



**MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

**RAPORT KOŃCOWY
WYPADEK**

Zdarzenie nr: 293/07

SZYBOWIEC SZD-30 "PIRAT" SP-2516,

**14 lipiec 2007 r., inne miejsce przystosowane do startów
i lądowań statków powietrznych PIŁA**

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń profilaktycznych.

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 Art. 134 ustawy Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r., Nr 100, poz.696 z zm.) 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 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.

Warszawa 2008

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	5
1.1. Historia lotu.	5
1.2. Obrażenia osób.	6
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	6
1.4. Inne uszkodzenia.....	6
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).	6
1.6. Informacje o statku powietrznym.	7
1.7. Informacje meteorologiczne.	8
1.8. Pomoce nawigacyjne.	9
1.9. Łączność.	9
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.	9
1.11. Rejestratory pokładowe.	9
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.	9
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.	9
1.14. Pożar.	9
1.15. Czynniki przeżycia.....	10
1.16. Badania i ekspertyzy.	10
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.	10
1.18. Informacje uzupełniające.	11
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	11
2. Analiza.	11
2.1. Analiza techniczna	11
2.2. Poziom wykształcenia	13
2.2. Organizacja i przebieg lotu	17
3. Wnioski końcowe.	18
3.1. Ustalenia komisji.	18
3.2. Przyczyny wypadku	19
4. Zalecenia profilaktyczne.	20
5. Załączniki.	20

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK
Rodzaj i typ statku powietrznego:	Szybowiec SZD-30 "PIRAT"
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	SP-2516
Dowódca statku powietrznego:	Uczeń pilot
Organizator lotów/skoków:	Aeroklub regionalny
Użytkownik statku powietrznego:	Aeroklub Polski
Właściciel statku powietrznego:	Aeroklub Polski
Miejsce zdarzenia:	Inne miejsce przystosowane do startów i lądowań statków powietrznych PIŁA
Data i czas zdarzenia:	14 lipiec 2007 r., godz. 16:45 (LMT)
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	Zniszczony
Obrażenia załogi:	Ze skutkiem śmiertelnym

STRESZCZENIE

Dnia 14 lipca 2007 r. na innym miejscu przystosowanym do startów i lądowań statków powietrznych¹ w Pile organizowano loty szkolne i treningowe na szybowcach. W ramach tych lotów, piąty lot samodzielny na holu na szybowcu "Pirat" wykonywał uczeń – pilot, mężczyzna lat 58. Po starcie na wysokości około 80 m zespół wleciał w strefę noszenia termicznego co spowodowało silne wahania szybowca i w rezultacie utratę przez pilota z pola widzenia samolotu holującego. Uczeń-pilot wyczepił szybowiec, a następnie wykonał zakręt o około 180° w lewo w celu wykonania lądowania z wiatrem na lądowisku startu. W końcowej fazie zakrętu na kurs przeciwny do kursu startu, szybowiec wpadł w prawy korkociąg i zderzył się z ziemią.

W wyniku zderzenia pilot zmarł po przewiezieniu do szpitala. Badanie wypadku prowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

pil. dr Edmund KLICH	- przewodniczący zespołu
dr inż. pil. dośw. Maciej LASEK	- członek zespołu
mgr inż. pil. dośw. Jerzy KĘDZIERSKI	- członek zespołu
mgr inż. Jacek JAWORSKI	- członek zespołu
dr n. med. Jacek ROŻYŃSKI	- członek zespołu

¹ W dalszej części raportu zamiast pełnego określenia – „inne miejsce przystosowane do startów i lądowań statków powietrznych” - używane jest słowo lądowisko. Nie oznacza to jednak, że z punktu prawnego było to lądowisko.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą **przyczynę wypadku** lotniczego:

1. Niewłaściwa reakcja ucznia-pilota na chwilowe zaburzenie lotu, po wejściu zespołu w strefę turbulencji termicznej, polegająca na nieadekwatnych do zaistniałej sytuacji ruchów sterami (prawdopodobnie zbyt obszernych i z opóźnieniem), w tym szczególnie sterem wysokości, które doprowadziło do dużych odchyień toru lotu.
2. Dopuszczenie do zmniejszenia prędkości lotu, w czasie wykonania zakrętu na kurs przeciwny do kursu startu, co doprowadziło do aerodynamicznego przeciągnięcia szybowca i wpadnięcie w korkociąg.

Okoliczności sprzyjające:

1. Kontynuowanie szkolenia podstawowego pomimo nie zadawalających postępów i brak nakazanego w Instrukcji Szkolenia Aeroklubu Polskiego postępowania z uczestnikiem szkolenia, który nie poczynił zadawalających postępów.
2. Niewłaściwa ocena poziomu wyszkolenia i predyspozycji ucznia-pilota do lotów samodzielnych na szybowcu „Pirat”.
3. Brak w programach szkolenia uwag dotyczących konieczności podejmowania decyzji o przeszkoleniu ucznia na szybowcu Pirat, przez szefa wyszkolenia aeroklubu.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 1 zalecenie profilaktyczne.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

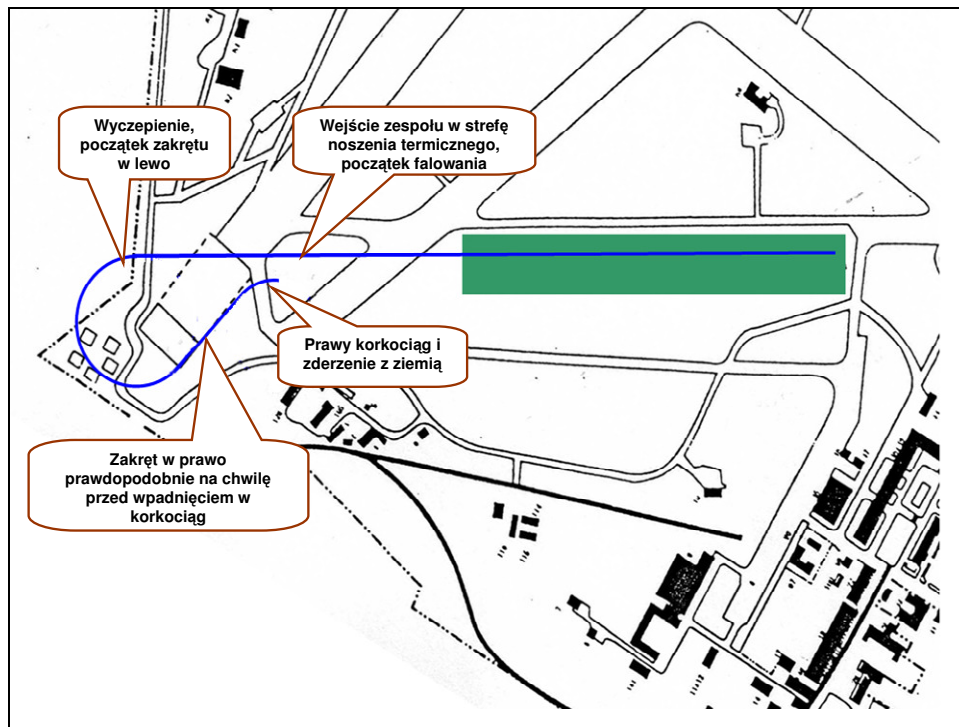
1.1. Historia lotu.

Dnia 14 lipca 2007 r. na lądowisku w Pile organizowano loty szkolne i treningowe na szybowcach. W ramach tych lotów piąty lot samodzielny ze startem za samolotem na szybowcu "PIRAT", o znakach rozpoznawczych SP-2516, wykonywał uczeń-pilot, mężczyzna lat 58, obywatel RFN pochodzenia polskiego. Wcześniej w tym dniu wykonał 1 lot kontrolny po kręgu z instruktorem na szybowcu „Bocian”. Kolejno wykonał 3 loty samodzielne według zadania A/V ćwiczenia 1² programu szkolenia szybowcowego Aeroklubu Polskiego, w ramach przeszkolenia na szybowiec „Pirat” również ze startem za samolotem. Następnie uczeń-pilot wykonał 1 lot na szybowcu „Pirat” w czasie 20 min. na termikę.

Start, do kolejnego lotu zespołu holującego w składzie samolot Wilga i szybowiec „Pirat” nastąpił o godzinie 16.43. Do holowania szybowca wykorzystywano linę o długości 40m. Po starcie z kursem 270° z nawierzchni trawiastej, na wysokości około 80m, zespół nad częścią asfaltową lądowiska Piła, wleciał w strefę noszenia termicznego. Spowodowało to przejście szybowca na wznoszenie pod kątem około 20° i następnie na zniżanie z kątem ponad 20° i ponownie na wznoszenie z kątem ponad 30°. W górnym położeniu uczeń-pilot wyczepił szybowiec i wykonał zakręt o około 180° w lewo, początkowo na wznoszeniu. Zakręt został wykonany początkowo z przechyleniem około 30°, a następnie z przechyleniem pogłębionym do 40÷60°. W końcowej fazie zakrętu lub w trakcie wyprowadzenia z zakrętu na kurs przeciwny do kursu lądowania na wysokości około 60m, uczeń dopuścił do utraty prędkości i na wysokości około 60m, nastąpiło wpadnięcie szybowca w prawy korkociąg. Szybowiec po wykonaniu 1 i ¼ zvitki korkociągu zderzył się z ziemią. Zderzenie nastąpiło na lądowisku, w odległości 900m od miejsca startu. W czasie krytycznego lotu lotami kierował instruktor, który wcześniej wykonywał z uczniem lot sprawdzający na szybowcu „Bocian” i kierował pierwszymi lotami na szybowcu „Pirat”. Po zaistnieniu sytuacji szczególnej kierujący lotem podał przez radio komendy przypominające uczniowi-pilotowi o utrzymaniu nakazanej prędkości i uspokojenia lotu.

Przybliżona trasa lotu szybowca została przedstawiona na rysunku 1.

² Przeszkolenie na nowy typ szybowca.



Rys. 1.

W czasie zderzenia szybowca z ziemią uczeń-pilot odniósł poważne obrażenia, w wyniku których zmarł po przewiezieniu do szpitala. Szybowiec został całkowicie zniszczony. Wypadek nastąpił o godzinie 16.45. czasu lokalnego.

1.2. Obrażenia osób.

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inni
Śmiertelne	-1-	-	-
Poważne	-	-	-
Nieznaczne	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zderzenia z ziemią szybowiec został całkowicie zniszczony.

1.4. Inne uszkodzenia.

Nie było

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).

Uczeń-pilot mężczyzna lat 58 obywatel RFN pochodzenia polskiego. Teoretyczny kurs szybowcowy ukończył 29.04.2005r. Na tej podstawie oraz na podstawie ważnych badań lekarskich został dopuszczony do szkolenia szybowcowego zgodnie z Programem Szkolenia Szybowcowego. Szkolenie praktyczne za samolotem według zadania A/II zakończył 20.08.2005r.

Ostatnie badania lekarskie wykonał dnia 31.05.2007 r. na terenie Niemiec i uzyskał orzeczenie lekarskie klasy 2 ważne do 31.05.2008r.

Zestawienie ostatnich 10 lotów wykonanych przez pilota, który uległ wypadkowi przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

L.p.	Data	Typ szybowca	Zadanie	Ćwiczenie	Czas lotu	
					Z instruktorem	Samodzielne
1	12.07.07r.	Puchatek	A/II	7	0.09	
2	12.07.07r.	Puchatek	A/II	7	0.10	
3	12.07.07r.	Puchatek	A/II	9		0.10
4	12.07.07r.	Puchatek	A/II	9		0.09
5	12.07.07r.	Puchatek	A/II	9		0.09
6	14.07.07r.	Bocian	A/II	7	0.09	
7	14.07.07r.	Pirat	A/V	1		0.12
8	14.07.07r.	Pirat	A/V	1		0.10
9	14.07.07r.	Pirat	A/V	1		0.15
10	14.07.07r.	Pirat				0.20
Razem					0.28 min	1 godz. 20 min.

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Szybowiec jednomiejscowy, typ SZD-30 "Pirat".

Jednomiejscowy szybowiec treningowo-wyczynowy w klasie „Standard” o konstrukcji drewnianej. Skrzydło trójdzielne, wolnonośny grzbietopłat z usterzeniem w układzie „T”. Lotki wyważane masowo. Hamulce aerodynamiczne wysuwane o podwójnych płatach, w stanie zamkniętym samoczynnie blokowane. Koło przednie, płozą przednia i tylna.

Rok budowy	Producent	nr fabryczny szybowca	znaki rozpoznawcze	nr rejestru	data rejestru
1970	ZSLS Bielsko-Biała	B-376	SP-2516	2516	30.12.1970

Świadectwo Sprawności Technicznej ważne do: 19.04.2008 r.

Nalot szybowca od początku eksploatacji: 1982 godz.

Liczba lotów od początku eksploatacji: 1199 lotów.

Nalot płatowca od ostatniego remontu lub przeglądu: 947 godz.

Załadowanie szybowca (dane masowe): Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu (uwaga 1): 190 godz.

Data wykonania ostatnich czynności okresowych (przed sezonem): 4.04.2007 r.

przy nalocie całkowitym: 1980 godzin

wykonano w:	Aeroklubie Ziemi Lubuskiej
Kolejne czynności okresowe („50”, „100” itp.):	(uwaga 2)

Uwagi:

1) Szybowiec był eksploatowany zgodnie z biuletynem IKCSP nr 1/97 zm. 2, który nakazuje wykonywanie przeglądów co 3 lata lub co 200 godzin lotu. Zakres tych przeglądów jest taki sam jak zakres przeglądu po 1800 godzinach lotu wg IOT szybowca (na tym szybowcu taki przegląd nie był wykonany). **W obu przypadkach zakres prac określa biuletyn nr BE-027/87.**

Wyjaśnienie:

- w biuletynie 1/97 zm. 2 jest błąd w numerze, zamiast BE-027/87 wpisany jest nieistniejący BE-027/80;
- w IOT szybowca, w zmianie nr 1 dotyczącej eksploatacji ponad 1800 godzin wpisany jest BE-029/90, który rozszerza zakres stosowania biuletynu BE-027/87.

2) Nie dotyczy, szybowiec został całkowicie zniszczony.

- masa pustego szybowca 268,4 kg
- masa załogi 80 kg
- masa bagażu (spadochron) 7 kg

Ciężar całkowity :

- dopuszczalny (z balastem) 369 kg
- rzeczywisty 355,4 kg

Z protokołu wyważenia wynika, że masa własna szybowca została przekroczona o 9,4 kg, ale maksymalny dopuszczalny ciężar startowy nie został przekroczony.

Wyposażenie dodatkowe:

Brak.

Ciężar szybowca mieścił się w granicach podanych w IUwL.

Wyważenie samolotu odpowiadało wymogom IUwL.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Stan pogody na podstawie prognozy obszarowej na rejon 3 pobrana o godz. 15.30. dnia 14.07.2007r. ważnej od godz. 16.00. do 23.00. 14.07.2007r.

Sytuacja baryczna: słaby klin wyżowy.

- wiatr przy ziemi: 250-220°, 12-6 kt;
- wiatr na wysokości:
 - 300 m AGL: 260-230°, 10-15 kt;
 - 600 m AGL: 260-230°, 10-15 kt;
 - 1000 m AGL: 260-230°, 10-15 kt;
- widzialność: 10 km;
- chmury:
 - zachmurzenie małe chmury typu AC CI pow. 3000m npm.;
 - zachmurzenie małe chmury typu CU o podstawach 1200-1500m npm.;
 - górne granice chmur: 2200-2400m npm.;

- izoterma 0°: 4000 m n.p.m.;
- oblodzenie: brak;
- turbulencja: słaba;

Bez zjawisk.

Według oceny pilota holującego prądy wznoszące były słabe rzędu 2-3 m/s.

1.8. Pomoce nawigacyjne.

Nie dotyczy. Loty odbywały się wg przepisów VFR w porze dziennej.

1.9. Łączność.

Szybowiec był wyposażony w radiostację korespondencyjną RS-6101, za pomocą której pilot mógł porozumiewać się z instruktorem. Według oświadczenia instruktora obustronna łączność była sprawdzana przed lotem i nie stwierdzono żadnych nieprawidłowości.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.

Nazwa, inne miejsce przystosowane do startów i lądowań statków powietrznych Piła.

Pozycja geograficzna: 53° 10' N; 16° 42' E.

Dane pasa startowego trawiastego:

- kurs 270°- 90°;
- długość 650m;
- szerokość 150m.

Użytkownik: Aeroklub Ziemi Piłskiej.

1.11. Rejestratory pokładowe.

Szybowiec nie posiadał na wyposażeniu pokładowego rejestratora parametrów lotu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

Wypadek miał miejsce w odległości 900m od miejsca startu. Szybowiec zderzył się z ziemią (trawiastą częścią lądowiska) z dużym kątem pochylenia i przechyleniem na prawe skrzydło. W wyniku zderzenia szybowiec został całkowicie zniszczony.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

Pilot w dniu wypadku miał ważne badania lotniczo lekarskie. W chwili wykonywania lotu nie znajdował się pod wpływem działania alkoholu. W czasie sekcji zwłok nie stwierdzono zmian chorobowych, które mogłyby mieć wpływ na powstanie wypadku lotniczego. Przyczyną zgonu były wielonarządowe obrażenia dotyczące szczególnie głowy i klatki piersiowej, które powstały w wyniku zderzenia szybowca z ziemią.

1.14. Pożar.

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia.

Natychmiast po wypadku pilot kołujący na start na samolocie „Allegro” powiadomił pogotowie ratunkowe, które przybyło po około 4 minutach. Pilot po zderzeniu szybowca z ziemią leżał bokiem w zniszczonej kabinie i dawał oznaki życia. Pilot miał zapięte pasy. Pogotowie zabrało pilota do szpitala gdzie zmarł. Według oceny Komisji pilot nie miał szans przeżycia.

1.16. Badania i ekspertyzy.

Wykonano szereg zdjęć terenu wypadku i szczątków szybowca. Wykonano pomiary oraz szkice. Przesłuchano świadków zdarzenia. Zabezpieczono dokumentację techniczną szybowca, dokumentację osobistą pilotów, instruktorów i mechaników oraz dokumentację związaną z planowaniem lotów. Przeprowadzono analizę przebiegu lotu.

Przeprowadzono badania techniczne oraz zebrano niezbędne informacje w trzech etapach.

Pierwszy etap: w dniu następnym po zdarzeniu w miejscu upadku szybowca obejmował:

- ogólną ocenę położenia wraku, jego uszkodzeń i stanu technicznego,
- ocenę ciągłości sterowania,
- kontrolowany demontaż szybowca w celu dalszych badań wybranych fragmentów w hangarze.

Drugi etap: w dniu następnym po zdarzeniu w hangarze Aeroklubu Ziemi Pilskiej obejmował:

- sprawdzanie działania hamulców aerodynamicznych w części skrzydłowej,
- sprawdzenie pasów bezpieczeństwa,
- zabezpieczenie niektórych fragmentów szybowca do późniejszych analiz.

Trzeci etap: w późniejszym czasie, na terenie Komisji i Aeroklubu Warszawskiego obejmował:

- szczegółowe analizy zabezpieczonych elementów szybowca,
- analizy porównawcze na innych egzemplarzach szybowców „Pirat”.

Przeprowadzono badanie stanu technicznego szybowca, w tym szczególnie systemu sterowania. Wykonano szereg zdjęć terenu wypadku i szczątków szybowca. Sporządzono szkic terenu. Przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną szybowca, dokumentację szkoleniową aeroklubu, i ucznia-pilota. Przesłuchano instruktorów szkolących pilota i świadków wypadku. Przeanalizowano wypadki, które wydarzyły się w przeszłości na szybowcach „Pirat”.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

W czasie badania wypadku, Komisja stwierdziła, że decyzję o dopuszczeniu do lotów samodzielnych na szybowcu „Pirat” podejmował instruktor, a nie Szef Wyszkożenia aeroklubu.

1.18. Informacje uzupełniające.

W roku 2002 wydarzyły się dwa wypadki lotnicze ze skutkiem śmiertelnym na szybowcach „Pirat”. Jedną z przyczyn w obydwu wypadkach było dopuszczenie przez przeszkalających się pilotów do wystąpienia wahań szybowca wzdłuż osi poprzecznej. W związku z tym PKBWL wydała zalecenie nakazujące, że decyzję o przeszkoleniu ucznia na szybowiec „Pirat” podejmuje Szef Wyszkożenia. Intencją PKBWL było spowodowanie konieczności dokonania analizy poziomu wyszkolenia danego pilota i oceny jego predyspozycji do lotów na tym typie szybowca.

W obowiązujących dokumentach szkolenia na szybowcach nie wprowadzono zapisu nakazującego podejmowanie decyzji o przeszkoleniu na szybowiec typu „Pirat” przez Szefa Wyszkożenia aeroklubu. Zapis taki umieszczono jedynie w Biuletynie Informacyjnym Urzędu Lotnictwa Cywilnego BL nr 3/2004. Brak odpowiedniego zapisu w Programie Szkolenia Szybowcowego Aeroklubu Polskiego spowodował, że szkolący instruktor i szef wyszkolenia nie znali tych zaleceń i ich nie realizowali.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Nie było

2. ANALIZA.

2.1. Analiza techniczna

Analizę techniczną przeprowadzono w oparciu o badania i materiały zebrane w dniu następnym po zdarzeniu w miejscu upadku szybowca, w hangarze oraz w siedzibie PKBWL i w Aeroklubie Warszawskim (trzeci etap).

1) Z analizy położenia wraku, charakteru jego uszkodzeń oraz zagłębień (dołów) w gruncie powstałych wskutek uderzenia szybowca wynika, że szybowiec uderzył w grunt prawym skrzydłem, a później prawym bokiem przedniej części kadłuba. Z zeznań świadków wynika, że szybowiec w końcowej fazie lotu wpadł w korkociąg. Jeden ze świadków określił go jako lewy. Charakter śladów w miejscu upadku i uszkodzeń szybowca świadczy jednak, że szybowiec zderzył się z ziemią w prawym korkociągu.

2) Przeanalizowano ciągłość kinematyczną układu sterowania szybowcem. Stwierdzono, że wszystkie systemy sterowania w czasie lotu miały zachowaną ciągłość, a stwierdzone uszkodzenia miały charakter doraźny i były skutkiem niszczenia konstrukcji w wyniku uderzenia w grunt.

3) Badając wrak szybowca, stwierdzono otwarte hamulce aerodynamiczne (wysunięte płyty) i odłamaną gałkę sterowania hamulcami. Płyty hamulców na prawym i lewym skrzydle były w różnym stopniu wysunięcia. Stwierdzono, że płyty hamulców można przemieszczać w kierunku otwierania i zamykania przykładając do nich

niewielką siłę. Spowodowane to było zerwaniem ciągłości sterowania wskutek zderzenia z ziemią.

Samoczynne otwarcie hamulców w powietrzu można wykluczyć bazując na badaniach przeprowadzonych po zdemontowaniu centropłata i przewiezieniu go do hangaru gdzie sprawdzono:

- wzrokowo ciąg sterowania na okoliczność zacięć i poprawności działania,
- wzrokowo płyty na okoliczność zacięć i ich stanu,
- pewność zamknięcia płyt: próba wyciągnięcia zamkniętej płyty taśmą (wg IOT, pkt. 3.3.3).

Sprawdzenie to wykazało, że hamulce i ich sterowanie w centropłacie działają poprawnie, a zamknięcie płyt jest pewne. Wniosek: Hamulce nie mogły otworzyć się samoczynnie w powietrzu.

Próbowano ustalić czy hamulce mogły być otwarte świadomie przez pilota. Żaden ze świadków nie potwierdził, iż widział otwarte hamulce. Jeden ze świadków stwierdził natomiast: „wg mojej oceny hamulce były schowane” ale później, w tym samym zeznaniu „wg mojej oceny, aby z takiej wysokości wylądować na lotnisku pilot musiał otworzyć hamulce”. Czyli nikt nie widział otwartych hamulców, gdy szybowiec był obserwowany w powietrzu.

Według oceny Komisji świadome otwarcie hamulców w powietrzu było mało prawdopodobne, a że urwanie gałki sterowania oraz wysunięcie płyt najprawdopodobniej nastąpiło w czasie zderzenia z ziemią

4) Sprawdzono także, czy oparcie fotela w kabinie pilota jest ustawione na właściwej pozycji. Ustawienie właściwej pozycji oparcia fotela czyli pozycji pilota, jest ważne i ma wpływ zarówno na wyważenie szybowca i zapewnienie pełnego zakresu wychylenia drążka sterowego. Z przeprowadzonych badań wynika, że najwłaściwsze jest umieszczenie zaczepu oparcia fotela w trzecim lub dalszym wycięciu.

Szczegółowe badanie listew służących do ustawienia pozycji oparcia wykazało, że fotel ustawiony był na trzecim wycięciu, z czego wynika, że był na właściwej pozycji.

5) Poddano oględzinom pasy bezpieczeństwa. Pasy mocowane są w trzech punktach – dwa punkty boczne (burty) i jeden punkt tylny (wręga z oparciem fotela). Stwierdzono, że boczne punkty mocowania były wyrwane z konstrukcji – ucha mocowania pasów leżały obok wraku wraz z fragmentami burt. Nastąpiło to na skutek niszczenia konstrukcji – obie burty były zniszczone w miejscach mocowania pasów. Tylny punkt mocowania pasów był zamocowany do fragmentu konstrukcji kadłuba. Nie stwierdzono innych uszkodzeń pasów.

6) Sprawdzono stan i działanie (zamykanie i otwieranie) przedniego zaczepu holowniczego. Zaczep działał poprawnie.

2.2. Poziom wyszkolenia

Uczeń–pilot teoretyczny kurs szybowcowy ukończył w aeroklubie regionalnym dnia 29.04.2005r. Szkolenie praktyczne rozpoczął dnia 30.04.2005r na lądowisku Piła. Szkolenie odbywało się z wieloma przerwami do dnia 20.08.2005r. w którym nastąpił wylot samodzielny. Wszystkie loty, zarówno z instruktorem jak i samodzielne wykonał na szybowcu KR-03. W sumie w czasie pierwszego etapu szkolenia w aeroklubie szkolony pilot wykonał z instruktorem łącznie **94 loty w czasie 15 godz. 39 min.** i 10 lotów samodzielnych w czasie 1 godz. 16 min. Minimalna liczba lotów do wylotu samodzielnego wynosi **27 lotów** w łącznym **czasie 4 godz. 29 min.** Uczeń wykonał więc **ponad 3 krotnie** więcej lotów w czasie ponad 3 krotnie dłuższym niż dopuszczalne minimum. Wpływ na tak dużą liczbę lotów dodatkowych, oprócz dużych przerw w lotach (dwu lub nawet trzytygodniowych) miał brak właściwych postępów w szkoleniu spowodowany, według oceny Komisji, brakiem odpowiednich predyspozycji do wykonywania lotów na szybowcach. Na zwiększoną liczbę lotów mógł mieć również wpływ wykonywania lotów na dwusterze z różnymi instruktorami. Pierwsze **24 loty** na dwusterze w czasie 3 godz. 46 min. od 30.04.2005r. do 05.05.2005r. uczeń-pilot wykonał z jednym instruktorem. Kolejne **44 loty** od 20.05.2005r do 18.07.2005r w łącznym czasie 6 godz. 18 min. wykonał z **innym instruktorem**.

Ostatnie 25 lotów w łącznym czasie 5 godz. 26 min., w dniach od 12.08. do 19.08.2005r., to jest do dnia wylotu samodzielnego wykonał z jeszcze innym instruktorem.

W książce postępów w czasie szkolenia do wylotu samodzielnego wpisywane były następujące uwagi:

- brak stabilnego utrzymania szybowca na holu lub nieprawidłowy lot na holu w czasie 25 lotów w początkowym etapie szkolenia;
- za wysokie wyrównanie lub lądowanie bez wyrównania, lądowanie niedobre w czasie 30 lotów w dalszym etapie szkolenia;
- zła praca hamulcami, niewłaściwa budowa kręgu, niedoloty lub niedociągnięte lądowanie, przepadnięcie w czasie 16 lotów.

10 lotów z instruktorem zostało wykonanych bez uwag.

W obowiązującej w Aeroklubie Polskim instrukcji szkolenia³ istnieje zapis: „Jeżeli w wyniku bieżącej kontroli postępów szkolonego instruktora prowadzący stwierdzi niezadawalające efekty szkolenia (mimo zwiększenia liczby lotów na dane ĆWICZENIE o 50% w stosunku do liczby sugerowanej w Programie) informuje o tym Szefa Wyszkożenia lub Szefa instruktorów szkolenia praktycznego.

Procedurę postępowania z uczestnikiem szkolenia, który nie poczynił zadawalających postępów ustala Szef Wyszkożenia”.

³ Instrukcja Szkolenia Aeroklubu Polskiego wydanie z 15.03.2004r. część 3, rozdział 3 (3,3,1)
RAPORT KOŃCOWY

Procedury takiej nie zastosowano pomimo wykonania przez pilota **54 lotów** według ćwiczenia 3, z tego z jednym instruktorem 18 lotów według tego ćwiczenia, a z innym pozostałe 36 lotów. W programie szkolenia według tego ćwiczenia zalecanych jest wykonanie **10 lotów**. Ponad pięciokrotne zwiększenie liczby zalecanych lotów nie spowodowało żadnej reakcji szkolących instruktorów, ani Szefa Wyszkożenia aeroklubu. Nie przeanalizowano przydatności ucznia pilota do dalszego szkolenia. Po kolejnych 8 lotach według ćwiczeń 4 i 5 nastąpiła zmiana instruktora, który po wykonaniu, między innymi 19 lotów według ćwiczenia 6 (zalecane 4) dopuścił ucznia-pilota do wylotu samodzielnego. Dokładne zestawienie lotów do wylotu samodzielnego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

nr ćw.	Treść ćwiczenia	Czas jednego lotu w min.	Liczba lotów wg programu		Liczba lotów wykonanych
			z instruktorem	samodzielnie	
1	2	3	4	5	6
1	lot zapoznawczy	15	1	~	1
2	nauka lotu prostoliniowego i zakrętów	12	5	~	6
3	nauka start, lotu na holu, lotu po kręgu i lądowania	8	10	~	54
4	postępowanie w sytuacjach niebezpiecznych	1-8	3	~	7
5	nauka wyprowadzania z korkociągu	12	2		3
6	doskonalenie wszystkich elementów lotu	8	4	~	19
7	loty sprawdzające przed wylotem samodzielnym	8-12	2	~	4
8	loty samodzielne	8	~	10	

Taki przebieg szkolenia świadczy o tym, że uczeń miał, według oceny Komisji, bardzo małe predyspozycje do wykonywania lotów na szybowcach i Szef Wyszkożenia aeroklubu powinien w trakcie szkolenia, wspólnie z instruktorami prowadzić na bieżąco analizę postępów ucznia i podejmować odpowiednie decyzje co do dalszego jego przebiegu.

Kolejne loty szkolony pilot wykonywał w dniu 10 września 2005r. w Szkole Szybowcowej w na szybowcu Puchacz (4 loty na dwusterze) i w dniach od 23 do 29 września (25 lotów z instruktorem i 9 lotów samodzielnych). Loty były przygotowaniem do lotów termicznych i lądowania w terenie przygodnym. W tym okresie, pomimo że szkolony pilot wykonał już ponad 100 lotów, w książce postępów wpisywane były uwagi instruktora dotyczące opóźnionej reakcji pilota na gwałtowne ruchy samolotu holującego, braku stabilności lotu na holu oraz brak koordynacji w czasie lotu na holu. Inne uwagi dotyczyły lądowania, obserwacji przestrzeni i utrzymania nakazanej prędkości lotu.

Zestawienie wszystkich lotów wykonanych przez ucznia-pilota przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Data	Miejsce lotu	Numer zadania i ćwiczenia		Typ	Liczba i czas wykonanych lotów					
					Z instrukt.		Samodzielne		Nalot ogółem	
					liczba lotów	Czas	liczba lotów	Czas	liczba lotów	czas
30.04.05-05.05.05	Piła	A/II	1,2,3	KR-03	24	3.46			24	3.46
20.05.05-21.05.05	Piła	A/II	3	KR-03	8	1.08			32	4.54
27.05.05-29.05.05	Piła	A/II	3	KR-03	6	1.00			38	5.17
15.06.05-26.06.05	Piła	A/II	3,4,5	KR-03	26	4.17			64	9.34
18.07.05	Piła	A/II	4	KR-03	4	0.31			68	10.05
12.08.05-20.08.05	Piła	A/II	5,6,7,8	KR-03	26	5.34	10	1.16	104	16.55
10.09.05	Leszno	A/II	9	Puchacz	4	2.21			108	18.16
23.09.05-27.09.05	Leszno	AI AV AIVI	1,2,3,4,5,9	Puchacz	25	5.50	9	2.02	143	26.08
08.10.05	Leszno	AIV AVI	1,5	Bocian	6	1.07	3	0.31	153	27.46
09.10.05	Piła	AI	3	Bocian	3	0.23			155	28.09
11.05.06-13.05.06	Leszno	A/II	7	Puchacz	3	1.59			158	30.08
27.05.06-03.06.06	Leszno	AIV AVI	1,4	Puchacz	7	3.59			165	34.07
10.06.06-16.06.06	Jelenia Góra	All AVI	1,6,7,8	Puchacz/Junior	14	8.54	4	0.44	183	43.45
24.06.06-25.06.06	Bad Oeynhausen		wyciąg.	ASK21	8	1.26			191	45.11
01.07.06-02.07.06	Bad Oeynhausen		wyciąg	ASK21	9	1.44			200	46.55
05.07.06-06.07.06	Jelenia Góra	All AV AVI	1,9	Puchacz/Junior	1	0.10	4	1.33	205	48.38
16.07.06-17.07.06	Jelenia Góra	AVI	1	Junior			2	5.12	207	53.50
28.07.06-31.07.06	Leszno/Piła	AVI AI	3,2	Junior/Puchatek	4	0.18	1	5.13	212	59.21
10.09.06-11.09.06	Piła	AI	3,4	Puchatek	11	0.45			223	60.06
03.06.07-07.06.07	Piła	AI AI/3 AI/6	3	Bocian	13	1.21			236	61.27

14.06.07- 18.06.07	Piła	AI	3	Bocian	8	0.44			244	62.11
11.07.07	Piła	A II	7	Puchatek	4	0.49			248	64.00
12.07.07	Piła	A II	7	Puchatek	3	0.28			251	64.28
12.07.07	Piła	A II	9	Puchatek			3	0.28	254	64.56
13.07.07	Piła	A II	7	Puchatek	1	0.08			255	65.04
13.07.07	Piła	A II	9	Puchatek			2	0.17	257	65.21
13.07.07	Piła	A II	7	Bocian	1	0.09			258	65.30
13.07.07	Piła	A II	9	Bocian			3	0.30	261	66.00
14.07.07	Piła	A II	7	Bocian	1	0.09			262	66.09
14.07.07	Piła	A V	1	Pirat			4	0.57	266	67.06

Na podstawie analizy wykonywanych ćwiczeń, nalogu, zapisów w książce przebiegu szkolenia szybowcowego oraz opinii poszczególnych pilotów instruktorów, Komisja stwierdziła, że uczeń pilot był uczniem **przeciętnym, a nawet poniżej przeciętnego**. Miał niskie predyspozycje do wykonywania lotów na szybowcach. Poszczególne elementy pilotażu na szybowcach przyswajał z trudnościami, wolno i nietrwale. Świadczy o tym, między innymi, dwukrotna próba przeszkolenia na nowy rodzaj startu – start za wyciągarką. W dniach od 31.07.2006r. do dnia 11.09.2006r. uczeń pilot wykonał 15 lotów szkolnych z instruktorem (wymagane minimum 11 lotów) i nie został dopuszczony do lotu samodzielnego. Ponowna próba przeszkolenia podjęta była w następnym roku. W dniach od 3.06.2007r. do 18.06.2007r. uczeń pilot wykonał 21 lotów z instruktorem z wykorzystaniem wyciągarki. Wszystkie loty były wykonane według ćwiczenia 3 tj. na naukę startów. Po ostatnich 3 lotach instruktor nie miał uwag do wykonywanych lotów, ale szkolenie nie zostało zakończone i uczeń nie wykonał żadnych lotów samodzielných. W sumie uczeń wykonał 36 lotów z instruktorem ze startem za wyciągarką co stanowi ponad 200% więcej niż minimum i nie ukończył szkolenia.

W książce postępów wielokrotnie wpisywane były uwagi instruktorów dotyczące zbyt późnej reakcji szkolonego na odchylenia od prawidłowego toru lotu. Może to świadczyć o trudnościach w reagowaniu na szybko zmieniające się warunki lotu.

Sytuacja taka miała miejsce w czasie wykonywania krytycznego lotu kiedy uczeń pilot został zaskoczony wahaniem szybowca względem samolotu holującego, spowodowanymi prądami termicznymi, i dopuścił do dużych odchylenia od toru lotu, co doprowadziło do konieczności wyczepienia szybowca. Po wyczepieniu uczeń nie utrzymał odpowiedniej do wykonywanego manewru prędkości lotu, co w efekcie doprowadziło do utraty siły nośnej i wpadnięcie w korkociąg.

Uczeń-pilot po przerwach, nawet dwutygodniowych, wymagał wykonania dodatkowych lotów z instruktorem. Pomimo długotrwałego procesu szkolenia, w czasie lotów na termikę na szybowcu „Junior” w 2006 roku, uzyskał warunek do srebrnej odznaki szybowcowej – czas lotu powyżej 5 godzin.

2.3. Organizacja i przebieg lotu - Wypadek wydarzył się na lądowisku w Pile w czasie lotów szkolnych i treningowych na szybowcach przy warunkach atmosferycznych odpowiednich do wykonania planowanych zadań.

W ramach tych lotów uczeń-pilot wykonywał piąty lot samodzielny na holu na szybowcu "PIRAT". Wcześniej w tym samym dniu uczeń-pilot wykonał 1 lot kontrolny po kręgu z instruktorem na szybowcu „Bocian” ze startem za samolotem. Kolejno wykonał 3 loty samodzielne według zadania A/V ćwiczenia 6 programu szkolenia szybowcowego Aeroklubu Polskiego w ramach przeszkolenia na szybowiec „Pirat” również ze startem za samolotem. Następnie uczeń-pilot wykonał 1 lot na szybowcu „Pirat” w czasie 20 min. na termikę. Start, do kolejnego piątego lotu na termikę na szybowcu „Pirat”, nastąpił o godzinie 16.43.

Zespół samolot-szybowiec wykonał start i rozpoczął wznoszenie. W czasie wznoszenia, na wysokości około 80m, nad częścią asfaltową byłego lotniska wojskowego, samolot holujący wleciał w strefę noszenia termicznego. W związku z tym nastąpiło chwilowe „zafalowanie” samolotu holującego. Nieadekwatne do zaistniałej sytuacji ruchy sterami ucznia pilota (prawdopodobnie zbyt obszerne i z opóźnieniem), w tym szczególnie sterem wysokości doprowadziły do dużych zaburzeń równowagi lotu wokół osi poprzecznej. W efekcie doprowadziło to do przejścia szybowca na wznoszenie pod kątem około 20° i następnie na zniżanie z kątem ponad 20° i ponownie na wznoszenie z kątem ponad 30°. Uczeń-pilot nie opanował wahań szybowca i w czasie gdy szybowiec był na wznoszeniu pod kątem ponad 30° podjął właściwą w tej sytuacji decyzję o wyczepieniu szybowca.

Cechą charakterystyczną pilotowania szybowca SZD-30 „Pirat” jest duża **dysproporcja sił na drążku sterowym** (objawiająca się małymi siłami do sterowania sterem wysokości oraz dużymi przy sterowaniu lotkami) i **dysproporcja sterowności** (objawiająca się małą skutecznością w sterowaniu lotkami i bardzo dużą skutecznością podczas sterowania sterem wysokości). Utrudnia to pilotaż szybowca, zwłaszcza w czasie lotu na holu w turbulentnej atmosferze. Wielokrotnie w czasie lotów uczniów-pilotów na szybowcu „Pirat” instruktorzy obserwowali sytuacje, w których niedoświadczeni piloci mieli problemy z opanowaniem szybowca w czasie lotu na holu. Wahania szybowca na holu połączone były najczęściej z dużym poluzowaniem liny holowniczej.

Po wyczepieniu szybowca pilot wykonał zakręt w lewo na kurs przeciwny do kursu lądowania. Zakręt był wykonany, początkowo na wznoszeniu z przechyleniem około 30°, a następnie, według oceny niektórych świadków, z przechyleniem pogłębionym nawet do 60°. Wprowadzenie w zakręt na szybowcu bez oddania drążka „od siebie”, w celu zwiększenia prędkości kosztem zmniejszenia wysokości, mogło spowodować spadek prędkości lotu poniżej minimalnie dopuszczalnej i wpadnięcie w korkociąg. Uczeń pilot w czasie wykonywania na kurs przeciwny do kursu startu, będąc w stresie, ze względu na wystąpienie sytuacji szczególnej, mógł skupić swoją uwagę na moment wyprowadzenia z zakrętu i w końcowej fazie zakrętu lub w trakcie wyprowadzenia z zakrętu na kurs przeciwny do kursu lądowania na wysokości około 60m, dopuścić do utraty prędkości. Komisja nie była w stanie jednoznacznie ustalić czy uczeń pilot

w trakcie wyprowadzenia z zakrętu wypuścił hamulce aerodynamiczne w celu poprawy obliczenia do lądowania. Takie działanie spowodowałoby dalszy spadek prędkości lotu.

Przeciągnięcie szybowca (samolotu), czyli utrata siły nośnej, spowodowana zmniejszeniem prędkości do wartości poniżej minimalnej jest częstą przyczyną wypadków lotniczych. Zjawisko to często występuje w czasie wykonywania zakrętów. Wynika to z tego, że prędkość lotu niezbędna do wykonania zakrętu bez utraty wysokości wzrasta wraz z kątem przechylenia. Jej wartość określa poniższa zależność:

$$V_z = V \cdot \sqrt{\frac{1}{\cos \beta}} \quad \text{gdzie } \beta - \text{ jest kątem przechylenia}$$

Jeżeli przyjąć, że szybowiec wykonywał zakręt z przechyleniem $40 \div 60^\circ$, to minimalna prędkość potrzebna do wykonania zakrętu z przechyleniem 60° będzie miała wartość nie mniejszą niż $V_z = V_l \cdot 1,41$ (gdzie V_l jest minimalną prędkością lotu poziomego w konfiguracji gładkiej). To znaczy, że musiałaby być od 1,14 do 1,41 razy większa od prędkości przeciągnięcia w locie poziomym.

Prędkość przeciągnięcia szybowca „Pirat” w locie poziomym (w konfiguracji gładkiej) wynosi 62 km/h, a w związku z tym, w zakręcie z przechyleniem 40° , prędkość przeciągnięcia statycznego wzrasta do 70 km/h, a w zakręcie z przechyleniem 60° do ponad 87 km/h. Każda próba wykonania prawidłowego zakrętu bez zmniejszenia wysokości („0” na wariometrze), powoduje spadek prędkości szybowca.

Cechą charakterystyczną korkociągu na szybowcu „Pirat” jest bardzo stromy jego przebieg, z dużą utratą wysokości zarówno w konfiguracji gładkiej jak i przy otwartych hamulcach aerodynamicznych.

3. WNIOSKI KOŃCOWE.

3.1. Ustalenia komisji.

Na podstawie zebranego materiału PKBWL ustaliła co następuje:

1. Szybowiec "Pirat" SP-2516 był sprawny technicznie. Komisja wykluczyła możliwość zablokowania sterów lub innych trudności w pilotowaniu szybowca z przyczyn technicznych.
2. Ciężar startowy i położenie środka ciężkości mieściły się w granicach określonych w instrukcji użytkowania w locie.
3. Dokumentacja statku powietrznego była prowadzona prawidłowo.
4. W obowiązującym programie szkolenia na szybowcach nie wprowadzono zapisu nakazującego podejmowanie decyzji o przeszkoleniu na szybowiec typu „Pirat” przez Szefa Wyszakolenia aeroklubu. Zapis taki umieszczono jedynie w Biuletynie Informacyjnym ULC BL Nr 3/2004. Zalecenie takie zostało wydane przez PKBWL po wypadku zaistniałym 6 lipca 2002r.
5. Zadaniem krytycznego lotu było wykonanie lotu termicznego.
6. Pilot posiadał w czasie lotu dwukierunkową łączność radiową z Kierującym Lotami.

7. Uczeń - pilot miał średnie doświadczenie lotnicze. Do dnia wypadku wykonał na szybowcach łącznie 266 lotów w czasie 67 godz. 06 min.
8. Uczeń – pilot miał bardzo małe doświadczenie w lotach na szybowcu, na którym zaistniał wypadek - był to jego piąty lot na szybowcu „Pirat”.
9. Wypadek wydarzył się o godz. 16.45. przy małym zachmurzeniu i przy temperaturze powietrza powyżej 25°C.
10. Szkolenie podstawowe ucznia przebiegało z dużymi przerwami. Uczeń wolno przyswajał nowe elementy szkolenia praktycznego. Do krytycznego lotu uczeń w ramach szkolenia wykonał ponad 3 krotnie więcej lotów niż wymagane minimum programowe.
11. Na podstawie wpisów uwag w Książce Przebiegu Szkolenia Szybowcowego i oświadczeń instruktorów, z którymi wykonywał loty można ocenić, że w czasie prowadzonego szkolenia uczeń popełniał wiele błędów w trakcie lotów kontrolnych. Po dłuższych przerwach należało powtarzać niektóre elementy lotów.
12. Urwanie gałki sterowania hamulcami aerodynamicznymi oraz wysunięcie płyt hamulców aerodynamicznych nastąpiło najprawdopodobniej wskutek uderzenia o grunt
13. Oparcie fotela ustawione było na właściwej pozycji.
14. Zaczep holowniczy działał poprawnie.

3.2. Przyczyny wypadku

1. Niewłaściwa reakcja ucznia-pilota na chwilowe zaburzenie lotu, po wejściu zespołu w strefę turbulencji termicznej, polegająca na nieadekwatnych do zaistniałej sytuacji ruchów sterami (prawdopodobnie zbyt obszernych i z opóźnieniem), w tym szczególnie sterem wysokości co doprowadziło do dużych odchyłeń toru lotu.
2. Dopuszczenie do zmniejszenia prędkości lotu, w czasie wykonania zakrętu na kurs przeciwny do kursu startu, które doprowadziło do aerodynamicznego przeciągnięcia szybowca i wpadnięcie w korkociąg.

Okoliczności sprzyjające:

1. Kontynuowanie szkolenia podstawowego pomimo nie zadawalających postępów i brak nakazanego w Instrukcji Szkolenia Aeroklubu Polskiego postępowania z uczestnikiem szkolenia, który nie poczynił zadawalających postępów.
2. Brak analizy poziomu wyszkolenia i gotowości do lotów samodzielnych na szybowcu „Pirat”.
3. Brak w programach szkolenia wpisu dotyczącego konieczności podejmowania decyzji o przeszkoleniu ucznia na szybowcu Pirat, przez szefa wyszkolenia aeroklubu.

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami proponuje wprowadzenie następujących zaleceń profilaktycznych:

Do programu szkolenia Aeroklubu Polskiego wprowadzić następujący wpis:

Decyzję o dopuszczeniu do wykonywania lotów laszujących na szybowcach typu „Pirat” podejmuje szef wyszkolenia po dokonaniu szczegółowej analizy postępów szkolenia ucznia-pilota.

5. ZAŁĄCZNIKI.

Załącznik 1 Analiza techniczna

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

Edmund Klich

Podpis nieczytelny