**MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY**
**PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

# RAPORT KOŃCOWY

## WYPADEK

## Zdarzenie nr: 930/10

## Samolot ultralekki DEDAL KB, SP-SZKB

## 21 sierpnia 2010 r., Łódź

*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 2011**

# SPIS TREŚCI

Informacje ogólne. ..... 3
Streszczenie ..... 3
1. Informacje faktyczne. ..... 4
1.1. Historia lotu. ..... 4
1.2. Obrażenia osób. ..... 5
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego. ..... 5
1.4. Inne uszkodzenia. ..... 5
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze). ..... 6
1.6. Informacje o statku powietrznym. ..... 6
1.7. Informacje meteorologiczne. ..... 9
1.8. Pomoce nawigacyjne. ..... 9
1.9. Łączność. ..... 9
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia. ..... 9
1.11. Rejestratory pokładowe. ..... 10
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu. ..... 10
1.13.Informacje medyczne i patologiczne. ..... 10
1.14. Pożar. ..... 10
1.15. Czynniki przeżycia. ..... 10
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej. ..... 11
1.18. Informacje uzupełniające. ..... 12
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań. ..... 13
2. Analiza. ..... 13
3. Wnioski końcowe. ..... 27
3.1. Ustalenia komisji. ..... 27
3.2. Przyczyna wypadku. ..... 28
4. Zalecenia profilaktyczne. ..... 28
5. Załączniki. ..... 30

# INFORMACJE OGÓLNE

| | |
|---|---|
| Rodzaj zdarzenia: | **WYPADEK** |
| Rodzaj i typ statku powietrznego: | **Samolot ultralekki DEDAL KB** |
| Znak rozpoznawczy statku powietrznego: | **SP-SZKB** |
| Dowódca statku powietrznego: | **Pilot turystyczny samolotowy** |
| Organizator lotów: | **Prywatny** |
| Użytkownik statku powietrznego: | **Prywatny** |
| Właściciel statku powietrznego: | **P.P.H.U. KM Krzysztof Maciaszczyk** |
| Miejsce zdarzenia: | **Łódź** |
| Data i czas zdarzenia: | **21 sierpnia 2010 r., 11:15 (LMT)** |
| Stopień uszkodzenia statku powietrznego: | **Zniszczony** |
| Obrażenia załogi: | **Ze skutkiem śmiertelnym** |

# STRESZCZENIE

W dniu 21 sierpnia 2010 roku od godziny 10:37 (LMT) pilot wykonywał samodzielne loty doskonalące po kręgu nad lotniskiem Łódź/Lublinek (EPLL). Podczas siódmego w tym dniu lotu, w okolicach II zakrętu w lewym kręgu do pasa 25, samolot będąc na wysokości około 250 m wpadł w lewy korkociąg i zderzył się z ziemią. Zdarzenie nastąpiło o godzinie 11:15 (LMT). Pilot samolotu poniósł śmierć na miejscu zdarzenia, a samolot uległ zniszczeniu.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Dariusz Frątczak – kierujący zespołem,
Jacek Jaworski – członek zespołu,
Jerzy Kędzierski – członek zespołu,
Tomasz Makowski – członek zespołu,
Jacek Rożyński – członek zespołu,
Stanisław Żurkowski – członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

**Błąd w technice pilotowania polegający na przeciągnięciu samolotu, najprawdopodobniej w lewym zakręcie, w konfiguracji z klapami wypuszczonymi w położenie około 10°, co doprowadziło do wejścia w płaski korkociąg na małej wysokości, w wyniku czego nastąpiło zderzenie z ziemią.**

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku lotniczego były:

1. Prawdopodobna utrata mocy silnika z nieustalonych przyczyn;
2. Brak doświadczenia pilota w wykonywaniu lotów na samolotach ultralekkich i niewielkie, ogólne doświadczenie lotnicze.

Po zakończonym badaniu PKBWL sformułowała cztery zalecenia profilaktyczne.

## 1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

### 1.1. Historia lotu.

W dniu 21 sierpnia 2010 r. około godziny 10:00 (LMT)[1], na lotnisko Łódź/Lublinek przybył mężczyzna lat 36, posiadający licencję pilota turystycznego samolotowego – PPL(A), z zamiarem wykonania kilku lotów doskonalących w rejonie lotniska. Powyższe loty pilot miał wykonywać na prywatnym samolocie ultralekkim DEDAL KB, za zgodą właściciela. Po wyhangarowaniu DEDALA KB z pomocą mechanika, pilot przystąpił do wykonywania obsługi, polegającej na standardowych sprawdzeniach samolotu przed lotem oraz uzupełnieniu oleju i paliwa, które przyniósł ze sobą w dwóch dwudziestolitrowych kanistrach. Start do pierwszego lotu po kręgu nastąpił o godzinie 10:37. Pilot wykonał sześć lotów z pasa 25 po lewym kręgu na wysokości 300 m, kolejno startując „z konwojera". Starty i lądowania odbywały się regularnie co około 6 minut. Start do siódmego – krytycznego lotu nastąpił o godzinie 11:12. W tym czasie nad lotniskiem i w strefach w CTR były wykonywane loty na szybowcach i samolotach, a na TWR odbywała się praktyka na stanowisku pracy kontrolera lotów. O godzinie 11:15 do startu zgłosił się szybowiec, chwilę po zakończeniu korespondencji na częstotliwości TWR był słyszany krzyk. Kontroler przejął radio od praktykantki i zapytał załogę szybowca, czy to ktoś z nich – odpowiedź była negatywna. W następnej kolejności kontroler ruchu lotniczego (KRL) TWR zaczął sprawdzać łączność ze wszystkimi samolotami – w pierwszej kolejności wywołał SP-SZKB, którego nie widział w rejonie kręgu. Gdy nie uzyskiwał odpowiedzi, wywoływał załogi innych

[1] Wszystkie czasy w raporcie podawane będą według czasu lokalnego (LMT)

samolotów i pytał czy nie widzą SP-SZKB w okolicach lewego kręgu do pasa 25. DEDAL KB był wywoływany również przez załogi innych samolotów, będących w tym czasie w powietrzu. Gdy nawiązanie łączności z DEDALEM KB nie przyniosło rezultatu, KRL TWR ogłosił alarm na lotnisku, informując dyżurnego, że prawdopodobnie na południe od lotniska rozbił się samolot. W poszukiwaniu DEDALA KB wzięły udział dwa inne samoloty wykonujące loty w rejonie lotniska, z których jeden – o godzinie 11:23 zlokalizował miejsce upadku samolotu (…"okolice ulicy Chocianowickiej w okolicach pozycji z wiatrem w lewym kręgu do pasa 25"…) o czym poinformował KRL TWR. Uzyskując informację, że do wraku samolotu nie dotarły jeszcze jednostki lotniskowe, KTR TWR poinformował o sytuacji – przygotowującą się do startu do innego zgłoszenia załogę śmigłowca Lotniczego Pogotowia Ratunkowego „Ratownik 16" i zasugerował podlot do miejsca wypadku. Zgłoszenie zostało przyjęte. O godzinie 11:28 „Ratownik 16" wylądował na łące w odległości około 80 m od wraku samolotu. Na miejscu zastano otwartą osłonę kabiny oraz pilota (znajdującego się na lewym fotelu), który nie dawał oznak życia. Po wydobyciu pilota z samolotu rozpoczęto resuscytację krążeniowo-oddechową, trwającą około 40 minut, co jednak nie przywróciło czynności życiowych.

Z ustaleń Komisji wynika, że, w okolicach II zakrętu w lewym kręgu do pasa 25, samolot będąc na wysokości około 250 m, wpadł w lewy korkociąg i zderzył się z ziemią. Zdarzenie nastąpiło o godzinie 11:15. Pilot samolotu poniósł śmierć na miejscu zdarzenia, a samolot uległ zniszczeniu.

### 1.2. Obrażenia osób.

| Obrażenia ciała | Załoga | Pasażerowie | Inne osoby |
|---|---|---|---|
| Śmiertelne | 1 | - | - |
| Poważne | - | - | - |
| Nieznaczne (nie było) | - | - | - |

### 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.

Samolot został zniszczony (zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1).

### 1.4. Inne uszkodzenia.

Nie było.

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

Pilot, mężczyzna lat 36, posiadał następujące formalne kwalifikacje lotnicze:

- Licencję członka załogi latającej – Licencja pilota turystycznego samolotowego PPL(A), wydaną 07.08.2009 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego z terminem ważności do 07.08.2014 r.
- Uprawnienie lotnicze SEP(L), z terminem ważności do 29.06.2011 r.
- Świadectwo kwalifikacji pilota paralotni PP, wydane 25.10.2005 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, z terminem ważności do 25.10.2010 r.
- Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty, wydane 02.06.2008 przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej.

Badania medyczne pilot przeszedł 01.06.2009 r., posiadał orzeczenie lotniczo – lekarskie klasy 2, z terminem ważności do 01.06.2014 r., bez ograniczeń.

Wyszkolenie lotnicze:

| Wyszkolenie lotnicze | Samoloty | Uwagi |
|---|---|---|
| Ogólna liczba lotów | 173 | |
| Ogółem godzin lotów | 76 godz. 15 min. | |
| - w tym jako dowódca | 36 godz. 24 min. | |
| Typy statków powietrznych | Cessna 150,152,172; CH601, DEDAL KB | |
| Liczba lotów i godzin na typie, na którym nastąpił wypadek | 30 lotów, 7 godz. 18 min. | |

Dane o nalocie uzyskanym przez pilota (ostatnie 10 lotów i nalot w ostatnich 24 godzinach przed wypadkiem):

| Data | Typ statku powietrznego | Pora doby | Liczba lotów | Czas lotu | | W tym jako dowódca | | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | godz. | min. | godz. | min. | |
| 20.08.10 | DEDAL KB | dzień | 8 | 1 | 45 | 1 | 45 | |
| 21.08.10 | DEDAL KB | dzień | 7 | 0 | 38 | 0 | 38 | 7 krąg wypadek |
| Nalot w ostatnich 90 dniach – 7 godz. 18 min. | | | | | | | | |

## 1.6. Informacje o statku powietrznym.

Samolot ultralekki DEDAL KB – jest dwumiejscowym, jednosilnikowym wolnonośnym dolnopłatem. Samolot posiada silnik ze śmigłem ciągnącym, klasyczne usterzenie i stałe trójkołowe podwozie z kółkiem przednim, którego koła główne są amortyzowane i hydraulicznie hamowane. Kabina z miejscami obok siebie. Struktura głównych zespołów płatowca całkowicie metalowa, osłony i owiewki kompozytowe. Samolot został zbudowany jako konstrukcja amatorska i mógł być użytkowany

w kategorii „ultralekki" wyłącznie w celach rekreacyjnych, sportowych i pokazowych, według przepisów VFR w dzień.

| Rok budowy | Producent | Nr fabryczny płatowca | Znaki rozpoznawcze | Nr ewidencji | Data rejestru |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | Zbigniew Kowalski | KB-1/2008 | SP-SZKB | 0537 | 23.06.2009 |

Pozwolenie na wykonywanie lotów ważne do – 23.06.2011 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji – 319 godz. 48 min.

Liczba lotów od początku eksploatacji – 582 loty.

Nalot płatowca od ostatniego przeglądu – 26 godz. 03 min.

Nie wykonano czynności okresowych 25 godz. – przekroczenie o 1 godz. 03 min.

(w granicach tolerancji, nie miało to wpływu na zaistnienie zdarzenia)

Data wykonania ostatnich czynności okresowych („100 h") – 30.07.2010 r.

– wykonał właściciel samolotu przy nalocie całkowitym – 293 godz. 40 min.

Kolejne czynności okresowe („50 h", „100 h" itp.) – 50 godz.

Pozwolenie radiowe nr PB/0248/08 ważne do – 29.10.2018 r.

Ubezpieczenie lotnicze i OC ważne do – 19.08.2011 r.

Silnik

model Subaru EA-81 – tłokowy, 4-suwowy, 4-cylindrowy bokser z pojedynczym układem zapłonowym, chłodzony cieczą, z dwoma gaźnikami typu Mikuni. Instrukcja Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej samolotu ultralekkiego DEDAL KB zawiera wpis „Uwaga: Silnik Subaru EA-81 nie jest certyfikowany jako silnik lotniczy i w każdej chwili może dojść do przerwania jego pracy, za skutki powstałe w wyniku przerwania pracy silnika odpowiedzialność ponosi pilot".

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny |
|---|---|---|
| Brak danych | SUBARU Motors Company | 750488 |

Data zabudowy silnika na płatowiec – 08.03.2009 r.

Maks. moc startowa – 100 KM

Czas pracy silnika od początku eksploatacji – 319 godz. 48 min.

Czas pracy silnika od ostatniego przeglądu – 26 godz. 03 min.

Nie wykonano czynności okresowych 25 godz. – przekroczenie o 1 godz. 03 min.

(w granicach tolerancji, nie miało to wpływu na zaistnienie zdarzenia)

Data wykonania ostatnich czynności okresowych („100 h") – 30.07.2010 r.

– wykonał właściciel samolotu przy liczbie godzin pracy – 293 godz. 40 min.

Kolejne czynności okresowe („50 h", „100 h" itp.) – 50 godz.

Śmigło

PESZKE AS 1700/1350 L, ciągnące, lewoobrotowe, nastawiane na ziemi, o średnicy 1,70 m, 3 aeroelastyczne łopaty kompozytowe (laminat węglowo-epoksydowy), piasta duralowa.

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny |
|---|---|---|
| Brak danych | PESZKE S.C. | 112 |

Data zabudowy śmigła do silnika – 08.03.2009 r.

Czas pracy od początku eksploatacji lotniczej – 319 godz. 48 min.

Czas pracy od ostatniego przeglądu – 26 godz. 03 min.

Czas pracy pozostały do kolejnego przeglądu – 73 godz. 57 min.

Data wykonania ostatnich czynności okresowych („100 h") – 30.07.2010 r.

– wykonał właściciel samolotu przy liczbie godzin pracy – 293 godz. 40 min.

Kolejne czynności okresowe („50 h", „100 h" itp.) – 100 godz.

Stan MP i S przed lotem:

Paliwo: – benzyna samochodowa bezołowiowa 98, około 70 l.

Olej – brak danych.

Załadowanie samolotu (dane masowe):

Ciężar pustego samolotu – 300,6 kg

Ciężar paliwa – 50 kg

Ciężar oleju – uwzględniony w ciężarze pustego samolotu

Ciężar załogi – 80 kg

Ciężar bagażu – 0 kg

Ciężar całkowity:

Maksymalny ciężar startowy – 450 kg

Ciężar rzeczywisty – 430,6 kg

Ciężar samolotu, a także położenie środka ciężkości mieściły się w granicach podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej. Obsługa techniczna samolotu realizowana była przez właściciela samolotu zgodnie z wymaganymi terminami – poza jedną (ostatnią) niewykonaną czynnością obsługową po 25 godz. (przekroczenie o 1 godz. 03 min.). Książka Ultralekkiego Statku Powietrznego

prowadzona była prawidłowo. Stwierdzono rozbieżności pomiędzy Instrukcją Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej samolotu ultralekkiego DEDAL KB, a jego rzeczywistym wyposażeniem, a także niespójność wpisów w samej instrukcji.

### 1.7. Informacje meteorologiczne.

Stan pogody na lotnisku Łódź/Lublinek (EPLL) w czasie zaistnienia wypadku:

**METAR EPLL 210900Z 20005KT CAVOK 23/12 Q1025**

(wiatr ze średniego kierunku 200˚, o prędkości 5 kt, widzialność powyżej 10 km, brak chmur poniżej wysokości 1500 m AGL, temperatura powietrza +23˚C, temperatura punktu rosy +12˚C, ciśnienie zredukowane do poziomu morza 1025 hPa).

Stan pogody nie miał wpływu na zaistnienie wypadku.

### 1.8. Pomoce nawigacyjne.

Nie dotyczy

### 1.9. Łączność.

Samolot był wyposażony w radiostację korespondencyjną Icom IC-A200 pracującą w zakresie częstotliwości 118,000 – 136,975 MHz. Podczas lotu była zapewniona dwukierunkowa łączność radiowa.

### 1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.

Zdarzenie nastąpiło w okolicach II zakrętu w lewym kręgu nadlotniskowym do pasa 25 lotniska Łódź/Lublinek.

*Rysunek 1. Szkic miejsca zdarzenia*

Samolot zderzył się z ziemią w płaskim terenie trawiastym, na północ od ulicy Chocianowickiej. Współrzędne geograficzne: 51˚42'38,68" N, 019˚23'17,84" E, elewacja 175 m AMSL. Miejscem upadku była łąka o wymiarach około 360 x 90 m. Szkic miejsca zdarzenia przedstawiono na rysunku nr 1 i na zdjęciach w Albumie ilustracji – załącznik nr 1.

## 1.11. Rejestratory pokładowe.

Samolot nie miał zabudowanego rejestratora pokładowego.

## 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

Nie stwierdzono, aby przed zderzeniem z ziemią jakakolwiek część oddzieliła się od samolotu. Z charakteru śladów wynika, że wszystkie uszkodzenia samolotu nastąpiły podczas zderzenia z ziemią (foto nr 1 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1).

*Foto 1. Samolot po zderzeniu z ziemią*

## 1.13.Informacje medyczne i patologiczne.

W wyniku wypadku pilot poniósł śmierć na miejscu. Przyczyną zgonu były masywne wielonarządowe obrażenia ciała. Pilot w chwili wypadku nie znajdował się pod wpływem działania alkoholu ani środków psychoaktywnych. Stan zdrowia pilota nie miał wpływu na powstanie i przebieg wypadku lotniczego.

## 1.14. Pożar.

Nie było.

## 1.15. Czynniki przeżycia.

Natychmiast po zaistnieniu zdarzenia KRL TWR ogłosił alarm na lotnisku i powiadomił służby lotniskowe. Na miejsce zdarzenia został skierowany śmigłowiec

LPR, który po 13 minutach wylądował w pobliżu rozbitego samolotu. Pomimo podjętej przez załogę „Ratownika 16" resuscytacji krążeniowo-oddechowej, trwającej około 40 minut, nie przywrócono czynności życiowych u pilota i stwierdzono jego zgon. Sekcja wykazała, że obrażenia pilota nastąpiły w chwili zderzenia samolotu z ziemią. Pilot uderzył o lewą burtę kabiny oraz o tablicę przyrządów. Charakter obrażeń ciała wskazuje na to, iż podczas wykonywania lotu pilot prawdopodobnie miał zapięte pasy bezpieczeństwa – chociaż niedociągnięte (luźne), co nie gwarantowało utrzymania stabilnej pozycji w fotelu podczas korkociągu i zderzenia z ziemią.

### 1.16. Badania i ekspertyzy.

Przeprowadzono następujące badania i ekspertyzy:

- wykonano i przeanalizowano dokumentację fotograficzną i wideo miejsca zdarzenia i uszkodzeń samolotu,
- przeanalizowano zapisy z monitoringu lotniskowego,
- przeanalizowano zapis korespondencji radiowo-telefonicznej TWR EPLL,
- przeanalizowano zapis zobrazowania radarowego,
- przeanalizowano wyniki sprawozdania z prób w locie,
- przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną samolotu,
- przeanalizowano dokumentację szkoleniową pilota oraz jego doświadczenie lotnicze,
- przeprowadzono badanie stanu technicznego samolotu, w tym:
  - wykonano szczegółowe badanie techniczne silnika,
  - przeprowadzono badania elementów instalacji paliwowej samolotu,
  - sprawdzono działanie elektrycznych pomp paliwowych i drożność instalacji paliwowej,
- wykonano ekspertyzę paliwa w laboratorium chemicznym,
- przesłuchano naocznego świadka wypadku, instruktorów szkolących i pilotów wykonujących loty z pilotem, który uległ wypadkowi,
- przeprowadzono analizę lotu samolotu.

### 1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

Niezwłocznie po zaistnieniu zdarzenia KRL TWR EPLL ogłosił alarm na lotnisku. W rejon miejsca upadku samolotu zostały skierowane dwa zastępy Lotniskowej Straży Pożarnej, a w celu określenia jego dokładnej pozycji zaangażowano dwa, przebywające

w powietrzu samoloty. Następnie zasugerowano podlot do miejsca wypadku przygotowującej się do startu do innego zgłoszenia, załodze śmigłowca Lotniczego Pogotowia Ratunkowego „Ratownik 16".

**1.18. Informacje uzupełniające.**

Uwagi odnośnie Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej Samolotu DEDAL KB:

Instrukcja Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej Samolotu DEDAL KB Nr fabryczny KB-1/2008, znaki rozpoznawcze SP-SZKB, nr rejestru 0537 wydanie czerwiec 2009 zdaniem Komisji nie nadaje się do stosowania, gdyż jest niewłaściwie opracowana. Instrukcja ta, oprócz błędów redakcyjnych znacznie utrudniających zrozumienie treści, nie zawiera wszystkich potrzebnych informacji do prawidłowego użytkowania samolotu, zawiera natomiast informacje nieprawdziwe, wprowadzające w błąd przyszłego użytkownika, miedzy innymi:

- 3.3. Sprawdzenie otwarcia zaworu paliwa – którego to zaworu nie zabudowano;
- 4.3. Sprawdzenie stanu gum i amortyzatora podwozia tylnego – samolot ma podwozie przednie;
- 7.4. Brak opisu wyposażenia tablicy przyrządów, na zdjęciu brak przełącznika i wskaźnika sterowania klapami;
- 7.7. Uszkodzenie stacyjki – której nie zabudowano;
- 8.0. Przegląd płatowca i silnika po 200 godz. – nie ujęto czynności po 200 godz., które zostały wykonane – wpis w książce ultralekkiego statku powietrznego;
- 8.0.35. Sprawdzić stan pedałów hamulców – zamiast pedałów jest dźwignia hamulca.

Zdaniem Komisji błędy występujące w Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej Samolotu nie miały jednak wpływu na zaistnienie zdarzenia, ponieważ pilot wykonywał już wcześniej loty na DEDALU KB i znał ten samolot.

Zapoznanie z projektem raportu końcowego.

Zgodnie z § 15 Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 roku (Dz. U. 35 poz. 225), wytwórca statku powietrznego, właściciel statku powietrznego i Urząd Lotnictwa Cywilnego zostali powiadomieni o możliwości zapoznania się z treścią projektu raportu końcowego, dotyczącego wypadku samolotu ultralekkiego DEDAL KB o znakach rozpoznawczych SP-SZKB, jaki miał miejsce w Łodzi w dniu 21 sierpnia 2010 roku. Wytwórca statku powietrznego nie skorzystał z możliwości zapoznania się

z projektem raportu, właściciel statku powietrznego nie wniósł zastrzeżeń ani uwag, mających na celu określenie okoliczności i przyczyn tego wypadku, natomiast uwagi i zastrzeżenia wniesione przez Urząd Lotnictwa Cywilnego zostały częściowo uwzględnione.

### 1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Stosowano tradycyjne metody badawcze.

## 2. ANALIZA.

**Analiza procesu szkolenia**

Pilot ukończył w dniu 27.05.2007 r. w Ośrodku Szkolenia Lotniczego BARTOLINI AIR w Łodzi, szkolenie teoretyczne do licencji Pilota Samolotowego Turystycznego PPL(A), według Programu Szkolenia Lotniczego do Licencji Pilota Samolotowego turystycznego PPL(A)-BART, zatwierdzonego przez Prezesa ULC w dniu 07.02.2007 r. Szkolenie teoretyczne było prowadzone w trybie stacjonarnym w wymiarze 130 godzin w okresie 23.04.2007 r. ÷ 27.05.2007 r. Na podstawie spełnionych wymagań, zaliczonych szkoleń i egzaminów z instrukcji użytkowania lotniska, rejonu lotów oraz zawartej umowy, wydano w dniu 06.06.2007 r. zgodę na wykonywanie lotów szkolnych w Ośrodku Szkolenia Lotniczego BARTOLINI AIR na samolocie typu CESSNA 150. Szkolenie w powietrzu rozpoczęto w dniu 24.06.2007 r. W dniu 23.08.2007 roku pilot zdobył kwalifikacje do wykonywania lotów samodzielnych w dzień na samolocie CESSNA 150. Według opinii Kierownika Ośrodka Szkolenia Lotniczego BARTOLINI AIR, do szkolenia nie było większych uwag, szkolenie przebiegało dobrze, pilot wykazywał opanowanie i pewność, a także prawidłowe postępowanie w sytuacjach normalnych i awaryjnych. W trakcie szkolenia pilot wykonał ogółem 134 loty w czasie 51 h 09' – w tym samodzielnie 36 lotów w czasie 10 h 25'. Szkolenie praktyczne pilot zakończył w dniu 29.06.2009 r., zaliczając egzamin praktyczny LKE na ocenę pozytywną.

Z powyższego wynika, że proces szkolenia do uzyskania licencji pilota turystycznego samolotowego trwał ponad dwa lata. Podczas szkolenia wystąpiły dwie długie przerwy w wykonywaniu lotów:

- od 23.08.2007 r. do 07.05.2008 r.
- od 31.10.2008 r. do 06.04.2009 r.

Po uzyskaniu licencji pilot wykonywał loty nieregularnie, przerwy w lotach wynosiły od jednego do trzech miesięcy (z wyłączeniem okresu od września do listopada 2009 r.). Pierwszy lot na samolocie DEDAL KB pilot wykonał w dniu 12.07.2010, po

trzymiesięcznej przerwie w lotach. Kolejne loty na samolocie DEDAL KB wykonywał w dniu 20.07.2010 r. i 20.08.2010 r. Wszystkie loty były wykonywane z pilotem bezpieczeństwa (formalnie nie ma wymogu wykonywania lotów z pilotem bezpieczeństwa – świadczy to natomiast o rzetelnej ocenie przez pilota własnych umiejętności oraz właściwym szacowaniu poziomu ryzyka przy przeszkalaniu się na inny typ samolotu) . Pierwsze loty, w których pilot był sam w kabinie samolotu DEDAL KB miały miejsce w dniu wypadku.

**Analiza przebiegu lotu**

W dniu wypadku pilot wykonał sześć lotów po kręgu, kolejno startując „z konwojera", a krytyczny lot był siódmym z kolei. Loty te pilot wykonywał samodzielnie i nikt ich nie obserwował z ziemi. Z tego powodu Komisja nie miała pewności, czy pilot nie popełniał błędów w lotach poprzedzających lot krytyczny. W krytycznym locie pilot prawdopodobnie nie schował klap po starcie, (wypuszczone klapy potwierdza analiza techniczna stanu wraku na miejscu wypadku). Błąd ten mógł być spowodowany rutynowym podejściem do standardowych czynności wykonywanych po starcie już po raz siódmy, tym bardziej, że czynności te pilot wykonywał w stanie w deficycie czasu jaki występuje podczas startów z konwojera. Pominiecie typowej czynności mogło stać się początkiem serii błędów, które doprowadziły do przeciągnięcia samolotu i wpadnięcia w korkociąg.

Uwzględniając ustalenia dokonane podczas badania wypadku, a w szczególności:

- zeznania jedynego naocznego świadka zdarzenia, który określa, że ściszenie pracy silnika nastąpiło przed wpadnięciem samolotu w korkociąg,
- brak znalezienia ewentualnej przyczyny utraty mocy przez silnik,

*Foto 2. Zniszczone śmigło*

– stwierdzenie na podstawie zniszczeń śmigła, że w chwili zderzenia z ziemią obracało się ono z niewielką prędkością obrotową, co oznacza, że silnik pracował na biegu jałowym (foto nr 2 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1),

Komisja nie jest w stanie jednoznacznie określić rzeczywistego przebiegu zdarzenia i dlatego problem postanowiono rozważyć dwuwariantowo.

**Pierwszy wariant mógł przebiegać następująco:**

Po utracie z niewyjaśnionych przyczyn mocy przez silnik, w rejonie drugiego zakrętu kręgu nadlotniskowego, kiedy samolot był na wznoszeniu, pilot najprawdopodobniej nie zabezpieczył odpowiedniej prędkości lotu poprzez oddanie drążka sterowego. Wskutek nieprawidłowej podzielności uwagi pilot doprowadził do przeciągnięcia samolotu i wejścia w lewy korkociąg. Hipoteza ta pokrywałaby się z zeznaniami świadka, który twierdzi, że najpierw ucichł silnik (co nie oznacza jego wyłączenia się, gdyż silnik Subaru EA-81 charakteryzuje się bardzo cichą pracą na małych obrotach, czego świadek z tej odległości nie mógłby odróżnić), a następnie samolot wpadł w lewy korkociąg. Instrukcja Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej samolotu ultralekkiego DEDAL KB w rozdziale 2.4 Zespół napędowy, zawiera następujący zapis:

„ *UWAGA:*

*Silnik Subaru EA-81 nie jest certyfikowany jako silnik lotniczy i w każdej chwili może dojść do przerwania jego pracy, za skutki powstałe w wyniku przerwania pracy silnika odpowiedzialność ponosi pilot.*”

Wobec powyższego Komisja nie może jednoznacznie wykluczyć, że do takiej sytuacji mogło dojść podczas krytycznego lotu.

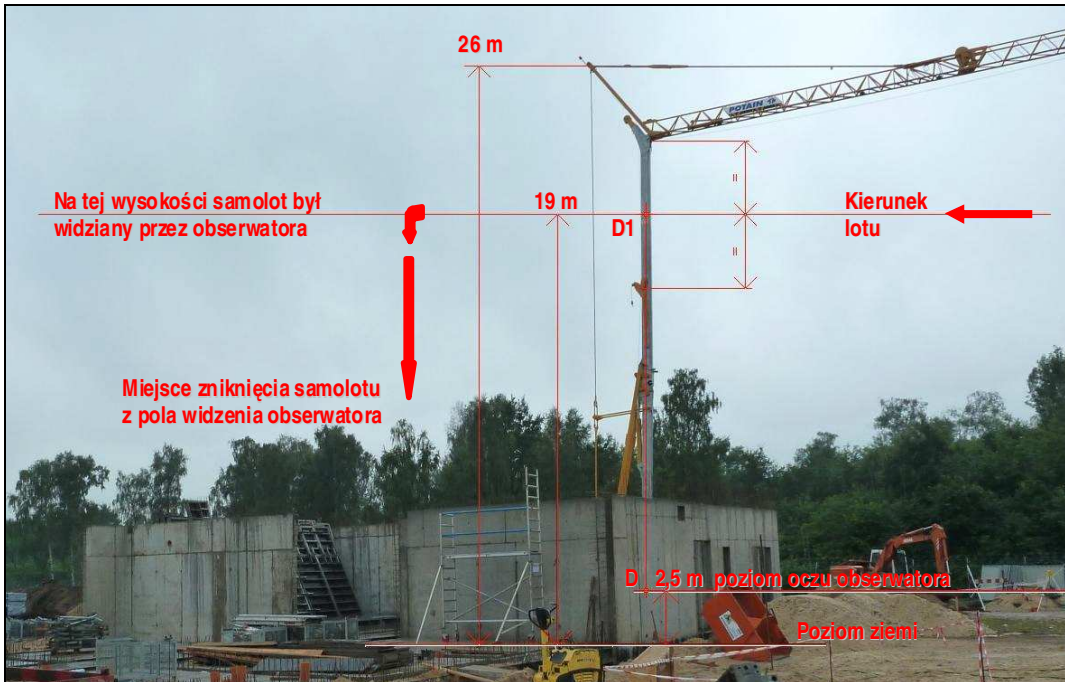
**Drugi wariant mógł mieć następujący przebieg:**

Podczas rozpoczęcia wykonywania drugiego zakrętu pilot, spoglądając w kierunku drogi startowej w celu określenia miejsca wykonania tego zakrętu zauważył, że wypuszczone są klapy i zajął się ich schowaniem (w trakcie tej czynności, pilot musiał trzymać naciśnięty trójpołożeniowy przełącznik sterowania klapami, jednocześnie obserwując wskaźnik wychylenia klap). Mogło to odwrócić jego uwagę od właściwego pilotowania samolotu i spowodować zmniejszenie prędkości skutkujące przeciągnięciem samolotu i wejściem w lewy korkociąg. Ściszenie odgłosu pracy silnika mogłoby sugerować początek procedury wyprowadzania z korkociągu – zdławienie mocy (zgodnie z p.3.7 IUwLiOT samolotu ultralekkiego DEDAL KB). Zakładając, że jedyny

naoczny świadek, który twierdzi, że najpierw silnik ucichł, a dopiero później samolot wpadł w lewy korkociąg – się myli, potwierdzałoby drugi wariant.

W obydwu wariantach doszło do wejścia samolotu w korkociąg z którego pilot nie zdołał go wyprowadzić, aż do zderzenia z ziemią. Ślady zderzenia z ziemią oraz uszkodzenia samolotu świadczą, że pochylenie i przechylenie samolotu w korkociągu nie były duże co wskazuje na to, że był to korkociąg płaski. Wyprowadzenie z płaskiego korkociągu jest trudne, a w niektórych przypadkach niemożliwe, szczególnie kiedy konstrukcyjnie ster kierunku jest zacieniony aerodynamicznie przez usterzenie poziome, tak jak w samolocie DEDAL KB. Ponadto, zabudowanie akumulatora – stanowiącego dużą masę skupioną, w znacznej odległości od środka ciężkości samolotu, miało wpływ na zwiększenie tendencji do wykonywania przez samolot korkociągu płaskiego. Komisja podczas badania wypadku uzyskała informację od jednego z pilotów niezwiązanego z zaistnieniem zdarzenia, który wykonał wiele lotów na tym egzemplarzu samolotu, że jest możliwe wprowadzenie i wyprowadzenie z korkociągu. Miało to jednak miejsce w locie po prostej i bez wychylonych klap, a samolot wykonywał wówczas stosunkowo stromy korkociąg. **Zachowanie się samolotu po wprowadzeniu w korkociąg z zakrętu przy wypuszczonych klapach do położenia startowego nie jest znane, ponieważ program prób w locie tego nie wymagał**. Dlatego samolot mógł w tej konfiguracji wejść w korkociąg płaski. Ponadto pilot, od którego Komisja uzyskała informację o własnościach lotnych samolotu DEDAL KB stwierdził, że charakteryzuje się on podobnym profilem startu, profilem przeciągnięcia i tendencjami korkociągowymi jak samolot ZLIN 42M. Mogło to sprawić określone trudności mało doświadczonemu pilotowi, który szkolił się na samolotach typu Cessna, znacznie łatwiejszych w pilotowaniu. Samoloty charakteryzujące się łagodnym przeciągnięciem, a profil aerodynamiczny zastosowany na płacie samolotu DEDAL KB posiada taką cechę, przeważnie trudno jest wprowadzić w korkociąg, jednak kiedy samolot taki uda się wprowadzić w korkociąg, to często jest to korkociąg płaski, a wyprowadzenie trudne.

Wysokość lotu na jakiej samolot wpadł w korkociąg określona została na ok. 250 m nad terenem (rysunek nr 2 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1). Wrak samolotu leżał, w przybliżeniu zgodnie z kierunkiem lotu pomiędzy pierwszym, a drugim zakrętem. Zakładając, że samolot wpadł w korkociąg na początku wykonywania drugiego zakrętu na wysokości ok. 250 m, to przed zderzeniem z ziemią wykonał prawie dwie pełne zwitki, ze średnią utratą wysokości w jednej zwitce ok. 125 m.




*Rysunek 2. Określenie wysokości lotu samolotu tuż przed wypadkiem*

Dla tego typu samolotu jest to wielkość prawdopodobna. Czas wykonania jednego obrotu przez samolot w korkociągu płaskim, w niektórych przypadkach trwa mniej niż 3 sekundy. Pilot o małym doświadczeniu, który znalazł się po raz pierwszy w płaskim korkociągu mógł nie być w stanie szybko określić kierunku obrotu samolotu w celu rozpoczęcia wyprowadzenia go z tego stanu lotu. Prawdopodobnie jednak rozpoczął awaryjną procedurę określoną w instrukcji w p. 3.7, a rozpoczynającą się od ustawienia przepustnicy silnika na bieg jałowy. Z drugiej strony ze względu na brak zrealizowania prób korkociągowych na etapie dopuszczania samolotu do lotu (nie są one wymagane przepisami budowy samolotów ultralekkich) **Komisja nie jest w stanie wykluczyć, że tego samolotu nie można było wyprowadzić z płaskiego korkociągu, niezależnie od umiejętności pilota.**

**Analiza techniczna**

Informacje wstępne

Analiza techniczna opiera się na badaniach i ekspertyzie, które wykonywano w celu określenia ewentualnej usterki samolotu, która mogłaby spowodować:

- samoczynne zmniejszenie mocy silnika w powietrzu,
- uniemożliwienie/utrudnienie w sterowaniu płatowcem.

Zakres wykonanych badań i ekspertyz uwzględniał fakt, że na samolocie zastosowano niecertyfikowany silnik, który w każdej chwili może przerwać pracę w locie.

Czynności i badania wykonywano na miejscu zaistnienia wypadku oraz w miejscach składowania wraku. Wrak składowany był w dwóch miejscach na terenie lotniska Łódź/Lublinek. Oba te miejsca były zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Przed przemieszczeniem wraku samolotu do drugiego miejsca oddzielono zespół napędowy, skrzydła i tylną część kadłuba.

Czynności na miejscu zaistnienia wypadku przeprowadzili członkowie Komisji z pomocą straży pożarnej, policji i służb miejskich.

Badania płatowca i zespołu napędowego w miejscu jego składowania członkowie Komisji przeprowadzili z udziałem mechaników / budowniczych tego samolotu.

Czynności i spostrzeżenia na miejscu wypadku

Po czynnościach wstępnych (rekonesans, zdjęcia, szkice) odłączono akumulator. Akumulator był zabudowany z tyłu kadłuba, gdzie nie było wzierników do jego demontażu, dlatego w celu odłączenia i wymontowania akumulatora wycięto otwór po prawej stronie kadłuba (zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1).

Oceniono stan gaźników:

gaźnik prawy:

- oddzielony od silnika,
- dziura w komorze pływakowej (od uderzenia),
- komora pływakowa pusta (bez paliwa),
- metalowy element w lewej dyszy (foto nr 3),

*Foto 3. Nit w dyszy gaźnika*

gaźnik lewy:

- zamocowany na silniku,
- mała ilość paliwa w komorze pływakowej.

Opisane wyżej uszkodzenia prawego gaźnika były skutkiem wypadku i niszczenia konstrukcji.

Metalowy element znaleziony w dyszy prawego gaźnika nie mógł być przyczyną zakłóceń w pracy silnika, ponieważ dysza w której on został znaleziony, jest dyszą biegu jałowego i jej przytkanie nie miało wpływu na pracę silnika w locie.

Późniejsze badania (w miejscu składowania wraku) wykazały, że znaleziony w prawym gaźniku element metalowy był łbem nita, który mógł dostać się w to miejsce w momencie niszczenia konstrukcji. Takie same nity używane były przy budowie tego samolotu.

Stwierdzono uszkodzenie mechaniczne (pęknięcie) aparatu zapłonowego.

Z obu zbiorników samolotu zlano w sumie ok. 30 ℓ paliwa. W prawym zbiorniku było o ok. 5 ℓ paliwa więcej niż w lewym. Ilość paliwa w zbiornikach była wystarczająca do zasilania silnika.

Oceniono pracę zespołu napędowego na podstawie uszkodzeń łopat śmigła. Na samolocie zamontowane było śmigło trzyłopatowe. Dwie łopaty zostały ułamane przy nasadzie, jedna na około ¼ długości od końca (foto nr 2 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1). Takie uszkodzenia śmigła świadczą o tym, że śmigło w chwilę przed zderzeniem z ziemią obracało się z niewielką prędkością. Kiedy samolot był tuż nad ziemią zaczepił łopatą śmigła o ziemię – wtedy ułamało się około ¼ łopaty. Dalej, śmigło przekręciło się o około pół obrotu w ten sposób, że ułamana łopata znalazła się na górze, a dwie pozostałe na dole, samolot spadł na nie i ułamał przy nasadzie (obie łopaty znalazły się pod samolotem).

Rozważano także, czy było możliwe ułamanie łopaty śmigła przez otwartą do przodu osłonę kabiny, po uderzeniu samolotu o ziemię. Wykluczono taką możliwość. Osłona kabiny zamocowana na zawiasach (w takim stanie zastano samolot po wypadku) nie mogła sięgnąć do łopaty śmigła i jej ułamać.

Stwierdzono, że wiele wyłączników zamontowanych na tablicy przyrządów (tzw. AZS-ów), w tym obu pomp paliwowych, było w pozycji wyłączonej. Wyłączenie nastąpiło wskutek obsunięcia się górnej blachy tablicy przyrządów (foto nr 4 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1). Fakt ten sprawił, że niemożliwe jest stwierdzenie faktycznego położenia wyłączników pomp paliwowych podczas lotu.

Stwierdzono, że cięgło sterowania mocą jest wyciągnięte (zmniejszanie mocy silnika), a hamulec cierny na tym sterowaniu ustawiony jest w położeniu zabezpieczającym przed samoczynnym przemieszczaniem się cięgła (jest to prawidłowy stan w locie). Oceniono, że taka pozycja cięgła mocy mogła być wynikiem niszczenia konstrukcji, a nie działania pilota oraz, że nie jest możliwe stwierdzenie

faktycznego położenia cięgła sterowania mocą przed momentem zderzenia z ziemią (foto nr 4 i zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1).

*Foto 4. Lewa część tablicy przyrządów*

Badanie płatowca i zespołu napędowego

Tablica przyrządów

Stwierdzono brak tabliczek znamionowych na wysokościomierzu WD-10 (tabliczka odklejona) i busoli KI-13 (tabliczka odkręcona).

*Foto 5. Brak tabliczek znamionowych WD-10 i KI-13*

Lotki

Sprawdzenie ciągłości i ewentualnych nieprawidłowości w działaniu lotek wykonano w dwóch etapach: sprawdzenie w skrzydle i sprawdzenie w kadłubie.

Nie wykryto żadnych nieprawidłowości.

Klapy

Klapy zabudowane na samolocie były sterowane siłownikiem elektrycznym.

Sprawdzenie ciągłości i ewentualnych nieprawidłowości w działaniu klap wykonano w dwóch etapach: sprawdzenie w skrzydle i sprawdzenie w kadłubie. Poza sprawdzeniem ciągłości elementów mechanicznych sprawdzano również działanie siłownika elektrycznego sterowania klapami, zamocowanego w kadłubie (foto nr 6). Nie wykryto żadnych nieprawidłowości.

Wykonano pomiar wysunięcia trzpienia siłownika, co pozwoliło obliczyć kąt wysunięcia klap przed wypadkiem. Konstrukcja siłownika uniemożliwia jego

przestawienie z powodu uderzenia w ziemię i niszczenia konstrukcji, dlatego uznano, że położenie trzonu siłownika odzwierciedla stan z ostatniej fazy lotu.

Klapy w momencie zderzenia z ziemią były wychylone w położenie około 10º.

*Foto 6. Siłownik elektrycznego sterowania klapami*

Ster kierunku

Sprawdzenie ciągłości i ewentualnych nieprawidłowości w działaniu steru kierunku.

Nie wykryto żadnych nieprawidłowości.

Przełącznik sterowania klapami

Jest to przełącznik ze sprężyną (zabudowany na tablicy przyrządów), która samoczynnie ustawia go w położenie neutralne (foto nr 7). Sprawdzano działanie tego przełącznika pod względem mechanicznym (działanie sprężyny) i elektrycznym (przepływ prądu).

*Foto 7. Przełącznik sterowania klapami*

Nie wykryto żadnych nieprawidłowości.

Przełącznik sterowania trymerem

Jest to przełącznik tego samego typu co przełącznik sterowania klapami. Sprawdzano go tak, jak przełącznik klap. Nie wykryto żadnych nieprawidłowości.

Sterowanie gaźnikami

Gaźniki zabudowane na samolocie są skonstruowane w taki sposób, że po zerwaniu linki sterowania mocą, przestawiają się samoczynnie na bieg jałowy. Mając na uwadze

tę cechę sprawdzono ciągłość sterowania gaźnikami. Sprawdzenie wykazało, że była zachowania ciągłość sterowania gaźnikami przed wypadkiem.

Instalacja zapłonowa

Na samolocie zabudowany był typ układu zapłonowego wymagający ciągłego zasilania. Brak zasilania układu powoduje brak iskry do zapłonu mieszanki. Niedziałanie układu zapłonowego może być spowodowane usterką instalacji zapłonowej lub brakiem zasilania elektrycznego w samolocie.

Stwierdzono uszkodzenie mechaniczne (pęknięcie i skrzywienie) aparatu zapłonowego, co wykluczało jego sprawdzenie poprzez zabudowanie na inny silnik lub stanowisko pomiarowe. W tej sytuacji sprawdzono aparat zapłonowy wzrokowo (stan styków rozdzielacza, ewentualne nieprawidłowości) oraz elektrycznie (na okoliczność przebicia).

Sprawdzono elektrycznie cewkę zapłonową.

Sprawdzono ciągłość instalacji elektrycznej od wyłącznika zapłonu na tablicy, poprzez złącze na przegrodzie ogniowej, cewkę, aparat zapłonowy, przewody wysokiego napięcia do świec zapłonowych.

Sprawdzono stan przewodów instalacji elektrycznej.

Sprawdzono wzrokowo i na okoliczność przebicia „fajki" świec zapłonowych.

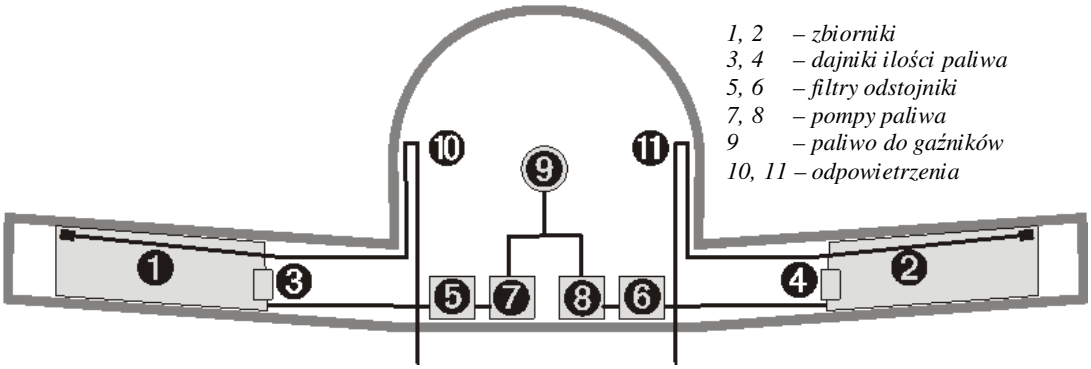
Sprawdzenie instalacji zapłonowej w zakresie przedstawionym powyżej nie wykryło nieprawidłowości.

Stwierdzono również, że akumulator był sprawny, a główny wyłącznik zasilania był załączony, o czym świadczy słyszalna łączność radiowa na chwilę przed wypadkiem.

Instalacja paliwowa

Paliwo znajduje się w dwóch zbiornikach umieszczonych w skrzydłach. Zbiorniki połączone są przewodami rurowymi z filtrami-odstojnikami i pompami paliwowymi wyposażonymi w elektrozawory i zawory jednokierunkowe. W każdym zbiorniku znajduje się pływakowy czujnik poziomu paliwa. Wskaźniki paliwomierzy (cechowane) umieszczone są na tablicy przyrządów. Każdy zbiornik posiada wlew oraz układ odpowietrzenia. Zlew paliwa znajduje się w dolnej części kadłuba. W tak zaprojektowanym układzie paliwowym (rysunek nr 3), brak zasilania elektrycznego pompy powoduje odcięcie dopływu paliwa z połączonego z nią zbiornika. Pompy są zasilane elektrycznie po załączeniu głównego wyłącznika zasilania i wyłączników każdej z pomp, znajdujących się na tablicy przyrządów. Załączenie głównego wyłącznika zasilania i sprawność akumulatora wykazano w części analizy dotyczącej

instalacji zapłonowej. Faktycznego położenia wyłączników obu pomp (załączony/wyłączony) w locie nie można ustalić, co wyjaśniono w części analizy dotyczącej działania i czynności na miejscu wypadku.




*Rysunek 3. Schemat układu paliwowego*

Poniżej przedstawiono wykaz sprawdzeń instalacji paliwowej:

- sprawdzenie drożności przewodów paliwowych: lewy/prawy zbiornik – gaźnik,
- sprawdzenie drożności odpowietrzenia instalacji paliwowej,
- sprawdzenie instalacji elektrycznej pomp paliwowych: główny wyłącznik zasilania – pompa lewa/prawa,
- sprawdzenie działania pomp (po wymontowaniu ich z samolotu) po podłączeniu zasilania.

Sprawdzenie instalacji paliwowej w zakresie przedstawionym powyżej nie wykryło nieprawidłowości. Przy sprawdzaniu pomp polegającym na ich uruchomieniu po podłączeniu zasilania zaobserwowano wyciek resztek paliwa z obu pomp. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że fakt ten wskazuje na to, iż paliwo dopływało do gaźników.

Silnik

Sprawdzenie silnika polegało na wzrokowej ocenie i ręcznym pokręcaniu śmigłem. Dla oceny silnika zdemontowano miskę olejową i osłonę rozrządu wszystkich cylindrów. Stwierdzono zagniecenie do wewnątrz silnika miski olejowej, co uniemożliwiło ręczne pokręcanie wałem. Po zdemontowaniu miski możliwe było ręczne pokręcenie wałem silnika (foto nr 8). Zdemontowano głowicę cylindra, dla oceny stanu gładzi i tłoka.

Rozebrano oba gaźniki, sprawdzono ich stan wewnątrz, w tym membrany.

Sprawdzenie silnika w zakresie przedstawionym powyżej nie wykryło nieprawidłowości.

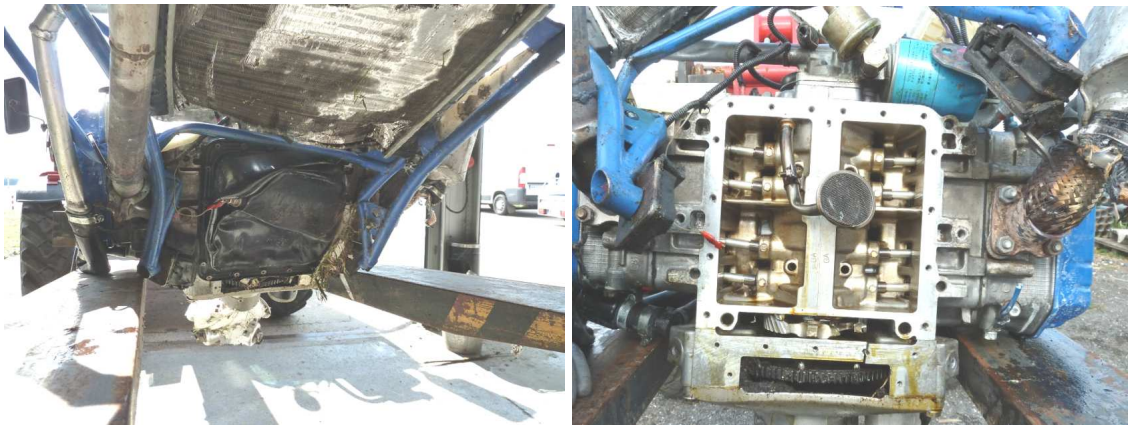


*Foto 8. Wgięta miska olejowa silnika i zgięty „smok”*

Przekładnia

Zdemontowano przekładnię z silnika i ręcznie pokręcano wałem dla wychwycenia ewentualnych oporów w ruchu. Po sprawdzeniu rozebrano przekładnię dla oceny stanu wewnętrznego.

*Foto 9. Zdemontowana przekładnia*

Sprawdzenie przekładni w zakresie przedstawionym powyżej nie wykryło nieprawidłowości.

Badanie paliwa

Przeprowadzono badanie próbki paliwa. Było to paliwo zlane ze zbiornika samolotu następnego dnia po wypadku.

Paliwo spełniało wymagania jakościowe.

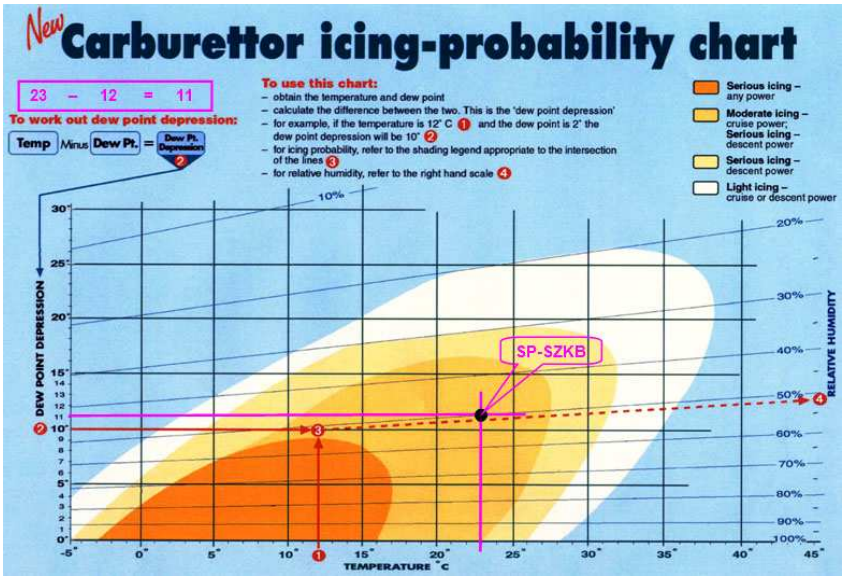
Wniosek końcowy z analizy technicznej:

**Opierając się na badaniach, których zakres przedstawiono powyżej, nie znaleziono przyczyny technicznej, która mogłaby spowodować samoczynne zmniejszenie mocy silnika w powietrzu. Nie stwierdzono także usterki w sterowaniu płatowcem.**

Oblodzenie gaźnika

Oblodzenie gaźnika może wystąpić nie tylko w temperaturze ujemnej ale również w dodatniej temperaturze otoczenia. Temperatura w gardzieli gaźnika może spaść od 10º C do 40º C poniżej temperatury powietrza na wlocie do gaźnika. Biorąc powyższe pod uwagę analizowano również tę kwestię.

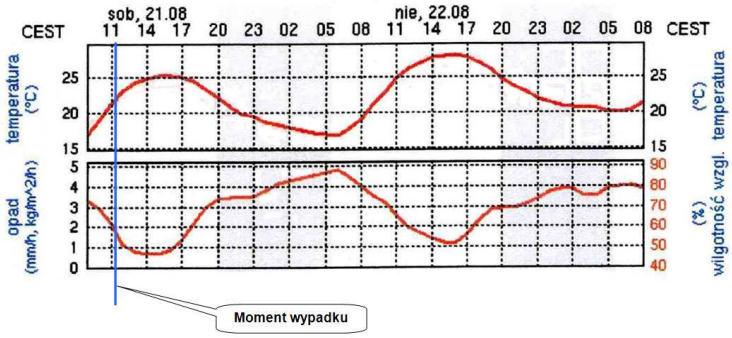
Podczas analizy prawdopodobieństwa wystąpienia oblodzenia gaźnika, w pierwszym kroku naniesiono na wykres nr 1, zaczerpnięty z Australijskiego Biura Bezpieczeństwa w Transporcie (Australian Transport Safety Bureau) warunki pogodowe, które panowały podczas lotu (wykres nr 2).




*Wykres 1 . Prawdopodobieństwo wystąpienia oblodzenia gaźnika*

Z powyższego wykresu wynika, że samolot był w warunkach średniego prawdopodobieństwa wystąpienia oblodzenia dla stanu atmosfery, w jakiej znajdował się w chwili zaistnienia zdarzenia.

Drugim krokiem było sprawdzenie tendencji zmian warunków atmosferycznych sprzyjających oblodzeniu, co pokazano na wykresie nr 2.




*Wykres 2 . Wykres temperatury i wilgotności powietrza (lotnisko EPLL)*

Z wykresu wynika, że w lotach po kręgu poprzedzających wypadek, panowały warunki, które bardziej sprzyjały oblodzeniu (większa wilgotność, niższa temperatura), a oblodzenie nie wystąpiło.

Układ dolotowy powietrza do gaźnika w samolocie DEDAL KB nie ma specjalnego podgrzewu. Powietrze do gaźnika pobierane jest jednak spod osłon silnika, czyli ma wyższą temperaturę niż powietrze na zewnątrz.

Biorąc powyższe pod uwagę Komisja uważa, że można odrzucić wystąpienie oblodzenia gaźnika, mogące spowodować zmniejszenie mocy silnika.

**Analiza zapisu monitoringu lotniskowego**

Dokonano analizy zapisu monitoringu lotniskowego z dziesięciu kamer. Szczególną uwagę zwrócono na zapisy z dwóch kamer nr 4-10 i 5-8.

*Foto 10. Kamera nr 4-10, samolot DEDAL KB na płycie lotniska Łódź/Lublinek*
*a) przygotowanie do lotów, b) początek kołowania.*

*Foto 11. Kamera nr 5-8, widok na drogę startową i płytę lotniska Łódź/Lublinek*
*a) start z drogi startowej do lotu, w którym nastąpił wypadek,*
*b) miejsce, gdzie samolot wpadł w korkociąg i „skrył" się za ścianą drzew.*

Kamera 4-10 monitoruje część płyty postojowej lotniska, na której znajduje się hangar, w którym był przechowywany między innymi samolot ultralekki DEDAL KB.

Kamera zarejestrowała cały cykl przygotowania samolotu do lotów, począwszy od wyhangarowania samolotu do momentu wykołowania do drogi startowej (foto nr 10). Kamera 5-8 zarejestrowała wszystkie starty i lądowania samolotu, które odbywały się z drogi startowej, w tym start do lotu w którym nastąpił wypadek (foto nr 11). Pole widzenia kamery obejmowało również część kręgu nadlotniskowego, po którym samolot DEDAL KB wykonywał loty (od miejsca przyziemienia i startu do pozycji z wiatrem), w tym miejsce, gdzie samolot wpadł w korkociąg i „skrył" się za ścianą drzew. W celu zwizualizowania krytycznego lotu podjęto próby obróbki zapisu monitoringu w Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym KGP, lecz ze względu na niską rozdzielczość kamer rejestrujących okazało się to niemożliwe.

## 3. WNIOSKI KOŃCOWE.

### 3.1. Ustalenia komisji.

Komisja ustaliła następujące fakty:

a) Pilot posiadał ważną Licencję pilota turystycznego samolotowego PPL(A), ważne uprawnienie lotnicze SEP(L), ważne Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty oraz aktualne orzeczenie lotniczo-lekarskie;
b) Pozwolenie na wykonywanie lotów i Pozwolenie radiowe na używanie pokładowej stacji lotniczej były ważne. Stwierdzono niewykonanie czynności okresowych na samolocie po 25 godz. (przekroczenie o 1 godz. 03 min. – jest to w granicach dopuszczalnej tolerancji);
c) Ciężar samolotu, a także położenie środka ciężkości mieściły się w granicach podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej;
d) Stan pogody nie miał wpływu na zaistnienie wypadku;
e) Podczas lotu była zapewniona dwukierunkowa łączność radiowa;
f) Nie stwierdzono innych uszkodzeń samolotu niż te, które powstały w wyniku zderzenia z ziemią.
g) Pilot w chwili wypadku nie znajdował się pod wpływem działania alkoholu ani środków psychoaktywnych;
h) Stwierdzono rozbieżności pomiędzy Instrukcją Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej samolotu ultralekkiego DEDAL KB, a jego rzeczywistym wyposażeniem, a także niespójność zapisów w samej instrukcji (nie miało to wpływu na zaistnienie zdarzenia);

i) Stwierdzono ponad dwuletni proces szkolenia pilota do uzyskania licencji PPL(A), podczas którego wystąpiły dwie długie przerwy w wykonywaniu lotów;
j) W dniu wypadku pilot po raz pierwszy wykonywał loty, w których był sam w kabinie samolotu DEDAL KB;
k) Nie można jednoznacznie stwierdzić przyczyny przeciągnięcia samolotu, które doprowadziło do wejścia w lewy korkociąg;
l) Nie znaleziono przyczyny technicznej, która mogłaby spowodować samoczynne zmniejszenie mocy silnika w powietrzu;
m) Nie stwierdzono usterki w sterowaniu płatowcem;
n) Klapy w momencie zderzenia z ziemią były wychylone w położenie ok. 10º;
o) Paliwo spełniało wymagania jakościowe;
p) Oblodzenie gaźnika nie mogło być przyczyną powodującą zmniejszenie mocy silnika;
q) Podjęte próby uzyskania wizualizacji krytycznego lotu z zapisu monitoringu lotniskowego, ze względu na niską rozdzielczość kamer rejestrujących okazały się niemożliwe.

### 3.2. Przyczyna wypadku.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku był:

**Błąd w technice pilotowania polegający na przeciągnięciu samolotu, najprawdopodobniej w lewym zakręcie, w konfiguracji z klapami wypuszczonymi w położenie około 10°, co doprowadziło do wejścia w płaski korkociąg na małej wysokości, w wyniku czego nastąpiło zderzenie z ziemią.**

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku lotniczego były:

1. Prawdopodobna utrata mocy silnika z nieustalonych przyczyn;
2. Brak doświadczenia pilota w wykonywaniu lotów na samolotach ultralekkich i niewielkie, ogólne doświadczenie lotnicze.

## 4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

Po zakończonym badaniu PKBWL sformułowała następujące zalecenia profilaktyczne:

1. Podczas zatwierdzania Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej – szczególnie statków powietrznych, które zostały zbudowane jako konstrukcje

amatorskie, Urząd Lotnictwa Cywilnego powinien, **w ramach pełnionego nadzoru,** zwracać szczególną uwagę na zgodność zapisów w Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej z Książką Ultralekkiego Statku Powietrznego oraz rzeczywistym wyposażeniem statku powietrznego.

2. Sposób montażu akumulatora na samolocie DEDAL KB, bez możliwości dostępu z zewnątrz i bez oznakowania, gdzie się on znajduje, Komisja uważa za niedopuszczalny, gdyż brak możliwości szybkiego dostępu do akumulatora może stanowić źródło zagrożenia. Urząd Lotnictwa Cywilnego, w ramach pełnionego nadzoru, powinien zwracać szczególną uwagę na praktyczną realizację sprawdzania zasad dostępu do wyposażenia samolotu, opisanych w ***§60 Wytycznych Nr 3 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie wymagań technicznych stosowanych przez inspektorów przy sprawdzaniu zdatności technicznej ultralekkich statków powietrznych, paralotni, motolotni oraz spadochronów.***
3. Urząd Lotnictwa Cywilnego, rozważyć wprowadzenie w samolotach ultralekkich wymogu instalowania systemu ostrzegającego przed przeciągnięciem, jeżeli podczas prób w locie zostanie stwierdzone, że samolot nie daje wyraźnych sygnałów o zbliżaniu się do prędkości przeciągnięcia.
4. **Zalecenie numer 2011-001, Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego**:

   - wprowadzić wymóg umieszczania w instrukcjach użytkowania w locie samolotów ultralekkich, których zachowanie się w korkociągu nie było przedmiotem prób w locie lub próby w locie nie potwierdziły możliwości prawidłowego wyprowadzania z korkociągu, ostrzeżenia o treści: **„WYPROWADZANIE TEGO SAMOLOTU Z KORKOCIĄGU NIE ZOSTAŁO PRZEBADANE, CO MOŻE SKUTKOWAĆ BRAKIEM MOŻLIWOŚCI WYPROWADZENIA Z TEJ FAZY LOTU. ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA SKUTKI WPROWADZENIA SAMOLOTU W KORKOCIĄG PONOSI PILOT”**.

   Powiadomić o podjętych działaniach PKBWL w terminie do 90 dni.

**Komentarz:**

Z uwagi na fakt, że niezamierzone wprowadzenie samolotu w korkociąg stanowi jedną z najczęstszych przyczyn wypadków lotniczych, zdaniem Komisji należałoby podjąć prace nad zmianą przepisów lotniczych, których celem będzie wprowadzenie w przepisach dotyczących budowy samolotów ultralekkich, wymogu przeprowadzania

dodatkowych prób w locie w zakresie sprawdzania własności samolotu po wprowadzeniu w korkociąg, w konfiguracji gładkiej oraz z klapami wysuniętymi w położenie startowe i do lądowania. W przypadku braku możliwości wykonywania powyższych prób, wprowadzenie obowiązku instalacji spadochronowego systemu ratowniczego.

## 5. ZAŁĄCZNIKI.

1. Album ilustracji.

---

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym
*Podpis nieczytelny*
.....