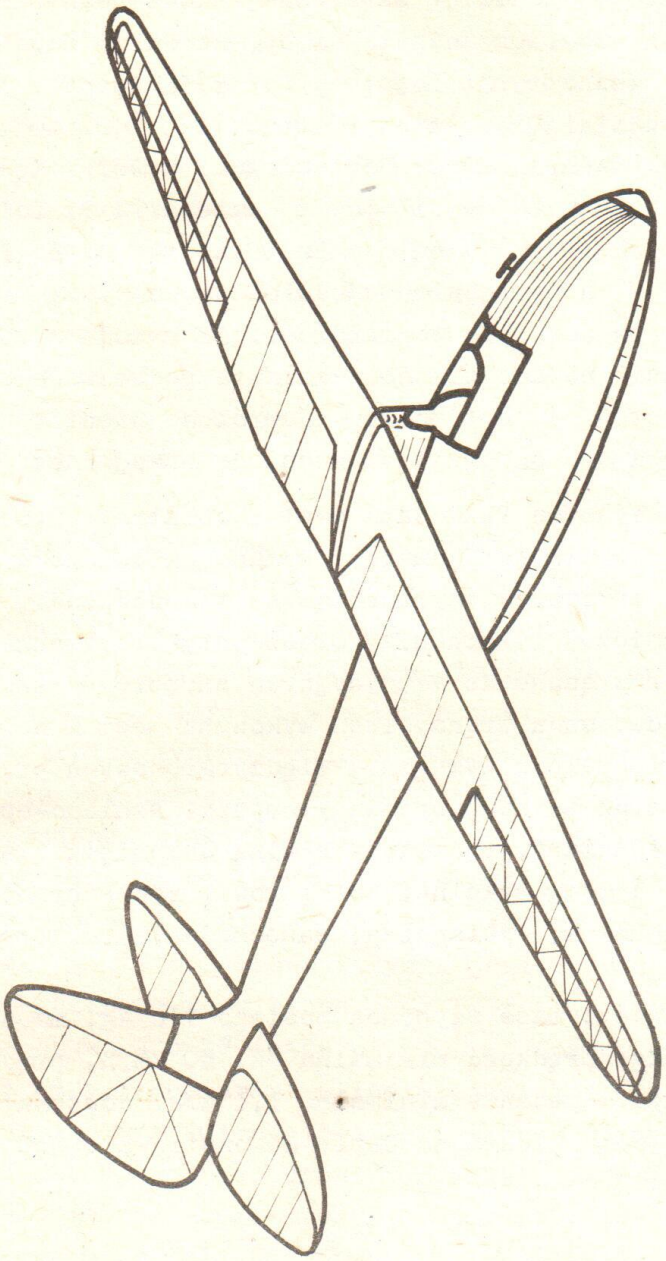
Rys. 2 „Miś"

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



Rys. 3 CW-1

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



Rys. 4. SG-21 „Lwów"

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

AKTUALNOŚCI Z KRAJU I ZE ŚWIATA

EKSPERYMENTY Z GAPĄ

W dniach 4 ÷ 30.08.1986 na lotnisku w Radawcu k/Lublina przeprowadzono eksperymentalne szkolenie metodą jednosterową na szybowcu PW-2 Gapa. Organizatorem był Aeroklub Lubelski, Główna Kwatera ZHP /Inspektorat Lotniczy/ oraz Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Politechniki Warszawskiej. Instruktorzy : Karol Gawora, Piotr Bartoszewski i Jerzy Kędzierski wyszkolili siedmiu uczniów pilotów do kategorii B. Loty szkolne odbywały się najpierw na holu z instruktorem na Bocianie /8 lotów na ucznia/, a następnie samodzielnie za wyciągarką na Gapie /ok.58 lotów na ucznia/. Stwierdzono, że metoda zastosowana w eksperymencie nadaje się do szkolenia podstawowego.Wykazano, że przy pomocy Gapy jest możliwy powrót do pionierskich koncepcji szkolenia szybowcowego z okresu przedwojennego.

Prototyp szybowca PW-2 Gapa został oblatany 25.07.1985 przez pilota doświadczalnego Januarego Romana na lotnisku Babice w Warszawie. Szybowiec zaprojektowano i zbudowano w Instytucie Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Politechniki Warszawskiej. Gapa nawiązuje do tradycyjnych szybowców szkolnych np. ABC lub przedwojenna Wrona, lecz wykonana jest w nowoczesnej technologii i spełnia wymagania międzynarodowych przepisów JAR 22. Konstrukcja kompozytowa /kompozyt szklano-epoksydowy/, częściowo opłótniana, z otwartą kabiną osłoniętą wiatrochronem. Zastosowanie : loty szkolne, treningowe, rekreacyjne. Może startować za samolotem, wyciągarką, samochodem, traktorem i z lin gumowych.
Podstawowe dane : masa szybowca pustego 11o kg, masa maksymalna w locie 22o kg, prędkość minimalna ok. 50 km/h, prędkość maksymalna 150 km/h, opadanie minimalne 1,1 m/s, doskonałość 16.

W czasie prób w locie na Gapie demonstrowano lot plecowy !

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

CO SŁYCHAĆ W AKAFLIEGACH ?

W dniach 9 - 13.01.1986 odbył się w Stuttgarcie (RFN) coroczny zimowy zjazd zachodnioniemieckich studenckich szybowcowych organizacji konstrukcyjnych Akaflieg - IDAFLIEG Wintertreffen 86. Zjazd odbył się tym razem w DFVLR (odpowiednik naszego Instytutu Lotnictwa). Udział wzięło ok. 70 studentów z 9-ciu Akafliegów oraz Poitiers (Francja), Zurichu (Szwajcaria), Helsinek (Finlandia), jak również goście ze świata przemysłu i nauki. Zaprezentowano aktualny stan prac grup studenckich m.in.

- szybowiec akrobacyjny Mü 28 Monachium
- szybowiec klasy standard AK-5 Karlsruhe
- szybowiec klasy standard E-14 Esslingen
- latające skrzydło SB-13 Braunschweig
- ultralekki szybowiec - kaczka Aachen
- szybowiec klasy 15-metrowej z tzw. "klapą scyzorykową" D 40 Darmstadt
- zmodernizowana dwumiejscówka sf-31 Stuttgart
- samolot do holowania szybowców PIK-25 Helsinki

Wygłoszono szereg referatów z zakresu aerodynamiki i prób w locie, głównie dotyczących problemów sterowania warstwą przyścienną i pęcherzy laminarnych w opływie profili.

W ostatnich trzech tygodniach sierpnia na lotnisku Aalen - Elchingen odbyło się coroczne letnie spotkanie IDAFLIEG- Sommertreffen 86. Studenci z Akafliegów, przy współudziale DFVLR wykonali obszerny program pomiarów w locie osiągów i własności pilotażowych 16 szybowców i 2 motoszybowców. Wykorzystano m.in. nowy "szybowiec-bazę" do lotów porównawczych, jest to obecnie DG-300 ze specjalnie wydłużoną rozpiętością do 17 m. Dla wykalibrowania jego biegunowej wykonano 17 lotów na 5000 m. Oprócz tego zajmowano się praktycznymi pomiarami w locie zjawisk związanych ze sterowaniem warstwą przyścienną oraz optymalizacją przejścia skrzydło - kadłub. W tych dwu sposobach widzi się poprawienie osiągów na wielu istniejących typach szybowców z lat 70-tych, w których stosowano profile Wortmanna FX 67K - 150/170.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

RAPORT Z POSIEDZENIA CIVV

W maju 1986 obradowała w Paryżu Międzynarodowa Komisja Szybowcowa (CIVV). Dyskutowano m. in.:

- propozycję USA dopuszczenia do lotów zawodniczych urządzeń radionawigacyjnych VOR lub LORAN
- doświadczenia w rozgrywaniu zawodów z indywidualnym wykładaniem konkurencji przez pilota w obrębie dozwolonych 100 punktów zwrotnych (Mistrzostwa Klub - USA).
- informację Dyrektora SMŚ Rieti 85 prof. Piero Morellego o zakupie przez Włoski Komitet Olimpijski kilku wysokowyczynowych szybowców dla Centrum Szybowcowego w Rieti, w związku z wpisaniem szybownictwa na listę sportów olimpijskich.
- problemy przyszłych Mistrzostw Świata : w 1989 - Wiener Neustadt (Austria) - nie będzie zawodów poprzedzających w 1988 r., 1991 - Minden (USA) , 1993 - zgłoszenie W. Brytanii.
- problemy i rozwiązania problemów ruchu lotniczego szybowców w przestrzeni powietrznej różnych krajów

NAGRODA OSTIV

Międzynarodowa Szybowcowa Organizacja Naukowo-Techniczna (OSTIV) rozpisała konkurs na opracowanie barografu z zapisem kursu. Najlepszy projekt zostanie nagrodzony 2000 DM, drugi 1000 DM, trzeci 500 DM.

KAMIEŃ WĘGIELNY POD MUZEUM SZYBOWNICTWA

Na Wasserkuppe, kolebce niemieckiego szybownictwa rozpoczęto budowę muzeum szybownictwa. Kamień węgielny wmurowano w 75 rocznicę pierwszych wzlotów szybowców w 1911 r. na Wasserkuppe. Przewidywany koszt 3,9 mln DM pokrywa rząd kraju Hesji, władze miejskie Fuldy oraz Lufthansa.

Wyznaczono nagrodę 5000 DM dla pilota, który pierwszy wykona przelot otwarty lub docelowy ponad 1000 km startując z Wasserkuppe.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

A MOŻE "KLAPA SCYZORYKOWA"

W połowie sierpnia 1986 na lotnisku w Darmstadt (RFN) oblatano prototyp szybowca klasy klapowej 15-metrowej D-40 z Akafliegu Darmstadt. W konstrukcji wykorzystano kadłub i usterzenie znanego LS-3. Całkowicie nowe jest skrzydło o ryginalną "klapą scyzorykową". Jest to poszerzacz zawieszony obrotowo na swym końcu w zewnętrznej partii skrzydła, oraz na prowadnicy przy kadłubie. Wysuwanie się klapy, przypominające otwieranie scyzoryka, daje trójkątny przyrost powierzchni skrzydła (największy przy kadłubie) o 21%. Aerodynamikę do takiej zmiennej geometrii skrzydła opracował prof.X.Wortmann. Powyższe rozwiązanie ma zapewnić przede wszystkim poprawę osiągów na dużych prędkościach.

KŁOPOTY Z LS-6 -tym

Dość nieoczekiwanie po 2 latach i wyprodukowaniu 90 egzemplarzy znakomitej klapówki LS-6, wystąpiły w eksploatacji dwa przypadki flatteru lotkowego. Pierwszy zdarzył się na początku czerwca Finowi UOti podczas mistrzostw kraju. W trakcie dolotu na dużej prędkości przy dużej turbulencji doszło do flatteru lotkowego. Napęd lotek uległ zerwaniu i pilot ratował się na spadochronie. Wkrótce potem, w lipcu podczas Pucharu Hitachi, flatter lotkowy wystąpił Helmutowi Reichmannowi, lecz pilot zdołał odpowiednio szybko zmniejszyć szybkość i uniknął uszkodzeń konstrukcji. Na wszystkie LS-6 te wprowadzono wtedy ograniczenie prędkości maksymalnej do 200 km/h. Konstruktor Wolf Lemke opracował tłumik tarciowy w napędzie lotki a właściciel firmy Walter Schneider wypróbował to rozwiązanie podczas mistrzostw USA w Uvalde w sierpniu br. W wyniku zebranych doświadczeń Schneider ulepszył tłumik w ten sposób, że jego działanie wyłącza się przy neutralnym i dodatnich wychyleniach klap, co wyeliminowało niekorzystny przyrost sił sterowania w krążeniu. Zmianę wprowadzono na koszt firmy we wszystkich LS-6 i dopuszczono je do pełnych warunków użytkowania.

Równolegle wprowadzono na szybowcu dodatkowy ogonowy zbiornik balastowy (wersja LS 6a) oraz dodatkowy balast skrzydłowy wersja (LS 6 b - masa maks. w locie 577 kg). Produkcja wszystkich wersji LS 6 wzrosła z 5 na 8 egz/miesiąc kosztem zmniejszenia produkcji LS 4 z 8 na 5 egz/miesiąc.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

MODYFIKACJA VENTUSA

W lipcu 1986 na Mistrzostwach RFN w Marpingen wystartowały pierwsze dwa egzemplarze szybowca Ventus C, będące rozwinięciem dobrze znanej klapówki Ventus A/B. Zmiany polegały na : poprawieniu przejścia skrzydło - kadłub, wprowadzeniu klapolotki na całej rozpiętości skrzydła, zastąpieniu uchylnych hamulców aerodynamicznych na spływie konwencjonalnymi piętrowymi hamulcami tylko na górnej powierzchni skrzydła, zwiększeniu wzniosu skrzydła o 1°, wprowadzeniu wingletów na końce skrzydeł oraz ogonowego zbiorniczka balastowego.

FRANCUSKI PRZYCZYNEK DO KLASY STANDARD

23 sierpnia 1986 oblatano nowy francuski szybowiec klasy standard ST-15, skonstruowany przez Christiana Brondela w firmie Stralpes Aero (serwis Glasera-Dirksa we Francji) . Szybowiec posiada skrzydło o obrysie trójtrapezowym wzorowanym na Discusie, lecz wyraźnie większym wydłużeniu 22,9 (Discus - 21,3). Profil skrzydła - zmodyfikowany Horstmann/Quast, balast wodny 150 l + 5 l w ogonie. Masa własna 240 kg, masa maks. w locie 440 kg. Deklarowana doskonałość 41,5.

POMIAR OSIĄGÓW ASW 20

Podczas letniego spotkania Akafliegów - IDAFLIEG Sommertreffen '86 pomierzono dokładnie osiągi popularnego szybowca klapowego w jego dwu wersjach : ASW 20 C - rozp. 15 m i ASW 20 CL - rozp. 16,6 m. Posiadają one dla Q/S = 35 kg/m^2 odpowiednio :

doskonałość	43	46
przy prędkości	90 km/h	91 km/h
opadanie	0,57 m/S	0,53 m/S
przy prędkości	87 km/h	84 km/h
opadanie 2 m/S przy prędkości	183 km/h	178 km/h

Do prędkości 155 km/h lepsza jest wersja 16,6 m, powyżej 160 km/h lepsza jest wersja 15 m

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

REWOLUCJA NA LISTACH REKORDÓW

Szwajcar Beat Bünzli na motoszybowcu DG-400 pobił w listopadzie i grudniu 1985 cztery rekordy świata w Namibii /Bitterwasser/. Najpierw, w połowie listopada, lecąc z zaplombowanym silnikiem pobił rekord świata prędkości na △ 300 km - 176,99 km/h - w kategorii szybowców ! Później, z silnikiem wykorzystanym do samodzielnego startu pobił trzy rekordy w kategorii jednomiejscowych motoszybowców :

21.11	△ 100 km	-	178,11 km/h
9.12	△ 750 km	-	162,29 km/h
24.12	△ 500 km	-	159,3 km/h

4.01.1986 w Alice Springs Australia Erwin Müller (RFN) na dwumiejscówce ASW 22 ustanowił rekord świata na △750 - 138,7 km/h, a 10.01.1986 na △300 km - 152,2 km/h. W tym samym czasie Hans Werner Grosse dwukrotnie zaliczył △1000 km z niewiele gorszymi prędkościami od swojego rekordu z 1979 r. - 145,32 km/h.

Fritz Rueb na jednomiejscowym motoszybowcu Nimbus 3 M ustanowił rekord świata na △100 km - 160 km/h (Kenilworth - RPA) .

Szwajcar Federico Blatter na Nimbusie 3 pobił rekord swego kraju - △1004 km z prędkością 120,09 km/h (Bitterwasser-Namibia).

W dniu 25.10.1985 Mike Stevenson (USA) startując z White Mountain Airport/New Hampshire, pobił na DG-400 rekordy świata w kategorii jednomiejscowych motoszybowców

wysokość absolutna	10 282 m
przewyższenie	9 929 m

W dniu 17.02.1986 Bob Harris (USA) na Astirze CS pobił 24-letni rekord świata wysokości absolutnej (Paul Bikle - 1961 r - 14 lo2 m) . Lot odbył się na fali Gór Sierra Nevada. Harris uzyskał 14700 m, czyli więcej niż regulaminowe 3% tj. 423 m od starego rekordu. Start nastąpił w California City, nieopodal bazy lotniczej Edwards na Pustynu Mojave, znanej z lądowań promu kosmicznego Space Shuttle.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

REKORD ŚWIATA W PRZELOCIE OTWARTYM W OPAŁACH

W lecie 1985 Mike Koerner (USA) na Kestrelu 19 (odpowiednik naszego Jantara 1) wykonał przelot otwarty 1450 km i niewiele mu brakło do pobicia słynnego rekordu Hansa Wernera Grosse z 1972 r. /1460,8 km/.

HISZPAŃSKIE ZAGŁĘBIE 1000-KILOMETROWE

W Europie pojawił się nowy raj dla długich przelotów. Wilfried Grosskinsky (RFN) w Hiszpanii w przeciągu jednego roku "upolował" na Nimbusie 3 cztery przeloty 1ooo km (przeloty otwarte po trzech punktach zwrotnych, wg nowych reguł Kodeksu Sportowego FAI). Pierwsze dwa wykonał w lipcu 1985 /1027 i 1037/, a podczas trzytygodniowego pobytu na lotnisku Fuentemilanos (Góry Guadarrama) w trzynastu lotach wylatał 1o5 godz. i 9415 km ! W lipcu 1986 w dniach27 i zaraz następnym 28 powtórzył swój wyczyn sprzed roku osiągając 1045 km i 1087 km. Tym razem wylatał 9158 km w dwunastu lotach. Grosskinsky jest 62-gim pilotem wpisanym na listę 1000-ków.

Również w lipcu 1986 padło kilka innych rekordowych wyników w Fuentemilanos. Były to rekordy świata w kategorii dwumiejscowych motoszybowców Waltera Bindera i Martina Heide (RFN) na ASH 25 - △100 km - 135,51 km/h, △750 km - 119,85 km/h i długość trójkąta 778.81 km/h. Heide jest konstruktorem ASH 25.

Mniej szczęścia miał Anglik James Brenning, który 11 lipca 1986 na świeżo zakupionym Nimbusie 3 wykonał przelot 1004 km z prędkością 118 km/h. Nie został on jednak zaliczony wskutek nieczytelnego zdjęcia 3-go punktu zwrotnego (awaria aparatu fotograficznego). Lot jego przebiegał głównie w przedziale wysokości 2700 - 3600 m (lot delfina pod szlakami cumulusów).

W lecie w Hiszpanii podstawy chmur osiągają przeciętnie 2000 - 3000 m, czasami do 4000 m, noszenia 3 - 5 m/S. W lipcu 1986 tylko dwa dni były nielotne, w sierpniu zaledwie jeden !

Hiszpania wydaje się być najkorzystniejszym termicznie obszarem w Europie, szczególnie wzdłuż gór Guadarrama.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

WYNIKI PUCHARU HILTONA 1985

W marcu 1986 ogłoszono na Wasserkuppe (RFN) wyniki Pucharu Hiltona za rok 1985. Stanowi on międzynarodowe całoroczne zawody szybowcowe, w których w 5-ciu klasach szybowców punktowana jest najlepsza długość przelotu zawodnika.
Nagrodą dla zwycięzców w swoich klasach jest bezpłatny udział w szybowcowym zgrupowaniu na lotniczym ranczo barona Hiltona w Nevadzie (USA).

Kl.otwarta	K.Wedekind	ASW 20C L	Δ806,2	1439,5 p
Kl.klapowa 15m	A.Steiner	ASW 20	3xΔ370,8	1331,9 p
Kl.standard	P.Fischer	LS 4	Δ749	1440,4 p
Kl.klub	G.Kunerth	K 8b	Δ492,1	1295,1 p
kl.dwumiejsc.	A.Rossol P.Krebs	Janus C	Δ621	1150 p

PRZELOTY 1000-KM NA RANCZO HILTONA

Mimo stosunkowo "słabej" pogody tegoroczne zgrupowanie szybowcowe dla zwycięzców Pucharu Hiltona 85 na ranczo fundatora koło Reno/Nevada w USA zakończyło się 3-ma przelotami 1000-km. Wykonali je Peter Fischer na Nimbusie 3, Klaus Wedekind (Pegase - bez balastu wodnego !) oraz Helmut Reichman z siostrą (Twin Astir) - wszyscy piloci z RFN. Leonardo Brigliadori pobił rekord krajowy Włoch na trasie Δ 300 km. Podstawa chmur wynosiła 15 ooo - 16 ooo stóp. (ponad 5000 m NN) . Ostatni dolot - Reichmanna o godz. 20,35 po 9,5 godz.lotu.

PUCHAR HITACHI 1986

W dniach 8 - 12.07.1986 rozegrano w Minden /Nevada (USA) pięciodniowe zawody o Puchar Hitachi. Regulamin pozwalał na start mistrzom świata lub mistrzom krajowym. Wystartowało 18-tu zawodników w tym 5-ciu mistrzów świata: Doug Jacobs (USA) Kees Musters (Holandia), Helmut Reichmann (RFN), Göran Ax (Szwecja), Marc Schroeder (Francja) , George Moffat (USA) i Stig Oye (Dania). Zawody rozegrano w klasie klapowej (LS6, Ventus, ASW 20). Po 5-ciu konkurencjach o śr. długości 350 km zwyciężył Doug Jacobs przed Erikiem Mozerem - obaj USA , oraz ex equo Klausem Holighausem (RFN) i Keesem Mustersem.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

RAJD TRANSEUROPEJSKI

W dniach 29.07. - 13.08.1986 przeprowadzono po raz 9-ty międzynarodowe zawody szybowcowe w postaci rajdu. Punktem wyjściowym było Colmar (Francja), meta znajdowała się w dobrze znanym Angers (Francja). Trasa o łącznej długości 2306 km prowadziła przez punkty zwrotne Wasserkuppe (RFN) , potem przez Szwajcarię do Grenoble (Francja) , dalej do Huesca (Hiszpania) i Angers. Większość trasy przebiegała po górach : Wogezy, Szwarcwald, Rhön, Szwabskie Alby, Jura, Alpy, Masyw Centralny, Pireneje . Regulamin premiował czas przelotu całej trasy o własnych siłach. Udział wzięło 22 pilotów z 5-ciu krajów. Zwyciężył zdecydowanie Holender Gerrit Kurstjens (Nimbus 3) w czasie 5 dni przed Francuzami J.C. Penaudem (Ventus b) i D.Flamentem (ASW 20F) - obaj 9 dni.

PUCHAR ŚWIATA W LATANIU GÓRSKIM

W Vinon (Francja) w dniach 7 - 13.07.1986 rozegrano po raz 19-ty zawody o puchar świata w lataniu górskim. Na starcie stanęło 83 pilotów. Rozegrano 7 konkurencji. W klasie otwartej zwyciężył Hanswerner Grosse (RFN) na ASH 25 przed Federico Blatterem (Szwajcaria) i Paulem Bourgard (Belgia) . W klasie standard zwyciężył były mistrz Europy Alain Delylle (Francja) na Discusie przed Tomem Badum (Szwajcaria) na LS-4. W klasie klapowej 15 m wygrał były mistrz Europy Gerard Lherm (Francja) na Ventusie przed Alfredem Schulthess (Szwajcaria) .W kategorii dwumiejscówek zwyciężył Yves Blonde + Barazer (Francja) na Califie.

W pierwszym Pucharze Świata w Vinon w 1966 startowało 15 zawodników, wygrał mistrz świata Harro Wödl (Austria) , tegoroczny triumfator kl. standard Dellyle wykonał wówczas swój pierwszy Δ 300 km w górach.

KOMBINOWANE ZAWODY GÓRSKO-NIZINNE "LA PLAIMONT '86"

We Francji rozegrano po raz pierwszy międzynarodowe zawody, których pierwsza faza odbywa się w górach 28.06. - 4.07.1986 - Vinon a druga część na nizinach 6.07. - 13.07.86 - St.Yan
Wyniki zawodów nie są znane redakcji.
Nazwa powstała z połączenia "plaine" - nizina i "montagne" - góra.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

III-CIE SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA EUROPY - MENGEN (RFN), 15 - 30.6.1986

Klasa otwarta - 11 konkurencji, 14 zawodników

1.	Klaus Holighaus	RFN	Nimbus 3	8834
2.	Back/Senne	RFN	Nimbus 3D	8810
3.	Gabriel Chenevoy	Francja	ASW 22	8780
4.	Gerard Lherm	Francja	Nimbus 3	8634
5.	Marc Schroeder	Francja	ASW 22	8399
6.	Dave Watt	W.Bryt.	ASW 22	7696
7.	Georg Schuit	Holandia	Nimbus 3	7583
8.	Gerrit Kurstjens	Holandia	Nimbus 3	7514
9.	Paul Bourgard	Belgia	Nimbus 3	7131
10.	Ken Hartley	W.Bryt.	Nimbus 3	6381

Klasa 15 m - 11 konkurencji, 26 zawodników

1.	Daniel Pare	Holandia	Ventus b	7154
2.	Kees Musters	Holandia	Ventus a	7119
3.	Giles Navas	Francja	Ventus	6906
4.	Hans-J.Schmacht	RFN	ASW 20 C	6632
5.	Stig Oye	Dania	ASW 20	6584
6.	Onno Blankenzee	Holandia	ASW 20	6552
7.	Werner Meuser	RFN	Ventus b	6300
8.	Erik Dossing	Dania	ASW 20	6279
9.	Luciano Avanzini	Włochy	ASW 20	6006
10.	Henry Stouffs	Belgia	LS 6	5938

Klasa Standard - 10 konkurencji, 33 zawodników

1.	Bruno Gantenbrink	RFN	Discus	7116
2.	Baer Selen	Holandia	DG-300	6525
3.	Siegried Baumgartl	RFN	LS-4	6146
4.	Janusz Trzeciak	Polska	DG-300	6132
5.	Reinhard Schramme	RFN	Discus	6076
6.	Jarmo Forsten	Finlandia	Discus	6014
7.	Mariusz Poźniak	Polska	Brawo	5985
8.	Györgi Petroczy	Węgry	Pegase	5926
9.	Jan Pedersen	Dania	Discus	5921

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

10.	Eddy Huybreckx	Belgia	LS-4	5709
16.	Stanisław Zientek	Polska	DG-300	5528
17.	Waldemar Jaworski	Polska	Brawo	5482

IV-te SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA EUROPY
W KLASIE KLUB - RIETI (WŁOCHY) 3 - 12.07.1986

10 konkurencji, 19 zawodników z 16 państw /bez Polski/

1.	Ivo Simenc	Jugosławia	DG-100	8174
2.	Klaus Ohlmann	RFN	Pegase	7758
3.	Igor Kolaric	Jugosławia	DG-100	7168
4.	Walter Vergani	Włochy	Std.Cirrus	6884
5.	Angelo Gritti	Włochy	Hornet	6815
6.	Stefano Merizola	Włochy	Astir II	6717
7.	Jürgen Vad	RFN	DG-101	6518
8.	Vittorio Colombo	Włochy	Std.Cirrus	6417
9.	Harry Haremza	RFN	Std.Cirrus	6373
10.	Jiri Stepanek	CSSR	ASW-19B	6196

Żaden z pilotów nie startował na Jantarze Std 2, chociaż jest to jeden z najlepszych szybowców zaliczonych do klasy Klub.

I-SZY PUCHAR ŚRÓDZIEMNOMORSKI - RIETI /WŁOCHY/ 1986

Klasa otwarta

1.	Roberto Manzoni	Włochy	Nimbus 3	8182
2.	Federico Blatter	Szwajcaria	Nimbus 3	8025
3.	Paul Bourgard	Belgia	Nimbus 3	7849

Klasa 15-metrowa

1.	Alvaro de Orleans	Hiszpania	ASW 20	8361
2.	Ernst G.Peter	RFN	Ventus	8240
3.	Luciano Avanzini	Włochy	ASW 20	7336

Klasa Standard

1.	Marco Gavazzi	Włochy	Discus	8615
2.	Hans Nietlispach	Szwajcaria	Discus	8361
3.	Leonardo Brigliadori	Włochy	Discus	8151

Zastosowano pochodzącą z Francji nowość regulaminową. Pilot mógł w przypadku nieuchronnego lądowania w terenie, wykonać zdjęcie jednego z wielu oficjalnych "punktów lądowania"

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

znajdującego się w terenie nieprzydatnym do lądowania, a następnie wycofać się do tyłu i lądować bezpiecznie gdzie indziej. Jest to bardzo istotne dla wyeliminowania niebezpiecznej walki o odległość w terenie górskim.

W klasie otwartej lepszy wynik od zwycięzcy uzyskali startujący poza konkursem B.Gantenbrink i H. Back (obaj RFN) na Nimbusie 3D.

AUSTRAGLIDE 1986

Benalla /Australia/ - styczeń 1986

Klasa otwarta - 8 zawodników

1.	Ingo Renner	Australia	Nimbus 3	8262
2.	Wilfried Grosskinsky	RFN	Nimbus 3	6961
3.	Malcolm Giles/ Tony Tabart	Australia	ASW 22	5771

Klasa klapowa - 31 zawodników

1.	Kees Musters	Holandia	Ventus	8662
2.	Ake Pettersson	Szwecja	LS 3	7571
3.	Gerrit Kurstjens	Holandia	Ventus b	7566

Klasa standard - 33 zawodników

1.	Bruce Brokhoff	Australia	Discus a	9024
2.	Bruno Gantenbrink	RFN	Discus b	8765
3.	Reinhard Schramme	RFN	Discus b	8632

Dla pilotów z 16-tu państw zawody stanowiły generalną próbę prze zbliżającymi się XX Szybowcowymi Mistrzostwami Swiata w Benalla /Styczeń 1987/. Pozwoliły na zapoznanie się z terenem i warunkami meteorologicznymi w tym rejonie Australii. Okazało się, że podstawowym problemem jest opanowanie "żabiego kraju" między Benalla a rzeką Murray, przez który prowadzą wszystkie trasy na odlocie i dolocie. O znaczeniu wlatania się świadczą duże różnice punktowe w Austraglide 86. Należy odnotować penetrację warunków australijskich przez meteorologów europejskich. /RFN i Jugosławia/.

Podczas zawodów miała miejsce katastrofa w której zginął znany w Polsce /zwycięzca SMP w Lesznie w 1984 r./ Francuz Eric Siaudeau. Do tragedii doszło wskutek zahaczenia ogonem szybowca o druty na dolocie.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA AUSTRALII 1986

Gawler 1 - 12.01. 1986 , 11 konkurencji

Klasa klapowa - 33 zawodników, śr. trasa 383 km

1. Kees Musters /Holandia/	Ventus A	10557
2. Steve O Donnel	Ventus	9903
3. John Rowe	ASW 20	9726

Klasa standard - 33 zawodników, śr. trasa 347 km

1. Ingo Renner	Discus	10597
2. Terry Cubley	DG-300	9677
3. Bruce Brockhof	Discus	9143

Klasa otwarta - 13 zawodników, śr. trasa 414 km

1. John Holland	ASW 22	9681
2. Jim Coutts	Nimbus-2	9409
3. Mike Giles	ASW 22	9164

Pogoda w większości bezchmurna, pułap często ok. 1200 m noszenia 2 - 4 m/S.

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA RFN 1986

Klasa otwarta

Aalen-Elchingen - 5 konkurencji, 39 zawodników

1. Ernst Gernot Peter	Nimbus 3 D	2995 p
2. Bruno Gantenbrink	Nimbus 3 D	2797 p
3. Walter Neubert	ASW 22	2775 p

Klasa dwumiejscówek

Aelen - Elchingen - 5 konkurencji, 34 zawodników

1. Horstmann/Glöckl	Janus	2145
2. Sinn/Franz	Janus	2029
3. Guggemos/Glöckner	Janus	1938

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

Klasa klapowa 15 m
Marpingen - 6 konkurencji, 40 zawodników

1. Holger Back	LS 6	2945
2. Markus Heller	LS 6	2891
3. Diether Memmert	Ventus	2874

Klasa Standard
Marpingen - 6 konkurencji, 40 zawodników

1. Robert Schröder	Discus	2818
2. Reinhard Schramme	Discus A	2800
3. Markus Frank	LS 4	2700

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA FRANCJI 1986
Blois - Brevil 18 - 28.07.

Klasa klapowa 15 m - 8 konkurencji, 30 zawodników
średnia dł.konkurencji 384 km

1. Marc Schroeder	ASW 20 C
2. Robert Prat	ASW 20 C
3. Jean - Paul Castel	LS 6

Klasa standard - 8 konkurencji,61 zawodników
średnia dł. konkurencji 333 km, najlepsza prędkość 122 km/h

1. Jacques Abovlin	LS 4
2. Andre Revault	Discus
3. Alain Dellyle	Discus

W klasie standard miał miejsce wypadek śmiertelny, w wyniku zderzenia w powietrzu zginął znany w Polsce Bruno Cardrelier, na którego spadochron po wyskoczeniu spadły szczątki szybowca.

Na lotnisku Blois-Brevil jest proponowane rozegranie zawodów olimpijskich w ramach Olimpiady 1992 w Paryżu.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA USA 1986

Uvalde /Teksas/, sierpień

Klasa klapowa 15 m - 9 konkurencji, 65 zawodników

1. Klaus Holighaus /RFN/	Ventus	8785
2. Robert Robertson	Ventus A	8594
3. Eric Mozer	Ventus A	8562

- mistrz świata - Doug Jacobs 6-ty

Średnia długość trasy ok. 500 km, prędkości przeważnie powyżej loo km/h, najlepsze 142,8 km/h na △497 /Holighaus/.
Holighaus wygrał Mistrzostwa USA po raz drugi, poprzednio w 1981r. w Minden.

Kilka dni po zdobyciu tytułu mistrza USA zginął w wypadku szybowcowym Robert Robertson. W chwilę po starcie wskutek zbyt niskiej prędkości holowania /szybowiec obciążony do masy maks./ doszło do zwalenia się na skrzydło i uderzenia o ziemię.

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA SZWAJCARII 1986

Locarno - Magadino, maj

Klasa otwarta, 5 konkurencji, 10 zawodników

1. Bernhard Revaz	Ventus 16,6	3042
2. Ernst Hunziker	ASW 22	2714
3. J.M. Clement /Francja/	Nimbus 2	2553

Klasa klapowa, 5 konkurencji, 13 zawodników

1. Werner Bauman	LS 6	3740
2. Max Lamm	ASW 20 CL	3440
3. Jürg von Voornfeld	Mini-Nimbus C	3054

Klasa standard, 5 konkurencji, 16 zawodników

1. Hans Nietlispach	Discus	3596
2. Thomas Badum	LS 4	3550
3. Simon Leutenegger	DG-300	3405

Mistrz Nietlispach /62 lata/ zdobył tytuł po raz 16-ty !

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA AUSTRII 1986

Friesach/Hirt 24.05. - 7.06.

Klasa standard - 5 konkurencji, 27 zawodników

1. Werner Danz /Szwajc/	DG 300	2898
2. Gregor Stögner	LS - 4	2640
3. Heinz Hämmerle	LS - 4	2621

Klasa 15 m - 5 konkurencji, 14 zawodników

1. Rudolf Gröbel	ASW 20	3565
2. Immo Raithel /RFN/	LS 6	3504
3. Reinhard Haggenmüller	LS 6	3442

Klasa otwarta - 5 konkurencji, 12 zawodników

1. Walter Szabo	Jantar 2 B	3217
2. Karl Bräuer	Nimbus 3	3177
3. H. Demmerer	ASW 20	3157

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA HOLANDII 1986

Terlet/Arnheim, 20.05. - 31.05., 9 konkurencji

Klasa klapowa - różne szybowce ze współczynnikami

1. Baer Selen	DG - 300	8053
2. Dick Teuling	Discus	7432
3. Kees Musters	Ventus A	7195

Klasa standard

1. Arie Breunissen	Std.Cirrus	6624
2. Nico Sloof	DG-100	6622
3. Ger Buitink	Std.Cirrus	6582

Klasa otwarta

1. Dean Pare	Ventus 16,6	8616
2. Gerrit Kurstjens	Nimbus 3	7873
3. Arendt Versteege	DG-400	6818

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA CZECHOSŁOWACJI 1986

Vrchlabi, maj, 4 konkurencje

Klasa klub

1. E. Strecko	VSO 10

Klasa międzynarodowa standard + klapowa

1. Kubovcik	ASW 15
2. Milos Dedera	Ventus b
3. Jaroslav Vavra	Ventus b

SZYBOWCOWE MISTRZOSTWA WĘGIER 1986

Klasa otwarta - 5 konkurencji, 19 zawodników

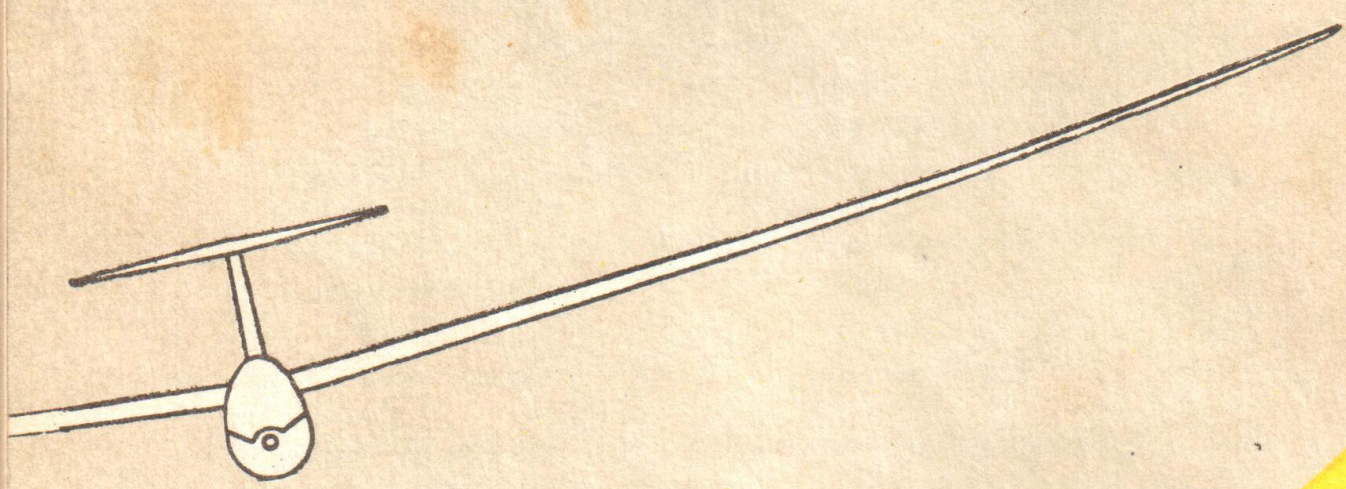
1. Mariusz Poźniak /Polska/	Jantar 2 B	4770
2. K.Polonyi	Jantar 2 B	4699
3. Sandor Papp	Jantar 2 B	4666
15.Adam Krasnodębski/Polska/	Jantar 2 B	3630

Klasa standard - 5 konkurencji, 34 zawodników

1. M.Kesselyak	Jantar Std 2	4835
2. B.Kasai	Cirrus	4793
3. G.Petroczy	Jantar Std 2	4719

Mariusz Poźniak zwyciężył pewnie mimo lądowania przygodnego w czwartej konkurencji.

znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota



znajdź więcej na
nakolannik.pl
baza wiedzy pilota