



**MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

RAPORT KOŃCOWY

Wypadek

zdarzenie nr: 680/10

Samolot Cessna 172H; SP-KZY

12 lipca 2010 r. – Przylep k. Zielonej Góry

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	5
1.1. Historia lotu.....	5
1.2. Obrażenia ciała.....	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
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu	10
1.13. Informacje medyczne.	10
1.14. Pożar.....	10
1.15. Czynniki przeżycia.....	10
1.16. Badania i ekspertyzy	10
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej	12
1.18. Informacje uzupełniające	12
1.19. Specjalne metody badań.....	12
2. ANALIZA	12
2.1. Poziom wykształcenia.....	12
2.2. Wpływ czynników technicznych na przebieg zdarzenia.....	13
2.3. Działania załogi.....	15
3. WNIOSKI KOŃCOWE	15
3.1. Ustalenia komisji.....	15
3.2. Przyczyna wypadku	16
4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE	17
5. ZAŁĄCZNIKI.....	17

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	Wypadek
Rodzaj i typ statku powietrznego:	Samolot Cessna 172H
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	SP-KZY
Dowódca statku powietrznego:	Pilot samolotowy zawodowy
Organizator lotów:	Aeroklub Ziemi Lubuskiej
Użytkownik statku powietrznego:	Aeroklub Ziemi Lubuskiej
Właściciel statku powietrznego:	Aeroklub Ziemi Lubuskiej
Miejsce zdarzenia:	Przylep k. Zielonej Góry
Data i czas zdarzenia:	12.07.2010 r., godz. 13.00 (LMT)
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	Poważnie uszkodzony
Obrażenia załogi:	Bez obrażeń

STRESZCZENIE

Uczeń-pilot wykonywał loty z instruktorem. Celem ćwiczenia było poprawianie błędów podczas startu i lądowania. Podczas kolejnego, trzeciego startu z konwojera, kiedy samolot znajdował się w fazie początkowego wznoszenia, na wysokości ok. 20 m, wystąpił postępujący spadek mocy silnika, który po chwili przerwał pracę. Instruktor przejął stery, wykonał zakręt w celu odchylenia się od przeszkód, a następnie wykonał awaryjne lądowanie. Samolot przyziemił na polu przylegającym do lotniska. Po krótkim dobiegu koło przedniego podwozia wpadło do poprzecznej bruzdy i samolot skapotował. Załoga bez obrażeń, opuściła samolot. Samolot został poważnie uszkodzony.

Wypadek wydarzył się o godzinie 13.00 (LMT).

Badanie zdarzenia prowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

mgr inż. Ryszard Rutkowski	- kierujący zespołem,
dr inż. Stanisław Żurkowski	- członek zespołu,
inż. Tomasz Makowski	- członek zespołu

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku było tworzenie się „korków” parowych w instalacji paliwowej samolotu, powodujących zakłócenia w pracy silnika, w warunkach zwiększonego zapotrzebowania na paliwo w czasie startu oraz wysokiej temperatury otoczenia.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu zdarzenia było wykonywanie startu samolotu z zaworem rozdzielacza paliwa w położeniu zbiornik „LEWY” (położenie nie zalecane Instrukcją użytkowania samolotu w locie).

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych nie zaproponowała zaleceń profilaktycznych.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE

1.1. Historia lotu

Dwaj uczniowie-piloci, w ramach szkolenia podstawowego wykonywali loty z instruktorem, na lotnisku Przylep k. Zielonej Góry (EPZP), na samolocie Cessna 172H, o znakach rozpoznawczych SP-KZY. Loty rozpoczęto o godzinie 9.50 LMT. Pogoda charakteryzowała się niewielkim zachmurzeniem typu Cu/Ac oraz wysoką temperaturą otoczenia, która w godzinach południowych osiągnęła 32°C. Po pierwszych dwóch lotach samolot stał na lotnisku przez 27 minut, poczym nastąpiła seria dziewięciu lotów po kręgu – lądowanie/start z konwojera. Po tych lotach nastąpiła zmiana załogi na dwa kolejne loty także z zastosowaniem konwojera.

Po siedmio minutowej przerwie, o godzinie 12.52 wystartował uczeń-pilot z instruktorem na kolejną serię lotów. Zadaniem tych lotów było poprawianie błędów przy starcie i lądowaniu, zad.1, ćw.4, wg programu szkolenia OSL ZG. O godzinie 12.58 (LMT), podczas kolejnego trzeciego startu z konwojera na kierunku 240°, uczeń-pilot płynnie zwiększył moc silnika do pełnej i przestawił kłapy do położenia startowego. Kiedy samolot znajdował się w fazie początkowego wznoszenia na wysokości ok. 20 m, wystąpił postępujący spadek mocy silnika, który po chwili wznowił pracę, a następnie zatrzymał się. Instruktor przejął stery i odchylił się w lewo od kierunku startu, a następnie wykonał zakręt w prawo o około 150°, w celu odchylenia się od przeszkód i wykonania awaryjnego lądowania. Samolot „twardo” przyziemił pod niewielki stok, na polu z zasiewem zboża przylegającym do lotniska od południowo-zachodniej strony, na klapach wychylonych do położenia 10° (położenie startowe). Po ok. 8 m dobiegu koło przedniego podwozia wpadło do poprzecznej bruzdy i zostało wyrwane z gołeni. Po dalszych 10 m goleń przedniego podwozia zagłębiła się w grunt i samolot skapotował. Załoga bez obrażeń, o własnych siłach opuściła samolot przez prawe drzwi. Instruktor i uczeń-pilot oddalili się na pewną odległość od samolotu, a kiedy stwierdzili, że nie ma zagrożenia pożarem, instruktor polecił uczniowi-pilotowi wyłączyć instalację elektryczną samolotu, który to wykonał. Po kilkunastu minutach na miejsce zdarzenia przybyła straż pożarna i policja. Załoga została przebadana na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu – w obu przypadkach wynik był negatywny 0,00 mg/l. Samolot został poważnie uszkodzony. Należy zaznaczyć, że samolot startował, po serii kilkunastu lotów bez przerw na kołowanie i przy temperaturze otaczającego powietrza 32°C.

Wypadek miał miejsce o godzinie 13.00 (LMT).

1.2. Obrażenia ciała

	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	-		-
Poważne		-	-
Niewielkie /Nie było	2		

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Na skutek lądowania awaryjnego zakończonych kapotażem samolot został poważnie uszkodzony. Wyłamane zostało podwozie przednie, uszkodzeniu uległy śmigło z kołpakiem, łożo silnika, dolna osłona silnika i kadłub w okolicy ściany ogniowej. Poza tym uszkodzone zostały górna końcówka statecznika i steru kierunku, górne i częściowo dolne pokrycie skrzydeł, obie anteny oraz lewa końcówka skrzydła. Silnik samolotu wymaga przeglądu technicznego.

Oględziny na miejscu zdarzenia nie wykazały wycieków paliwa. Instalacja paliwowa samolotu nie została uszkodzona. W instalacjach samolotu było paliwo i olej.

Rodzaj i wielkość uszkodzeń pokazano na zdjęciach zamieszczonych w albumie ilustracji – zał. nr 1.

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Dowódca statku powietrznego, pilot lat 60, posiada licencję pilota samolotowego zawodowego – CPL(A), z uprawnieniem instruktora. Licencja ważna do 21.10.2013 r., uprawnienie FI ważne do 7.03.2011, a uprawnienie SEP(L) ważne do 31.03.2011 r. Nalot ogólny na samolotach 6597 godzin 35 minut, w tym jako dowódca 5662 godzin 12 minut, w tym na typie, na którym nastąpił wypadek 60 godzin 31 minut. Pilot ma uprawnienia do samodzielnego wykonywania lotów na 24 typach samolotów. Kontrola techniki pilotażu ważna do 30.03.2011 r., a kontrola wiadomości teoretycznych ważna do 28.02.2011 r. Pilot był badany w GOBL-L AP we Wrocławiu 19.10.2009 r. i uzyskał orzeczenie lotniczo-lekarskie wg. klasy 1/2 ważne do 19.10.2010 r. Do orzeczenia wpisano ograniczenie VNL. Poniższa tabela przedstawia ostatnie 16 lotów instruktora-dowódcy statku powietrznego:

L.p.	Data lotu	Miejsce Lotu	Typ płatowca	Liczba lotów		Czas lotu			
						Dwuster		Dowódca	
				Dwuster	D-ca	Godz.	Min.	Godz.	Min.
1	12.07.10	EPZP	Cessna 172	16	16	2	30	2	30

Dowódca statku powietrznego był w ciągłym treningu, a w ostatnim okresie wykonywał przede wszystkim loty szkolne z uczniami-pilotami lub loty kontrolne z pilotami.

Uczeń-pilot lat 17, był w trakcie praktycznego szkolenia podstawowego do licencji PPL(A). Szkolenie teoretyczne do licencji pilota turystycznego PPL(A) zaliczył dnia 3.05.2010 r. Uczeń-pilot do chwili wypadku wykonał na samolocie Cessna 172H 31 lotów, w czasie 5:04 godz. Uczeń-pilot był badany w GOBL-L AP we Wrocławiu 21.01.2008 r. i uzyskał orzeczenie wg. klasy 2, ważne do 20.01.2013 r.

1.6. Informacje o statku powietrznym

Kategoria statku powietrznego: samolot

Oznaczenie fabryczne: Cessna F172H

Rok budowy	Producent	Nr fabryczny zestawu	Znaki rozpoznawcze	Nr rejestru.	Data rejestru
1967	Reims Aviation Francja	0439	SP - KZY	3642	10.08.2001

Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu ważne do: 20.04.2011 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji: 4515,59 godz.

Ostatnie prace obsługowe na płatowcu (100 h) przy nalocie: 4471,37 godz.

Obowiązkowe ubezpieczenie lotnicze OC ważne do: 19.12.2010 r.

W dniu wypadku samolot wykonał 16 lotów w łącznym czasie 2 godziny 30 minut, a stan MPiS przed rozpoczęciem lotów wynosił: paliwo 108 l, olej 6 kw.

Silnik

Sześciocyldrowy, czterosurowy, chłodzony powietrzem, certyfikowany dla celów lotniczych.

Producent	Oznaczenie fabryczne	Nr fabr. Silnika	Rok budowy
Rolls - Royce	O-300D	30R071	1967

Czas pracy silnika od początku eksploatacji: 1162,27 godz.

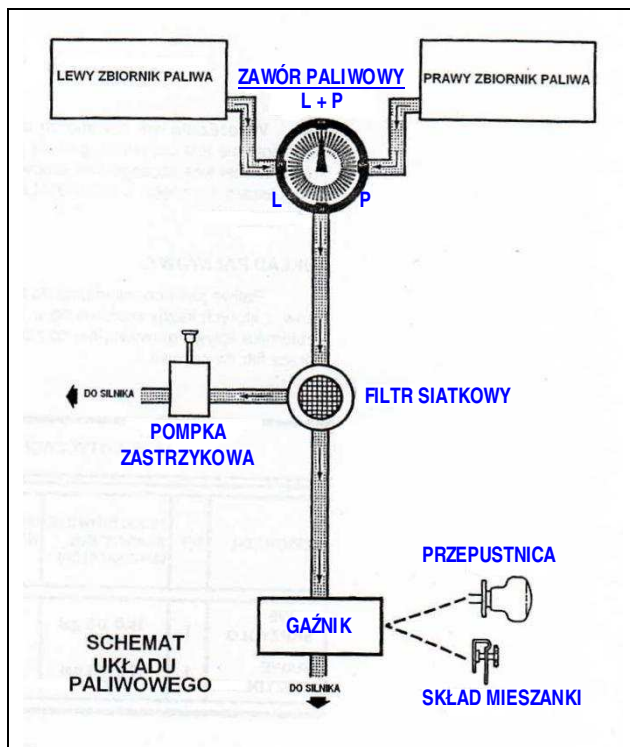
Czas pracy po naprawie głównej: 94,74 godz.

Ostatnie prace obsługowe na silniku (50 h) przy nalocie: 1117,55 godz.

Zasilanie gaźnikowe, bez silnikowej pompy podającej.

Mimo stosunkowo krótkiego czasu eksploatacji po naprawie głównej oględziny powypadkowe silnika wykazały nieszczelność zaworów dolotowych w cylindrach 3. i 4. oraz niewielkie odchylenia kąta wyprzedzenia zapłonu.

Instalacja paliwowa



Instalacja paliwowa samolotu przedstawiona jest na schemacie obok. Paliwo do silnika doprowadzane jest z dwóch zbiorników, z których każdy znajduje się w odrębnym skrzydle. Paliwo spływa z każdego zbiornika grawitacyjnie do trójdrożnego zaworu paliwowego. W zależności od położenia pokrętła zaworu (PRAWY, LEWY, OBA) paliwo płynie do gaźnika poprzez filtr z prawego, lewego lub z obu zbiorników.

Zgodnie z Pokładowym Dziennikiem Technicznym, przy pobieraniu samolotu do lotów, uzupełniono stan paliwa Avgas 100LL o 60 l, a stan oleju o 1 kwartę. Tym samym stan MPiS przed lotami wynosił: paliwo 108 l, olej 6 kw. Po pierwszych dwóch lotach stan paliwa wynosił 94 l. W trakcie lotów paliwa i oleju nie uzupełniano.

Śmigło

Metalowe, dwułopatowe, o stałym skoku.

Producent	Oznaczenie fabryczne	Seria i nr fabr.	Rok budowy
Mc Cauley	1C172/EM7653	735396	1989

Czas pracy śmigła od początku eksploatacji: 1127,78 godz.

Czas pracy śmigła po naprawie głównej: 50,16 godz.

Ostatnie prace obsługowe (100 h) przy nalocie: 1068,59 godz.

Obsługa techniczna płatowca, silnika i śmigła była wykonywana zgodnie z wymogami IOT-Cessna oraz IOT-Rolls-Royce.

1.7. Informacje meteorologiczne

Prognoza nr 20667/2010.

Opracował dyżurny synoptyk BPM IMGW Wrocław, dnia 2010.07.12. 08:07 UTC.

EPWW GAMET VALID 121000 / 121600 EPWR

SECN II

PSYS: 12 H 1022 HPA over Russia SLW MOV NNE NC

SFC WIND: : 10/16 100 – 140/05 – 10 kt

WIND/T: 10/16

1000 FT AMSL: 120/05 – 10 kt, PS28

2000 FT AMSL: 130/10 - 15 kt, W PART BUT 110/10 kt, E PART PS25

3300 FT AMSL: 130/10 - 15 kt, W PART BUT 110/10 kt, E PART PS21

CLD AMSL: 10/16 LCA FEW/SCT CU 5000 – 6000/7000 – 7500 FT
10/16 FEW LCA AC 12500/13000 FT

FZLV AMSL: 10/16 ABT 14000 FT

Temperatura powietrza z godziny 13 LMT w Zielonej Górze 32,0°C

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy

1.9. Łączność

Samolot był wyposażony w dwie radiostacje nadawczo-odbiorcze Becker AR-4201 oraz Bendix King KX-155 oraz transponder Bendix King KT-76A. Na urządzenia te było wydane pozwolenie radiowe o numerze PB/0138/08, ważne do 6 listopada 2018 r.

W/w urządzenia radiotelefoniczne i radionawigacyjne były sprawne. Załoga nie zgłaszała żadnych uwag co do jakości pracy tych urządzeń.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Start z konwojera wykonywał uczeń-pilot pod nadzorem instruktora. Nieprawidłowości w pracy silnika wystąpiły w fazie przejścia na wznoszenie, na kierunku 24. Na wysokości około 20 m, po wystąpieniu pierwszych objawów nieprawidłowej pracy silnika i po pokonaniu ok. $\frac{3}{4}$ długości pasa startu instruktor przejął sterowanie samolotem i odchylił trajektorię lotu w lewo, a następnie w prawo, przewidując lądowanie awaryjne na polu między lotniskiem i lasem, po południowo-zachodniej stronie lotniska. Pokazano to na wycinku ortofotomapy w albumie ilustracji – zał. nr1. Samolot „twardo” przyziemił na polu z zasiewem zboża o wysokości około 80 cm, a następnie po nakołowaniu na poprzeczną bruzdę, skapotował. Współrzędne miejsca wypadku: N 51°58'35,32'' oraz E 015°27'09,46''

1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot nie posiadał pokładowego rejestratora parametrów lotu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Na zdjęciach umieszczonych w albumie ilustracji udokumentowano zakres uszkodzeń samolotu, a także szczątki przedniego podwozia, które odpadły od konstrukcji, na skutek dynamicznego kontaktu z nierówną nawierzchnią pola awaryjnego lądowania. Oględziny samolotu na miejscu wypadku nie wykazały wycieków paliwa. Instalacja paliwowa była szczelna, a w obu zbiornikach skrzydłowych było paliwo.

1.13. Informacje medyczne.

W wyniku wypadku załoga nie odniosła jakichkolwiek obrażeń i opuściła kabinę samolotu o własnych siłach. Powiadomiona o wypadku policja, po przybyciu na miejsce zdarzenia, przebadła ucznia-pilota i instruktora na obecność alkoholu w wydychanym powietrzu. W obu przypadkach badanie wykazało brak alkoholu - 0,00 mg/l.

1.14. Pożar

Pożar nie wystąpił. Na miejscu wypadku nie stwierdzono rozszczelnienia instalacji paliwowej i wycieku paliwa.

1.15. Czynniki przeżycia

Przejęcie sterowania samolotem przez instruktora w krytycznym momencie, właściwy wybór miejsca lądowania, jak i wykonanie samego lądowania zmniejszyło zakres uszkodzeń samolotu i ograniczyło możliwość obrażeń załogi.

1.16. Badania i ekspertyzy

Przegląd dokumentacji samolotu pozwala na stwierdzenie, że samolot był obsługiwany przez licencjonowanych mechaników, a jego eksploatacja, w zakresie zarządzania ciągłą zdadnością do lotu, była nadzorowana przez firmę certyfikowaną przez ULC. Wykonane czynności okresowe, naprawy i przeglądy były dokumentowane w książce płatowca, książce silnika, książce śmigła oraz poświadczeniach obsługi. Prace obsługowe były wykonywane w obowiązujących terminach.

Instruktor i uczeń-pilot w swoich zeznaniach potwierdzili, że wszystkie mechanizmy i urządzenia będące na wyposażeniu samolotu działały prawidłowo do chwili wystąpienia nierównomiernej pracy silnika podczas startu.

Oględziny samolotu na miejscu wypadku wykazały, że zawór rozdzielacza paliwa znajdował się w położeniu zbiornik „LEWY”.

Samolot z miejsca wypadku przetransportowano do hangaru AZL, gdzie 22 lipca 2010 r. dokonano oględzin zespołu śmigło-silnikowego oraz instalacji paliwowej (protokół oględzin znajduje się w aktach badania wypadku). Charakter stwierdzonych uszkodzeń wskazuje, że silnik samolotu nie pracował w chwili uderzenia śmigłem o ziemię. Oględziny instalacji paliwowej samolotu nie wykazały żadnych uszkodzeń.

Pobrano próbki paliwa z obu zbiorników paliwowych w celu wykonania ekspertyzy jakościowej w certyfikowanym laboratorium badawczym oraz zabezpieczono świadectwo jakości dostawy paliwa, z której pochodziło paliwo zatankowane do samolotu. Wizualna kontrola paliwa nie wykazała obecności zanieczyszczeń i wody nierozpuszczonej. Wstępne oględziny silnika nie wykazały nieprawidłowości.

Szczegółowe oględziny silnika przeprowadzono w warsztatach firmy Aviation Service w Warszawie, w dniu 9 listopada 2010 r. (protokół oględzin znajduje się w aktach badania wypadku). Oględziny te wykazały następujące nieprawidłowości:

- brak szczelności w cylindrach nr 3 i 4 spowodowany nieszczelnością zaworów dolotowych;
- nieprawidłowe ustawienie kąta wyprzedzenia zapłonu:
 - dla iskrownika lewego: 26,5°, powinno być: 28°, odchyłka: -1,5°;
 - dla iskrownika prawego: 25°, powinno być: 26°, odchyłka: -1°.

Nie wykryto uszkodzenia mogącego być przyczyną nieprawidłowej pracy silnika.

Ze Świadectwa jakości, dostarczonego do AZL wraz paliwem, wynika, że zatankowane paliwo w zakresie oznaczonych parametrów odpowiada wymaganiom normy DEF-STAN 91-90 (DERD 2485) czyli spełnia wymagania jakościowe dla paliw lotniczych.

Próbki paliwa pobrane ze zbiorników skrzydłowych samolotu przebadano w ograniczonym zakresie określając podstawowe parametry takie jak: wygląd zewnętrzny, barwa, gęstość, prężności par, zawartość żywic obecnych i skład frakcyjny (sprawozdanie z badań przeprowadzonych w Instytucie Nafty i Gazu w Krakowie znajduje się w aktach badania wypadku). Właściwości badanych próbek paliwa, na które są narzucone wymagania opisane w normach i standardach producentów nie budzą zastrzeżeń.

Właściwości paliwa, na które nie ma narzuconych wymagań, a których wyniki określono podczas badań dla obu pobranych próbek podano w tabeli przedstawionej poniżej:

Lp	Nazwa właściwości	Jednostka	Wynik pomiaru		Metoda badań
			zbiornik lewy	zbiornik prawy	
1.	Zawartość wody	mg/kg	62±39	61±38	PN-EN ISO 12937:2005
2.	Temperatura początku destylacji	°C	37,1±6,1	37,6±6,1	ASTM D 86-2010

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Aeroklub Ziemi Lubuskiej o lądowaniu awaryjnym i kapotażu samolotu niezwłocznie powiadomił służby ratownicze, policję oraz PKBWL. Na miejsce zdarzenia natychmiast przybyli pracownicy i piloci przebywający na lotnisku. Po kilkunastu minutach przybyła straż pożarna, i policja. Załoga samolotu została przebadana na obecność alkoholu w wydychanym powietrzu. W obu przypadkach wynik był negatywny 0,00 mg/l. W kilka godzin po zdarzeniu na miejsce wypadku przybył przedstawiciel PKBWL, który niezwłocznie przystąpił do oględzin miejsca zdarzenia i uszkodzonego samolotu.

1.18. Informacje uzupełniające

Dowódca statku powietrznego, instruktor oraz uczeń-pilot zostali poinformowani o możliwości zapoznania się ustaleniami zespołu badającego zdarzenie i zrezygnowali z zapoznawania się z treścią projektu raportu końcowego, składając w tej sprawie stosowne oświadczenia.

1.19. Specjalne metody badań

Stosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Poziom wyszkolenia

Dowódca statku powietrznego instruktor-pilot, miał ważną licencję pilota samolotowego zawodowego CPL(A) wydaną wg standardów ICAO i wymogów JAR-FCL. Instruktor był w ciągłym treningu systematycznie szkoląc uczniów-pilotów oraz wykonując loty kontrolne z pilotami. Poza tym wykonywał inne loty usługowe na rzecz AZL. Na samolocie Cessna 172, a więc na typie, na którym nastąpił wypadek wykonał 89 lotów w łącznym czasie 60 godzin 31 minut, przeważnie jako instruktor.

Uczeń-pilot jest posiadaczem licencji pilota szybowcowego, a aktualnie był w trakcie szkolenia praktycznego do licencji pilota turystycznego - PPL(A), które rozpoczął 4.06.2010 r. W dniach 4 i 5 czerwca wykonał 18 lotów z instruktorem,

w czasie 3 godziny 41 minut. Po ponad miesięcznej przerwie w dniu 12 lipca podjął dalsze szkolenie. W kolejnym, 13. locie z instruktorem doszło do przerywania pracy silnika podczas startu i lądowania awaryjnego, które wykonał instruktor.

2.2. Wpływ czynników technicznych na przebieg zdarzenia

2.2.1 Woda w paliwie

Zawartość wody w paliwie, podawana jako wynik badań laboratoryjnych, to łączna zawartość wody rozpuszczonej i nierozpuszczonej (swobodnej) w paliwie. Ponieważ badania laboratoryjne wykazały, że paliwo było wolne od wody nierozpuszczonej, więc zmierzona zawartość wody 62 ± 39 mg/kg i 61 ± 38 mg/kg jest zawartością wody rozpuszczonej. Zwraca uwagę typowy dla tego rodzaju pomiarów duży błąd.

Dopuszczalna zawartość wody w benzynie lotniczej nie jest opisana w normach. W literaturze fachowej (Гупеев А.А., Фукс И.Г., Лаши В.Л., „Химотология”, Химия, Москва 1986, str. 53) można znaleźć zapis, że w temperaturze 30°C rozpuszczalność wody w benzynie lotniczej wynosi 0,0232% tj. 232 mg/kg, a więc jest ponad 3 trzy większa niż ilość wody rozpuszczonej w paliwie pochodzącym z samolotu. Wg tego samego źródła dopiero w temperaturze 0°C rozpuszczalność wody w benzynie lotniczej wynosi 0,0071 % tj. 71 mg/kg, a więc jest porównywalna z ilością wody rozpuszczonej w paliwie pochodzącym z samolotu. Z przytoczonych danych wynika, że w temperaturze, jaka w dniu wypadku panowała na lotnisku (ok. 32°C) i na wysokościach, na jakich samolot wykonywał loty, nie było możliwe wydzielenie się wody z paliwa. Woda w paliwie nie mogła być więc przyczyną nieprawidłowości w pracy silnika.

2.2.2 Korki parowe w instalacji paliwowej

Temperatura początku destylacji próbek benzyny pobranych ze zbiorników samolotu wynosiła: $37,1 \pm 6,1$ °C (zbiornik lewy), $37,6 \pm 6,1$ °C (zbiornik prawy). Samolot od godziny 10:38 przez 27 minut stał na lotnisku w pełnym słońcu, w porze dnia zbliżonej do najcieplejszej, a temperatura powietrza wynosiła ok. 32°C. W tej sytuacji jest prawie pewne, że jeszcze przed startem benzyna w zbiornikach i przewodach paliwowych samolotu osiągnęła temperaturę początku destylacji normalnej, co znaczy, że w całej objętości paliwa zaczęły się wydzielać, w postaci fazy gazowej, najlżejsze jego frakcje. Spowodowało to realne zagrożenie tworzenia się korków parowych w instalacji paliwowej (tzn. zastąpienia cieczy gazem).

Analiza możliwości wystąpienia korków parowych w instalacji paliwowej samolotu została przedstawiona w oparciu o wyniki szerokiego programu badania wpływu właściwości różnych paliw na bezpieczeństwo eksploatacji samolotów z silnikami tłokowymi (Esch T., Funke H., Roosen P., „Safety Implication of Biofuels in Aviation”, EASA Report No. EASA.2008.C51, 2010).

Grawitacyjne zasilanie silnika tłokowego paliwem powoduje, że paliwo jest podawane pod ciśnieniem zbliżonym do ciśnienia otoczenia. Paliwo płynąc w części instalacji paliwowej znajdującej się w przedziale silnikowym nagrzewa się, szczególnie na odcinkach instalacji znajdujących się blisko gorącego silnika. Dodatkowo, występujące w instalacji paliwowej zwężenia przekroju przepływu, powodują lokalne spadki ciśnienia w przewodach i kanałach paliwowych. Wzrost temperatury paliwa i spadki ciśnienia są czynnikami sprzyjającymi tworzeniu się korków parowych. Wobec braku pomp w instalacji paliwowej tego samolotu nie można było zwiększyć ciśnienia paliwa, aby zapobiec w ten sposób tworzeniu się korków parowych.

Starty z konwojera, w warunkach wysokich temperatur otoczenia do krótkich lotów po kręgu, tzn. sekwencja: start, szybkie wznoszenie, krótki lot, szybkie zniżanie, lądowanie i natychmiastowy kolejny start powodują, że instalacja paliwowa także pracuje pod działaniem wysokich temperatur i podlega gwałtownym zmianom natężenia przepływu paliwa oraz gwałtownym spadkom jego ciśnienia na przewężeniach instalacji paliwowej. Wykonanie serii takich startów w upalny dzień może prowadzić do wytworzenia w instalacji paliwowej samolotu licznych korków parowych i tym samym powodować zmniejszenie ilości paliwa podawanego do silnika, a w konsekwencji wywoływać jego dławienie się.

2.2.3 Usterki silnika

Wykryte w trakcie szczegółowych oględzin silnika uszkodzenia miały następujący wpływ na jego pracę:

1. Nieszczelność zaworów dolotowych w cylindrach nr 3 i 4 powodowała brak sprężu w tych cylindrach i ewentualny zapłon mieszanki w kolektorach ssących tych cylindrów, co prowadziło do spadku mocy silnika.
2. Zbyt wczesny zapłon prowadzi do tego, że maksymalne ciśnienie w cylindrach jest mniejsze niż zakładane przez producenta, co powoduje spadek mocy rozwijanej przez silnik. Zdaniem Komisji stwierdzone odchylenia ustawienia kąta wyprzedzenia zapłonu od nominalnego o $-1,5^\circ$ i -1° są na tyle niewielkie, że nie wpłynęły znacząco na spadek mocy silnika.

2.3. Działania załogi

Starty z konwojera powodują, że pilot działa w deficycie czasu. W przypadku kiedy samolot pilotuje uczeń-pilot należy dodatkowo uwzględnić stres i mogące wynikać z tego powodu błędne lub mało precyzyjne wykonywanie czynności zawartych w liście kontrolnej przewidzianej dla lądowania i startu. W tych okolicznościach uczeń-pilot prawdopodobnie nie ustawił zaworu rozdzielacza paliwa przed lądowaniem w położenie „OBA” – patrz album ilustracji fotografia 25., gdzie udokumentowano położenie zaworu po wypadku w pozycji „LEWY”. Z takim więc ustawieniem zaworu rozdzielacza paliwa uczeń-pilot wykonywał start. Jest to niezgodne z treścią rozdziału 1., Instrukcji użytkownika w locie – podrozdział *Przed lądowaniem* – str.1-3. W punkcie 2. Zapisano „**Przełącznik rozdzielacza paliwa – w pozycji obydwu „BOTH ON”**”. Natomiast w podrozdziale *Zmodyfikowane procedury użytkowania układu paliwowego* – str.1-5, które dotyczą użytkowania samolotu w warunkach dużego parowania paliwa, a więc takich w jakich wykonywano krytyczny lot. W punkcie 1. zapisano „**Start i wznoszenie do nabrania wysokości trasowej wykonywać na obydwu („BOTH”) zbiornikach**”. Uchybienie to nie zostało skorygowane przez instruktora i mogło mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia. Ze względu na deficyt czasu i gwałtowny spadek wysokości zrozumiałym jest, że instruktor nie podjął próby uruchomienia silnika. Natomiast, przejęcie w krytycznej sytuacji sterowania samolotem przez instruktora, wybór właściwego miejsca lądowania awaryjnego oraz właściwe wykonanie tego manewru ograniczyło negatywne skutki zdarzenia. Gdyby na dobiegu nie było poprzecznej bruzdy, można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że nie doszłoby do kapotażu. Działania załogi po kapotażu były prawidłowe – opuścili jak najszybciej kabinę przez prawe drzwi, ponieważ lewe były zablokowane i oddalili się od samolotu, ponieważ istniało realne zagrożenie pożarem.

Wypadek wydarzył się o godzinie 13.00 (LMT), a cały lot trwał ok. 2 minut.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- Dowódca statku powietrznego - instruktor miał ważną licencję pilota samolotowego zawodowego CPL(A) z aktualnym wpisem uprawnienia instruktora szkolenia ogólnego FI, wydaną zgodnie ze standardami ICAO oraz wymaganiami JAR-FCL oraz ważne badania lotniczo-lekarskie

- Instruktor miał ważne KWT i KTP z uwzględnieniem znajomości metodyki i programów szkolenia oraz lotów metodycznych.
- Uczeń-pilot miał ważne badania lotniczo-lekarskie, zaliczone szkolenie teoretyczne do licencji PPL(A) oraz przygotowanie naziemne w zakresie lotów po kręgu.
- Samolot miał ważne świadectwo sprawności do lotu.
- Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna samolotu była kompletna i prowadzona na bieżąco.
- Przegląd samolotu przed rozpoczęciem lotów nie wykazał żadnych usterek.
- Start do krytycznego lotu odbywał się po serii intensywnych lotów z konwojera i przy bardzo wysokiej temperaturze otoczenia, która wynosiła 32°C.
- Podczas startu z konwojera wszystkie czynności wykonywał uczeń-pilot.
- Start z konwojera odbywał się przy ustawieniu zaworu rozdzielacza paliwa w położenie „LEWY” zbiornik.
- Na wysokości 20-30 m wystąpiły nieprawidłowości w pracy silnika, który przerwał pracę i samolot musiał lądować awaryjnie poza lotniskiem.
- Lądowanie awaryjne poza lotniskiem wykonywał instruktor.
- Próba awaryjnego lądowania na wybranym polu nie powiodła się z powodu nierówności terenowych niewidocznych z powietrza, które spowodowały wyłamanie przedniego podwozia i kapotaż samolotu.
- Oględziny powypadkowe silnika wykazały nieszczelność zaworów dolotowych w cylindrach nr 3 i 4 oraz niewielkie odchylenie kąta wyprzedzenia zapłonu od wartości nominalnej, co nie miało wpływu na zaistnienie zdarzenia.
- Benzyna lotnicza AVGAS 100LL zatankowana do samolotu spełniała wymagania normy DEF-STAN 91-90 (DERD 2485).
- Wysoka temperatura otoczenia i grawitacyjne zasilanie silnika paliwem, przy nagłym zwiększeniu mocy silnika do mocy startowej, sprzyjały powstaniu „korków” parowych w instalacji paliwowej.

3.2. Przyczyna wypadku

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku było tworzenie się „korków” parowych w instalacji paliwowej samolotu, powodujących zakłócenia w pracy silnika, w warunkach zwiększonego zapotrzebowania na paliwo w czasie startu oraz wysokiej temperatury otoczenia.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu zdarzenia było wykonywanie startu samolotu z zaworem rozdzielacza paliwa w położeniu zbiornik „LEWY” (położenie nie zalecane Instrukcją użytkownika samolotu w locie).

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych nie zaproponowała zaleceń profilaktycznych.

5. ZAŁĄCZNIKI

1. Album ilustracji

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

Podpis nieczytelny