

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

Warszawa, dnia 13 listopada 2014 r.



Nr ewidencyjny zdarzenia lotniczego

449/09

RAPORT KOŃCOWY

z badania zdarzenia lotniczego statku powietrznego o maksymalnym ciężarze startowym nie przekraczającym 2250 kg¹

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. Raport jest wynikiem badania przeprowadzonego jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej. Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku z przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylającego dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania treści niniejszego raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i poważnym incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji. Raport niniejszy został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.

- 1. Rodzaj zdarzenia:** WYPADEK;
- 2. Badanie przeprowadził:** Zespół badawczy PKBWL;
- 3. Data i czas lokalny zaistnienia zdarzenia:** 28 czerwca 2009 r., godz. 19:40 LMT^{II};
- 4. Miejsce startu i zamierzonego lądowania:** Lotnisko Dajtki k/Olsztyna (EPOD);
- 5. Miejsce zdarzenia:** Lotnisko Dajtki k/Olsztyna (EPOD). Współrzędne geograficzne miejsca wypadku: N 53°46'15.52"; E 020°24'56.98";
- 6. Rodzaj, typ, znaki rozpoznawcze, właściciel statku powietrznego, użytkownik, opis uszkodzeń:** Szybowiec SZD-50-3 Puchacz (dwumiejscowy szkolno-treningowy górnopłat o konstrukcji laminatowej z usterzeniem w układzie krzyżowym i trapezowym obrysie skrzydeł; podwozie stanowią dwa stałe koła - koło amortyzowane główne i kółko przednie - w układzie jednośladu, zabudowane pod kabiną; posiada również dwa kółka pomocnicze pod końcówkami skrzydeł i płożę ogonową), znaki rozpoznawcze SP-3354, producent: PDPS „PZL-Bielsko”, rok budowy: 1986, seria i nr fabryczny: B-1597; właściciel i użytkownik SP – Aeroklub Warmińsko-Mazurski (posiadał Certyfikat Organizacji Zarządzania Ciągłą Zdatością do Lotu, ważny do 28.09.2009 r.). Świadectwo Rejestracji wydane 09.02.2004 r.; Świadectwo Zdatości do Lotu wydane 16.05.2008 r.; Poświadczenie Przeglądu Zdatości do Lotu (ARC) wydane 15.05.2009 r. ważne do 13.05.2010 r. Pozwolenie radiowe na używanie pokładowej stacji lotniczej ważne do dnia 04.07.2012 r.

¹ Forma i zakres niniejszego raportu nie spełniają wszystkich wytycznych zawartych w Dodatku „Wzór raportu końcowego” Załącznika 13 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym.

^{II} Wszystkie czasy w raporcie podawane są według czasu lokalnego (LMT) chyba, że w tekście będzie podane inaczej.

Ubezpieczenie OC statku powietrznego ważne do 30.09.2009 r.

Według Książki szybowca:

Nalot płatowca od początku eksploatacji*): 1733 godz. 08 min. (w 10030 lotach).

Nalot płatowca od ostatniej naprawy głównej*): 801 godz. 58 min.

Według Poświadczenia Obsługi Nr 18/09 oraz Statusu zgodności z programem obsługi:

Data wykonania ostatnich czynności obsługowych: 21.04.2009 r. („Przed sezonem”, przy nalocie od początku eksploatacji*): 1703 godz. 54 min., po naprawie głównej*): 791 godz. 44 min.).

Kolejne czynności obsługowe przy nalocie całkowitym 1753 godz. 54 min.

*) Uwaga: Stwierdzono rozbieżność zapisów w Książce szybowca ze Statusem zgodności z programem obsługi dotyczącą czasu pomiędzy nalotem płatowca od początku eksploatacji oraz od ostatniej naprawy głównej (wg książki szybowca - 931 godz. 10 min., wg programu obsługi - 912 godz. 10 min.; różnica ta wynosi 19 godz.).



Rys.1 Ogólny widok uszkodzonego szybowca na miejscu wypadku, prawa strona [fot. AWM]

W wyniku zderzenia z ziemią szybowiec został poważnie uszkodzony (usterzenia - oderwane od rury kadłuba; belka ogonowa - przełamana w okolicy spływu skrzydeł; odłamana górna część statecznika pionowego; ster wysokości - uszkodzona końcówka lewego segmentu steru i rozdarcie pokrycia wzdłuż spływu; ster kierunku - uszkodzenie górnego i dolnego zawiasu oraz uszkodzenie pokrycia z tkaniny przy nosku między zawiasami; uszkodzenia struktury w kabinie przedniej - pęknięcia przy klejeniach podłogi oraz złamana półwrga po prawej stronie; wybudowane kółko przednie; popękana struktura kadłuba w okolicy kółka przedniego oraz podwozia głównego; pęknięta osłona kabiny; odklejona szybka w kabinie instruktorskiej; uszkodzony wahacz podwozia głównego).

Charakter i zakres uszkodzeń szybowca pokazano na zdjęciach zamieszczonych w Albumie ilustracji – załącznik nr 1.

7. **Typ operacji:** Lot szkolny z instruktorem na zadanie AIV/1 „Doskonalenie lądowania” (wg Programu Szkolenia Szybowcowego AP);
8. **Faza lotu:** Lądowanie (pas trawiasty);
9. **Warunki lotu:** Lot wg przepisów VFR w warunkach VMC, oświetlenie dzienne;

10. Czynniki pogody:

PROGNOZA OBSZAROWA NA REJON 09

WAŻNA OD 16:00 UTC DO 22:00 UTC DNIA 28.06.2009

SYTUACJA BARYCZNA: SKRAJ NIZU ZNAD RUMUNII
I WYZU ZNAD SKANDYNAWII

WIATR PRZYZIEMNY: NA W REJONU 350-020 6-10 KT

NA E REJONU 110-140 6-8 KT MIEJSCAMI VBR 1-3 KT

WIATR NA WYSOKOSCI:

300 M AGL: NA W REJONU 040-090 15-18 KT

NA E REJONU 120-150 10-15 KT

600 M AGL: NA W REJONU 060-090 15-20 KT

NA E REJONU 120-150 10-15 KT

1000 M AGL: 090-140 10-15 KT

ZJAWISKA: LOK. SHRA

W KONCU TERMINU LOK. MOZLIWE BR

WIDZIALNOSC: 10 KM, W OPADACH 6-8 KM, 4-5 KM BR

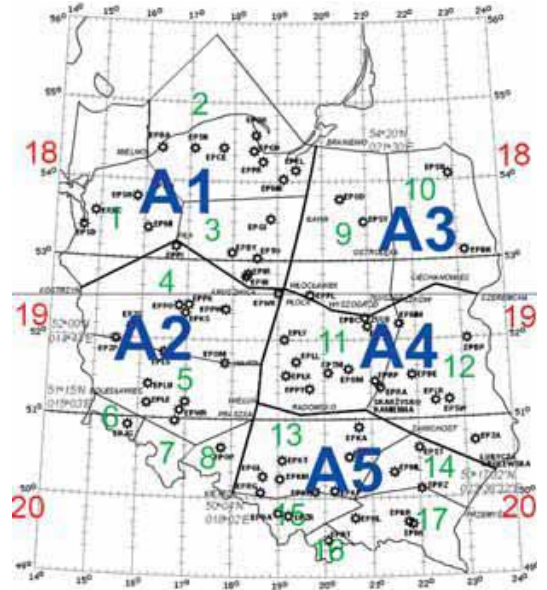
CHMURY M AMSL: BKN-SCT CU 800-1200/1500-1800

POCZATKOWO ISOL TCU CB 600-900/4000-7000

IZOTERMA 0 st. C M AMSL: OKOŁO 3800

OBLODZENIE: W TCU I CB SILNE

TURBULENCJA: SLABA, W ZASIEGU TCU I CB SILNA



Faktyczny stan pogody: wiatr zmienny z kierunku $330^\circ \div 20^\circ$ o prędkości $1 \div 2$ m/s (boczny z lewej strony w stosunku do startu na kierunku 85°), atmosfera spokojna (bez turbulencji i podmuchów).

Warunki atmosferyczne nie miały wpływu na zaistnienie zdarzenia.

11. Organizator lotów: Aeroklub Warmińsko-Mazurski;

12. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze):

Dowódca statku powietrznego, instruktor-pilot szybowcowy, mężczyzna lat 53. Licencja pilota szybowcowego PL(G) ważna do 25.05.2014 r.; uprawnienie lotnicze wpisane do licencji: FI 1 ważne do 31.08.2011 r. Orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 1/2 z ograniczeniem VML, wydane w dniu 09.03.2009 r., ważne: klasa 1 do 09.09.2009 r., klasa 2 do 31.03.2010 r. Kontrola Wiadomości Teoretycznych (KWT) ważna do 02.03.2010 r. Kontrola Techniki Pilotażu (KTP) ważna do 20.03.2010 r. Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty ważne do 05.05.2010 r. Pilot posiada uprawnienia do samodzielnego wykonywania lotów na 10 typach szybowców, w tym na szybowcu typu Puchacz od dnia 23.08.1991 r.

Całkowity nalot na szybowcach:	987 godz. 19 min. w 4808 lotach,
w ostatnich 12 miesiącach:	97 godz. 09 min.,
w tym w 2009 roku:	28 godz. 30 min. w 136 lotach.
Nalot dowódczy:	939 godz. 33 min.
Ogólny nalot instruktorski:	544 godz. 32 min.,
w ostatnich 12 miesiącach:	89 godz. 42 min.
Przeloty ogółem:	1972 km.
Ogólny nalot na szybowcu Puchacz:	ok. 600 godz.,
w tym w 2009 roku:	25 godz. 17 min. w 127 lotach.

W dniu zdarzenia pilot wykonał 18 lotów instruktorskich za wyciągarką oraz za samolotem w łącznym czasie: 1 godz. 43 min. Pierwszy start odbył się o godz. 12:47, ostatni lot zakończył się wypadkiem o godz. 19:40.

Uczeń-pilot szybowcowy, mężczyzna lat 40. W chwili wypadku posiadał orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2 z ograniczeniem VDL, wydane w dniu 12.03.2009 r., ważne do 12.03.2011 r. W dniu 30.04.2009 r. zaliczył w Aeroklubie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie całość szkolenia teoretycznego i został dopuszczony do wykonywania lotów w okresie do 21.02.2010 r. Tam również rozpoczął część praktyczną szkolenia lotniczego na szybowcu SZD-50-3 Puchacz. W dniu 18.05.2009 r., na podstawie lotów sprawdzających wg zad. AI ćw. 7, został dopuszczony do wykonywania lotów samodzielnych. W dniu 21.05.2009 r., na podstawie wykonania 10 lotów wg zad. AI ćw. 8, uzyskał uprawnienia do samodzielnego wykonywania lotów na szybowcu typu SZD-50-3 Puchacz.

Całkowity nalot na szybowcach: 6 godz. 27 min. w 84 lotach.

Nalot samodzielny: 0 godz. 22 min.

W dniu zdarzenia uczeń-pilot wykonał 8 lotów z instruktorem za wyciągarką na zadanie AIV/1 w łącznym czasie 35 min. Pierwszy start odbył się o godz. 13:00, ostatni lot zakończył się wypadkiem.

13. Obrażenia załogi i pasażerów: Bez obrażeń;

14. Informacje uzupełniające / inne uwagi:

▪ Zapoznanie z projektem raportu końcowego

Zgodnie z §15 Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 r. (Dz.U. 35 poz. 225), z treścią projektu raportu końcowego został zapoznany instruktor-pilot, który nie wniósł uwag ani zastrzeżeń do przedstawionego raportu. Uczeń-pilot został również poinformowany o przysługującym prawie zapoznania się z projektem raportu końcowego, lecz z niego nie skorzystał.

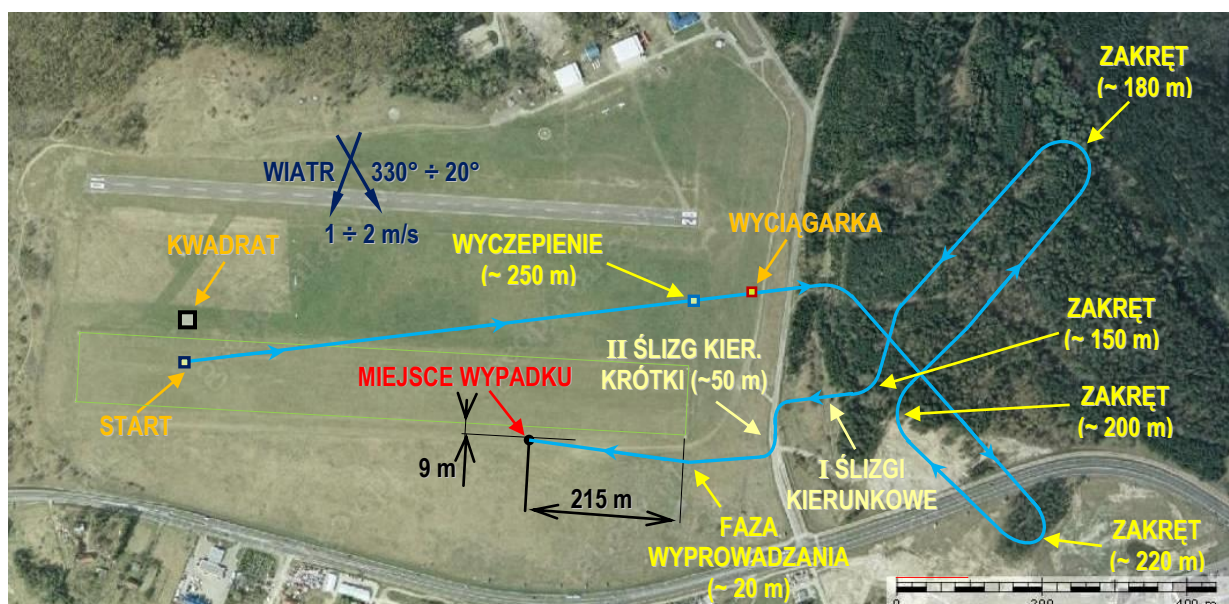
15. Opis przebiegu i analiza zdarzenia: W dniu wypadku, tj. 28 czerwca 2009 r., instruktor-pilot szybowcowy przyjechał na lotnisko Dajtki k/Olsztyna (EPOD) o godz. 10:45 LMT. W tym dniu do lotów szkolnych było chętnych pięciu uczniów-pilotów o różnym stopniu wyszkolenia. Podczas odprawy w sali wykładowej Aeroklubu Warmińsko-Mazurskiego instruktor omówił loty oraz zadania do wykonania i zapoznał uczestników z organizacją dnia lotnego. Po wyhangarowaniu szybowca SZD-50-3 Puchacz o znakach rozpoznawczych SP-3354 wykonano przegląd przedlotowy. Przy przeglądzie obecni byli: instruktor, mechanik szybowcowy oraz uczniowie-piloci. Instruktor wypełnił Pokładowy Dziennik Techniczny (PDT) i polecił przetransportować szybowiec na start w okolice „kwadratu”. Na start przybył po godz. 12:00, gdzie już od godz. 11:40 odbywały się loty na innym szybowcu Puchacz o znakach SP-3483. Po przeprowadzeniu odprawy przedlotowej oraz ustaleniu kolejki, o godz. 12:47 rozpoczął loty na szybowcu SP-3354 za wyciągarką wg zad. AIV „Przygotowanie do lotów termicznych i lądowania w terenie przygodnym” (tzw. lądowania na celność) z trzema uczniami-pilotami (z pozostałymi dwoma uczniami wykonał loty sprawdzające za samolotem, tzw. „LS”). Loty wykonywano bez rozłożonych znaków startowych, zgodnie ze wskazówkami organizacyjnymi dotyczącymi

wykonywanego zadania zawartymi w Programie Szkolenia Szybowcowego Aeroklubu Polskiego. Zgodnie z oświadczeniem instruktora, loty miały obejmować: naukę esowania, ślizgi kierunkowe i nakierunkowe lądowanie z bocznym i tylnym wiatrem z podejściem na różnych kierunkach oraz wysokie podejście z szybkim wytracaniem nadmiaru wysokości.

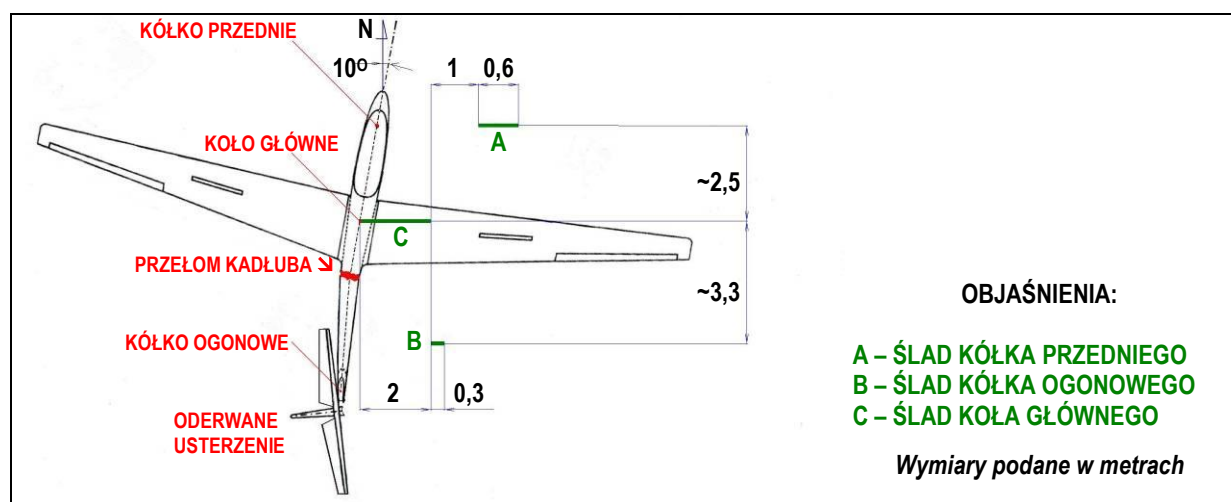
Pierwsze cztery loty z uczniem-pilotem (mężczyzną lat 40), w związku z jego przerwą w lotach, miały na celu przypomnienie i sprawdzenie dokładności lądowania. Start do pierwszego lotu odbył się o godz. 13:00, czwarty lot zakończył się o godz. 13:55. Po wykonaniu tych lotów uczeń-pilot miał dłuższą przerwę, a instruktor wykonywał loty z innymi uczniami-pilotami. Od godz. 17:48 instruktor rozpoczął dalsze loty z uczniem-pilotem, w trakcie których wykonali lądowanie z wiatrem, esowanie i wysokie podejście. W ostatnim locie instruktor zaplanował połączenie wcześniej ćwiczonych elementów z demonstracją ślizgów kierunkowych. Do ostatniego lotu, w którym mieli wytracać nadmiar wysokości esowaniem i ślizgami oraz lądować „z wiatrem”, wystartowali o godz. 19:37. Był to 18 lot instruktora oraz 8 lot ucznia-pilota w tym dniu na szybowcu Puchacz SP-3354. Przed lotem instruktor przekazał uczniowi wszystkie informacje dotyczące planowanego przebiegu lotu.

Uczeń-pilot zgłosił gotowość szybowca do startu. Komendę do startu wydał instruktor. Start odbył się za wyciągarką, z nawierzchni trawiastej na kierunku ok. 85° , przy bocznym wietrze z lewej strony (wiatr z kierunku $330^\circ \div 20^\circ$ o prędkości $1 \div 2$ m/s). Start przebiegł prawidłowo, a wyczepienie szybowca nastąpiło na wysokości ok. 250 m. Po otrzymaniu potwierdzenia od operatora wyciągarki „*lina odeszła*” uczeń-pilot kontynuował lot po prostej trzymując szybowiec na prędkość 90 km/h. Następnie rozpoczął esowanie wykonując pierwszy zakręt w prawo o 45° . Esowanie celem wytracenia nadmiaru wysokości wykonał po stronie nawietrznej lotniska, tak żeby lądowanie odbyło się przeciwnie do kierunku startu. Po przebyciu kilkuset metrów wykonał zakręt o 180° w prawo do lotniska, następnie kontynuował esowanie wykonując zakręt o 90° w prawo. Po przebyciu kolejnych kilkuset metrów wykonał zakręt o 180° w lewo do lotniska (rys.2). Szybowcem sterował uczeń-pilot, a instruktor ingerował „*jedynie słownie, tak aby lot wykonać precyzyjnie*”. Esowanie zakończyli na wysokości ok. 150 m lecąc na południe do IV zakrętu. Przed osiągnięciem skraju lotniska stery przejął instruktor celem prezentacji ślizgów kierunkowych. Uczeń-pilot miał lekko trzymać stery, aby wyczuć kolejność i zakres wykonywanych ruchów - orientować się w wielkościach i kierunkach ich wychyleń. Instruktor wprowadził szybowiec w IV zakręt, bezpośrednio po wyjściu z którego od razu wykonał prawy ślizg kierunkowy (na prawe skrzydło) z wysuniętymi pełnymi hamulcami aerodynamicznymi. Na wysokości ok. 50 m instruktor przymknął hamulce oraz zmienił ślizg kierunkowy na lewy. W ślizgu tym ponownie wysunął pełne hamulce aerodynamiczne. Na wysokości ok. 30 m instruktor zaczął wyprowadzać ze ślizgu z zamiarem wykonania lądowania na kierunku przeciwnym do kierunku startu. Stwierdził on zmniejszoną reakcję szybowca na pełne wychylenia sterów. Mimo pełnych ich wychyleń, wyprowadzenie ze ślizgu przebiegało bardzo powoli. W związku z malejącą wysokością (zbyt szybkim opadaniem) zamknął hamulce aerodynamiczne i zmniejszył pochylenie szybowca. Na wysokości $15 \div 20$ m szybowiec bezwładnie (mimo przeciwnych, pełnych wychyleń

sterów) przechylił się na prawe skrzydło i na niewielkiej wysokości zaczepił jego końcówką o nawierzchnię trawiastą. W momencie zetknięcia skrzydła z ziemią oś szybowca była odchylona od kierunku drogi startowej (DS 28L) o $20 \div 30^\circ$ na północ, a maska zadarta. Szybowiec w powietrzu obrócił się w prawo o ok. 30° . Najpierw nastąpił kontakt przedniego kółka z ziemią, następnie szybowiec uderzył częścią ogonową i spadł na podwozie główne (rys.3). W momencie obrotu i uderzenia szybowiec przechylił się z prawego skrzydła na lewe i przemieszczał równoległe do pasa, trawersem wzdłuż opuszczonego lewego skrzydła. Po zatrzymaniu kadłub szybowca ustawiony był na kierunku 10° , prostopadle do trawiastej DS 28L. Szybowiec został poważnie uszkodzony; uszkodzenia SP opisano w pkt 6, a ich zakres pokazano na zdjęciach zamieszczonych w Albumie ilustracji. Pilot instruktor oraz uczeń-pilot nie odnieśli obrażeń ciała i opuścili kabinę szybowca o własnych siłach. Zdarzenie zaistniało o godz. 19:40 – lot trwał 3 minuty. Szkic z naniesionymi elementami sytuacyjnymi wypadku i śladów zderzenia szybowca z ziemią pokazano na zdjęciach (rys.2, 3).



Rys.2 Zdjęcie lotnicze lotniska EPOD z naniesionymi elementami sytuacyjnymi wypadku [geoportall]



Rys.3 Szkic miejsca wypadku z zaznaczonym położeniem uszkodzonego szybowca i rozmieszczeniem śladów przyziemia z trawersem

Świadek zdarzenia, który również w tym dniu wykonywał loty szkolne na zadanie AIV, ze względu na podobne zadania szkoleniowe dość dokładnie obserwował przebieg analizowanego lotu. Całe zdarzenie obserwował wraz z innymi świadkami przebywającymi na starcie szybowcowym z odległości kilkuset metrów. Ich oświadczenia zawierające opis przebiegu zdarzenia były zgodne z podanymi przez instruktora i ucznia-pilota. Natychmiast po zaistnieniu wypadku świadkowie udali się na miejsce zdarzenia. Po przybyciu na miejsce, instruktor oraz uczeń byli już poza kabiną szybowca i poinformowali ich, że czują się dobrze.

O zaistniałym zdarzeniu instruktor-pilot powiadomił telefonicznie osoby funkcyjne aeroklubu oraz Państwową Komisję Badania Wypadków Lotniczych, uzgadniając m.in. dalsze działania. Podjęto czynności zabezpieczające miejsce zdarzenia. Wykonano dokumentację fotograficzną uszkodzonego szybowca oraz miejsca wypadku. Szybowiec został zabrany z miejsca zdarzenia i zabezpieczony w pomieszczeniu aeroklubowym. W dniu następnym do PKBWL przesłano zawiadomienie o zdarzeniu lotniczym wraz z załączoną dokumentacją fotograficzną.

Instruktor oraz uczeń-pilot nie byli pod wpływem działania alkoholu – badania krwi na zawartość alkoholu wykazały 0,00 promile.

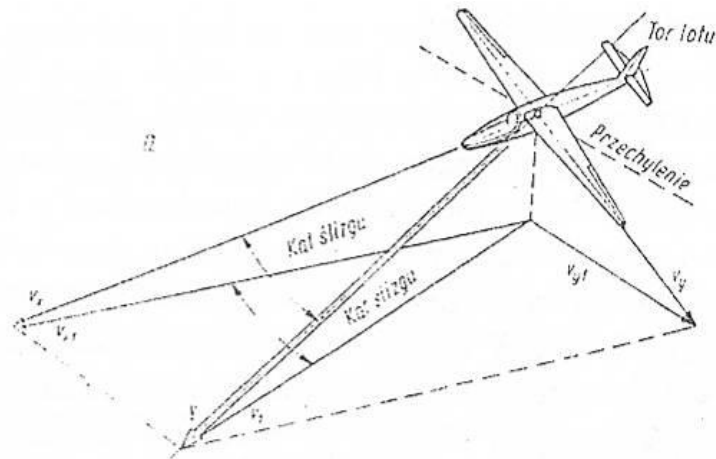
Na miejsce został wysłany zespół badawczy PKBWL, który w dniu 03.07.2009 r. przeprowadził oględziny miejsca zdarzenia, przyjął oświadczenia instruktora, ucznia-pilota i świadków wypadku, oraz zebrał dokumentację osobistą jego uczestników i dokumentację SP. Sporządzono szkic sytuacyjny z naniesionymi elementami przebiegu zdarzenia. Zespół badawczy PKBWL sprawdził ww. dokumentację oraz przeprowadził analizę zdarzenia.

Ślizgi w locie prostym

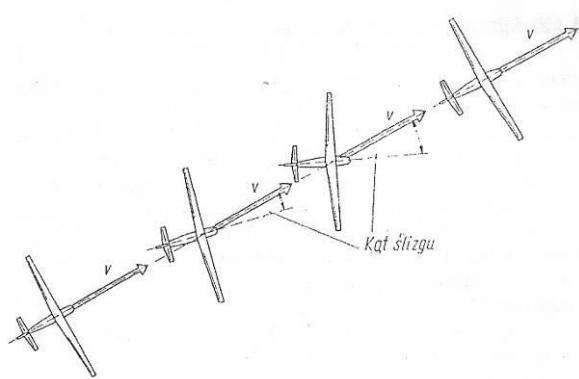
Ślizgi są manewrami stosowanymi głównie do wytracania nadmiaru wysokości podczas podchodzenia do lądowania bez zmiany linii podejścia (ślizgi kierunkowe, rys.5) oraz do zmian odległości linii lądowania od linii znaków i eliminowania znoszenia spowodowanego bocznym wiatrem (ślizgi nakierunkowe, rys.6).

Ślizgi charakteryzują dwie wielkości: przechylenie i kąt ślizgu (kąt zawarty między torem lotu i osią podłużną szybowca, rys.4). Kąt ślizgu zależy od przechylenia; im większe przechylenie, tym większy jest kąt ślizgu. Każdy typ szybowca charakteryzuje się w ślizgu pewnym przechyleniem granicznym, przekroczenie którego uniemożliwia utrzymanie stałego kierunku lotu, ponieważ wzrost kąta ślizgu zmniejsza skuteczność steru kierunku, opływanego pod dużym kątem.

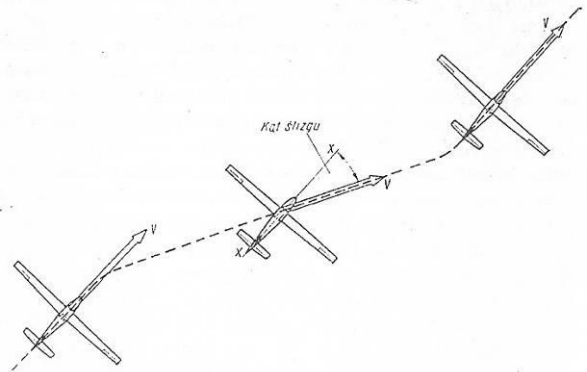
Wykonując ślizg, pilot musi skrzyżować stery – czyli przechylić opadający statek powietrzny na skrzydło, jednocześnie odchylając kadłub w kierunku „od” osi lotu. W takim położeniu szybowiec jest opływany skośnie do osi podłużnej (tzw. opływ boczny) i stawia większy opór. Opływ boczny powoduje istotny wzrost współczynnika oporu całego szybowca, a skośny opływ skrzydła powoduje spadek współczynnika siły nośnej – doskonałość aerodynamiczna szybowca maleje. Można więc szybko wytracić nadmiar wysokości podczas podchodzenia do lądowania i nie towarzyszy temu nadmierne zwiększenie prędkości.



Rys.4 Kąt ślizgu i przechylenie (A. Pazio „Zasady pilotażu szybowcowego”)



Rys.5 Ślizg kierunkowy
(oś podłużna SP jest odchylna od kierunku lotu przed wprowadzeniem)



Rys.6 Ślizg nakierunkowy
(oś podłużna SP jest równoległa do kierunku lotu przed wprowadzeniem)

W ślizgu położenie maski w stosunku do horyzontu jest nieco wyższe niż w normalnym locie. Ze ślizgu kierunkowego szybowiec wyprowadza się przez zlikwidowanie przechylenia lotką. W miarę wychodzenia szybowca ze ślizgu należy małym ruchem drążka od siebie doprowadzić szybowiec do normalnego pochylenia. Pominięcie tego działania doprowadza do utraty prędkości, a nawet dość szybkiego samoczynnego pogłębienia pochylenia na chwilę przed całkowitym wyjściem ze ślizgu, związanego ze stratą wysokości.

Szybowce przy ślizgach zachowują się różnie – mają różne własności aerodynamiczne przy bocznym opływie, które trzeba poznać w locie. Boczny opływ szybowca, a w szczególności kadłuba, stateczników i sterów, powoduje powstanie licznych zawirowań. Rozmieszczenie obszarów tych zawirowań zmienia się dość gwałtownie wraz ze zmianami kąta ślizgu i przechylenia. Powoduje to zaburzenie równowagi szybowca, głównie podłużnej, czasami nawet dość gwałtowne, w takim stopniu, że pilot, który spotyka się z nimi po raz pierwszy, może odnieść wrażenie niesprawności sterów.

Przy gwałtownym wykonaniu ślizgu można przekroczyć kąt krytyczny na stateczniku pionowym i szybowiec będzie leciał bokiem bez tendencji do wyjścia z tego stanu.

Własności pilotażowe szybowca SZD-50-3 Puchacz na podstawie IUwL

Ogólna charakterystyka pilotażowa. Szybowiec SZD-50-3 Puchacz odznacza się poprawnym i łatwym pilotażem, zbliżonym do własności pilotażowych współczesnych szybowców wyczynowych. Jego cechy charakterystyczne to m.in.: dobra sterowność poprzeczna i kierunkowa oraz bezpieczny lot z małą prędkością, bez nadmiernej skłonności do korkociągu.

Przecignięcie. Szybowiec sygnalizuje bliskość stanu przecignięcia wyczuwalnymi drganiami kadłuba, wahaniami prędkości i położeniem „nad horyzont”. Przecignięty przepada, na ogół symetrycznie, a przy dalszym dociąganiu – z tendencją do przechylenia na skrzydło.

Przecignięcie w zakręcie poprzedza wyraźna skłonność szybowca do zacieśniania zakrętu. Przy dalszym dociąganiu szybowiec przepada z tendencją do zwiększania przechylenia. Przy otwartych hamulcach aerodynamicznych prędkość przecignięcia w locie prostym wynosi od około 65 km/h do około 75 km/h, zależnie od jego masy (bez użycia hamulców prędkość ta wynosi od około 58 km/h do około 72 km/h).

Ślizg. Ślizg jest wykonalny na dwa sposoby:

- a) Przy jednoczesnym, stopniowym wychylaniu lotek i steru kierunku przy prędkości rzędu 70÷80 km/h uzyskuje się ślizg kierunkowy o przechyleniu do 10÷15°. Wskazania prędkościomierza spadają poniżej 50 km/h. Przy przechyleniu ponad 15° szybowiec zakręca w stronę przechylenia.
- b) Przy wychyleniu sterów w kolejności: najpierw lotki, ster kierunku dopiero po uzyskaniu przechylenia rzędu 15°, szybowiec pozwala się wprowadzić w ślizg kierunkowy o przechyleniu do około 30°. Podczas wychylania steru kierunku siła na pedale zanika jednocześnie pojawia się impuls do podniesienia przodu szybowca ponad horyzont. Konieczne jest w tym momencie przytrzymanie szybowca wychyleniem steru wysokości od siebie. Wskazania prędkościomierza w takim ślizgu spadają do około 0 km/h.

Przy wyprowadzaniu jednoczesnym (lotkami i sterem kierunku) potrzebne jest zdecydowane wychylenie steru kierunku w stronę przechylenia; szybowiec przechodzi w zakręt. Przy wyprowadzaniu najpierw lotkami, w miarę zmniejszania przechylenia ster kierunku wycofuje się samoczynnie i szybowiec przechodzi stopniowo do lotu prostego; wyprowadzanie takie jest nieco powolniejsze od poprzedniego sposobu.

Hamulce aerodynamiczne. Hamulce aerodynamiczne są bardzo skuteczne i można je w razie potrzeby otwierać w pełnym zakresie dopuszczalnych prędkości lotu. Skuteczność hamulców pozwala wyeliminować posługiwanie się ślizgami podczas normalnego lądowania.

Analiza zdarzenia i działania załogi

Celem zadania AIV m.in. było przygotowanie do lądowania w terenie przygodnym oraz opanowanie różnych manewrów do lądowania. Manewry te należy wykonać bezpiecznie i celnie wylądować. Celem ćwiczenia 2 „Nauka esowania” jest wyrobienie właściwej podzielności uwagi w trakcie wykonywania manewrów na małej wysokości, na kontrolę położenia szybowca względem miejsca lądowania, zachowanie koordynacji i prędkości oraz kontrolę przestrzeni wokół szybowca.

Zdaniem Komisji, sposób wykonania manewrów „esowania” (przed ślizgami) nie był zgodny z dobrą praktyką lotniczą, a w przypadku końcowego podejścia do lądowania należałoby wcześniej wyprowadzić szybowiec ze ślizgu, albo wręcz nie należałoby wykonywać ostatniego II ślizgu kierunkowego. Instruktor-pilot niewłaściwie ocenił wysokość wyprowadzenia ze ślizgu, nie zwiększył pochylenia doprowadzając do zmniejszenia prędkości lotu niezapewniającej właściwej skuteczności sterowania oraz za późno zamknął hamulce aerodynamiczne dopuszczając do zbyt szybkiego opadania szybowca na małej wysokości lotu, następstwem czego było zderzenie szybowca z ziemią.

W tym przypadku nie udało się instruktorowi zmniejszyć opadania i przechylenia szybowca przy ziemi. Z powodu zbyt małej prędkości lotu, stery okazały się nieskuteczne. Nastąpiło zaczepienie końcówką prawego skrzydła o ziemię, obrót i przemieszczenie szybowca z lewym trawersem.

16. Przyczyny zdarzenia:

Błąd w technice pilotowania podczas podejścia do lądowania, polegający na niewłaściwym wykonaniu ślizgu kierunkowego przez instruktora-pilota, w szczególności:

- 1) wyprowadzaniu szybowca ze ślizgu na zbyt małej wysokości przy znacznej prędkości opadania;
- 2) doprowadzeniu do utraty prędkości lotu przy bocznym opływie, co zmniejszyło skuteczność sterowania szybowcem.

17. Okoliczność sprzyjająca zaistnieniu zdarzenia:

Spóźnione zamknięcie hamulców aerodynamicznych i dopuszczenie do zbyt szybkiego opadania szybowca na małej wysokości lotu.

18. Zaproponowane zalecenia profilaktyczne:

Po zakończonym badaniu PKBWL nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

19. Załączniki:

- 1) Album ilustracji.

Badanie wypadku prowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

dr inż. Michał Cichoń	- kierujący zespołem
mgr inż. Bogdan Fydrych	- członek zespołu
inż. Tomasz Makowski	- członek zespołu

podpis na oryginale

(pieczęć i podpis osoby kierującej zespołem badawczym)