



Jedynym celem badania jest zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym.

Komisja nie orzeka o winie i odpowiedzialności.

Badanie jest niezależne i odrębne w stosunku do wszelkich postępowań sądowych lub administracyjnych.

Wykorzystywanie raportu końcowego do celów innych niż zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

RAPORT KOŃCOWY

Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych

z dnia 27 listopada 2024

z badania wypadku lotniczego

2024-0009

NUMER ZDARZENIA

Reims Aviation Cessna, Cessna F150F, D-EKIQ

1 marca 2024 r., Warszawa

ICE: Oblodzenie

Raport końcowy został wydany na podstawie informacji znanych Komisji w dniu jego wydania.

Raport końcowy przedstawia okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyny, czynniki sprzyjające oraz zalecenia dotyczące bezpieczeństwa, jeżeli zostały wydane.



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
ul. Puławska 125, 02-707 Warszawa



Adres do korespondencji:
ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa



kontakt@pkbwl.gov.pl



Telefon alarmowy 24 h: +48 500 233 233



<https://www.pkbwl.gov.pl>

1. Przebieg zdarzenia

W dniu 29 lutego 2024 r. pilot (obywatel Włoch), posiadający licencję pilota turystycznego PPL(A), dokonał rezerwacji samolotu Cessna F150 F o znakach rozpoznawczych D-EKIQ w Ośrodku Szkolenia Lotniczego Evair (Warszawa Babice) na lot widokowy wraz z pasażerką na dzień 1 marca 2024 r. Lot został zaplanowany na godzinę 16:00¹, po trasie z lotniska Warszawa Babice (EPBC) – Góra Kalwaria – EPBC.

W dniu 1 marca 2024 r, po przybyciu na lotnisko, pilot otrzymał od pracownika organizacji niezbędne informacje o trasie lotu oraz stanie technicznym samolotu. Następnie pilot wykonał przegląd przedlotowy samolotu oraz dotankował go do pełna paliwem dostarczonym przez organizację (40 l benzyny bezołowiowej 98). Około godz. 16:16 pilot podjął trzykrotną, bezskuteczną próbę uruchomienia silnika. Dopiero przy czwartej próbie silnik został uruchomiony przez pracownika firmy (instruktora). Po uzyskaniu zgody pilot przeleciał do progu RWY² 10, gdzie przeprowadził próbę silnika. Podczas startu samolotu pilot nie stwierdził nieprawidłowości i kontynuował lot do osiągnięcia wysokości 1800 ft³ i prędkości 80 kt⁴.

Pilot oświadczył, że podczas lotu czterokrotnie włączył na 1-2 minuty podgrzew gaźnika. Za każdym razem obroty silnika spadały, ale w dopuszczalnych granicach. Po ostatnim włączeniu podgrzewu obroty silnika spadły do 2200-2300 obr/min.

Pilot zwiększył obroty do 2500 obr/min, ale obroty znowu zaczęły spadać. Pilot ocenił, że przyczyną spadku obrotów nie było oblodzenie gaźnika i do końca lotu nie włączył jego podgrzewu. W tej sytuacji pilot na wysokości miejscowości Józefów zawrócił w kierunku lotniska Babice. Obroty nadal spadały i pilot zdecydował, że będzie lądował awaryjnie, o czym poinformował FIS Warszawa.

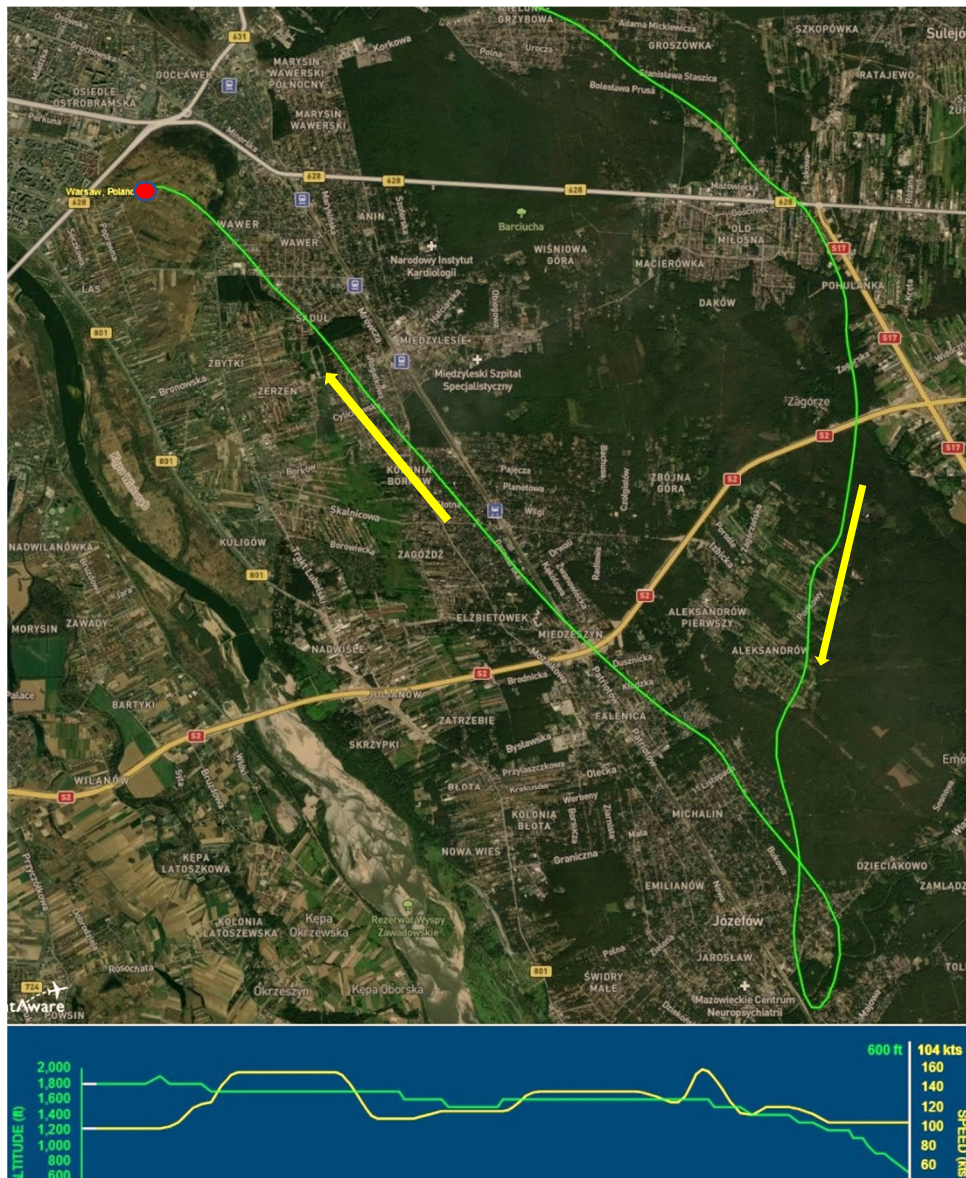
Na miejsce lądowania wybrał teren niezabudowany w dzielnicy Wawer. Pilot oświadczył, że podczas zniżania do lądowania obroty silnika wynosiły 1200-1300 obr/min, ustawił samolot w pozycji pod wiatr, wypuścił klapy, a przed przyziemieniem zamknął zawór paliwa oraz wyłączył zasilanie elektryczne. Po przyziemieniu samolot po przebyciu około 15 m zatrzymał się i kapotował. Trasa lotu samolotu widoczna na zobrazowaniu radarowym pokazana jest na rys. 1. Dopiero po przyziemieniu pilot zorientował się, że wylądował na bardzo podmokłym i zarośniętym trzciną terenie (rys. 2). Oboje wyszli z samolotu o własnych siłach. Pilot i pasażerka zostali przetransportowani do szpitala śmigłowcem, gdzie stwierdzono lekkie obrażenia pasażerki, nie wymagające hospitalizacji. Obie osoby przebadano alkomatem na obecność alkoholu z wynikiem negatywnym.

¹ Czasy w Raporcie podano według LMT = UTC + 1 h.

² Droga startowa (ang. runway).

³ Stopa/stopy (ang. foot/feet).

⁴ Węzeł/węzły (ang. knot/knots).



Rys. 1. Trasa lotu samolotu Cessna F150F – strzałki żółte wskazują kierunek lotu, a czerwone koło miejsce wypadku [źródło: PAŻP, www.flightaware.com]



Rys. 2. Położenie samolotu po kapotażu oraz zaznaczone żółtą strzałką miejsce jego przyziemienia

2. Istotne informacje

2.1. Informacje o pilocie

Pilot posiadał licencję pilota turystycznego PPL(A) oraz ważne uprawnienie SEP(L)⁵ i orzeczenie lotniczo-lekarskie.

Nalot na statkach powietrznych:

- a) ogólny: 254 h;
- b) na typie:
 - Cessna 150/152: 21 h;
 - Cessna 172: 78 h;
 - PA-28-140/161/180: 53 h.
- c) przed zdarzeniem:
 - w ostatnich 7 dniach: 1 h 2 min na Cessna 150;
 - w ostatnich 90 dniach: 7 h na Cessna 150.

Odpoczynek w ciągu ostatnich 48 h – pilot miał zapewniony odpoczynek w warunkach hotelowych. Znajomość lotniska oraz doświadczenie pilota na trasie lotu – pilot wykonał 6 wylotów z lotniska EPBC na samolocie Cessna 150, od dnia 27 października 2023 r.

2.2. Działanie pilota

Z oświadczenia pilota wynika, że samolot podczas startu oraz wznoszenia do 1800 ft i osiągnięcia prędkości 80 kt był sprawny oraz wszystkie parametry pracy silnika były w normie.

Pilot oświadczył, że podczas lotu włączył czterokrotnie co 10-15 minut podgrzew gaźnika na okres 1-2 minut. Z analizy zapisu lotu wynika, że wykonanie tych czynności było niemożliwe, gdyż lot samolotu od momentu osiągnięcia wysokości 1800 ft do czasu podjęcia decyzji o zawróceniu na lotnisko Babice trwał około 10 minut. Natomiast pilot w dniu 5 marca 2024 r., w obecności personelu latającego z ośrodka szkolenia powiedział, że w trakcie lotu podgrzew włączył tylko raz lub dwa razy, a dźwignię podgrzewu gaźnika wyciągał do połowy długości, gdyż obawiał się spadku obrotów. Pilot podjął decyzję o zawróceniu po „ostatnim” włączeniu podgrzewu gaźnika, kiedy obroty silnika spadły do 2200-2300 obr/min a nawet zwiększył jeszcze obroty do 2500 obr/min, ale pomimo tego uznał, że był to stan niebezpieczny.

Według IUwL⁶ powyższe obroty silnika powinny zapewnić prędkość przelotową samolotu w granicach od 83-97 kt oraz wykonanie bezpiecznego lądowania.

Pilot uznał w tym momencie, że przyczyną spadku obrotów mogło być nieprawidłowe działanie układu sterowania przepustnicą, natomiast wykluczył wystąpienie oblodzenia gaźnika i dlatego nie włączył już podgrzewu do końca lotu. Podczas przeglądu kabiny w miejscu zdarzenia ustalono, że dźwignia podgrzewu gaźnika była w położeniu zamkniętym, natomiast dźwignia przepustnicy w położeniu otwartym (rys. 3).

⁵ Jednosilnikowy z silnikiem tłokowym (ang. single engine piston (land))

⁶ Instrukcja Użytkowania w Locie.



Rys. 3 Widok wyciągniętej dźwigni sterowania przepustnicą

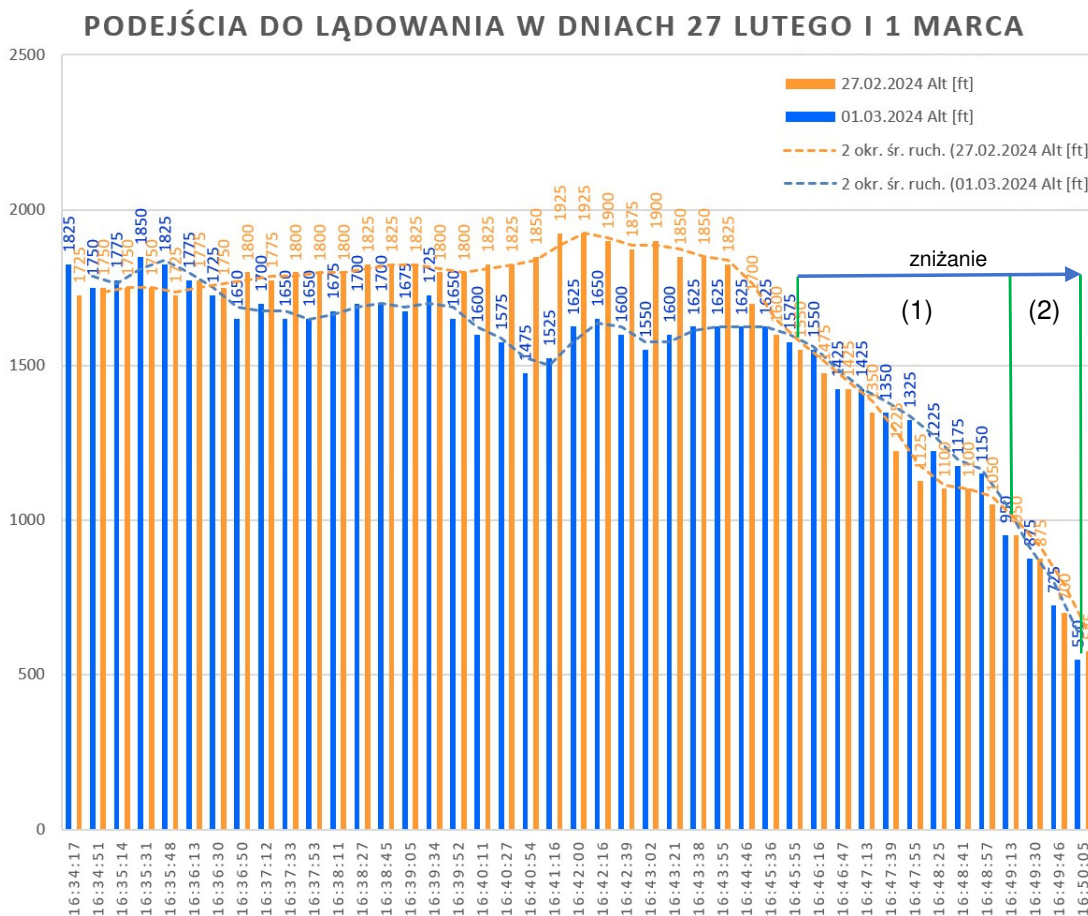
Według pilota, po zawróceniu samolotu, gdy zwiększał moc silnika to ją osiągał, po czym moc stopniowo malała. Cechą charakterystyczną samolotu Cessna 150, który posiada śmigło o stałym skoku jest to, że w przypadku oblodzenia gaźnika następuje powolne zmniejszanie prędkości obrotowej silnika. Ewentualne korygowanie powolnego zmniejszania prędkości obrotowej poprzez niewielkie otwarcie przepustnicy powoduje maskowanie objawów oblodzenia.

Przedstawione fakty świadczą o możliwości wystąpienia oblodzenia gaźnika. Fakt, że pomimo spadku obrotów było możliwe zwiększanie mocy silnika świadczy o tym, że powstałe oblodzenie było w fazie, które można było zlikwidować postępując zgodnie z IUwL, czyli należało bezwzględnie włączyć na pełny zakres podgrzew gaźnika na taki czas, aż obroty silnika powrócą do poprzedniej wartości, co świadczyłoby o usunięciu lodu z gaźnika. Częściowe włączenie podgrzewu może nie być skuteczne. Jeśli się włączy podgrzew, gdy już występuje oblodzenie, to w pierwszej chwili może nastąpić 13-15 % spadek mocy silnika.

Nieuzasadnione obawy, że po włączeniu podgrzewu nastąpi dalszy niedopuszczalny spadek obrotów, doprowadziło do zaniechania działań zapobiegających narastaniu oblodzenia, w tym podczas zniżania się samolotu do lądowania. Prawdopodobnie wynikało to z niepełnej wiedzy o zjawisku powstawania i skutkach oblodzenia gaźnika oraz braku znajomości zasad postępowania po jego wystąpieniu.

Pilot wykonywał loty na tym samolocie w poprzednich miesiącach a ostatni lot przed zdarzeniem wykonał w dniu 27 lutego 2024 r.

W celu porównania lotów ze zdarzenia w dniu 1 marca 2024 r. z wykonanym w dniu 27 lutego 2024 r. naniesiono zapisy tras tych lotów na jednym wykresie (rys. 4).



Rys. 4. Wykres wysokości lotu samolotu Cessna w czasie podejść do lądowania w dniach 1 marca i 27 lutego 2024 r.

Z wykresu wynika, że loty te odbywały się początkowo na różnych wysokościach, ale bez istotnych różnic w charakterystyce tych lotów. Na wysokość lotu w dniu 1 marca 2024 r. mogło mieć wpływ występujące w trakcie lotu dość duże zachmurzenie.

Szczegółowej analizie poddano ścieżki podejścia do lądowania w obydwu lotach. Z analizy przebiegu ścieżek zniżania samolotu wynika, że:

- tor lotu podczas zniżania przebiegał w obu lotach na zbliżonych wysokościach;
- w pierwszej fazie rys. 4 (1), zniżanie podczas lotu w dniu 01 marca 2024 r. przebiegało na wysokości większej o około 100 ft;
- w drugiej fazie rys. 4 (2) zniżanie przebiegało z nieznaczną różnicą wysokości nie przekraczającą 25 ft.

Podobna charakterystyka tych lotów, a szczególnie niemal identyczne tory lotów podczas zniżania potwierdzają, że istniała możliwość kontynuowania lotu do lotniska.

Prawdopodobnie po każdym spadku obrotów silnika (według oświadczenia pilota o 100-150 obr/min) pilot zwiększał otwarcie przepustnicy, co powodowało wzrost obrotów i pozwalało mu kontynuować lot.

Pilot wykonał dwa podobne loty, ale podczas lotu w dniu 1 marca 2024 r. zauważył charakterystyczny dla tego samolotu powolny spadek obrotów silnika występujący podczas formowania się oblodzenia gaźników, lecz błędnie określił przyczynę jego wystąpienia jako niesprawność przepustnicy.

Pilot podjął decyzję o dowrocie do lotniska w momencie, gdy obroty silnika były wystarczające do kontynuowania lotu. Ponadto z wykresu oraz obliczeń średniej prędkości lotu wynika, że parametry lotu po dowrocie umożliwiały lot z nieco większą prędkością niż przed dowrotem.

2.3. Warunki meteorologiczne

Warunki meteorologiczne z depezy służącej do przekazywania lotniskowych rutynowych obserwacji meteorologicznych METAR7 dla EPWA w dniu 1 marca 2024 r. na godz. 16:30 (15:30 UTC) były następujące:

METAR EPWA 011530Z AUTO 12015KT 9999 09/05 Q1013=

co oznacza:

- data: 1 marca 2024 r;
- godzina: 15:30 UTC;
- kierunek wiatru: 120°;
- prędkość wiatru: 15 kt;
- widzialność wynosiła 10 km i więcej;
- zachmurzenie: BKN016, 5-7/8 nieba zakrytego chmurami (62,5 – 87,5%), pułap chmur 1600 ft;
- temperatura otoczenia: 9 °C;
- temperatura punktu rosy: 5 °C;
- ciśnienie: QNH 1013 hPa.

Prawdopodobnie pilot zapoznał się z depezą METAR z godz.15:00 UTC, w której nie było informacji o zachmurzeniu, a widzialność określono jako CAVOK.

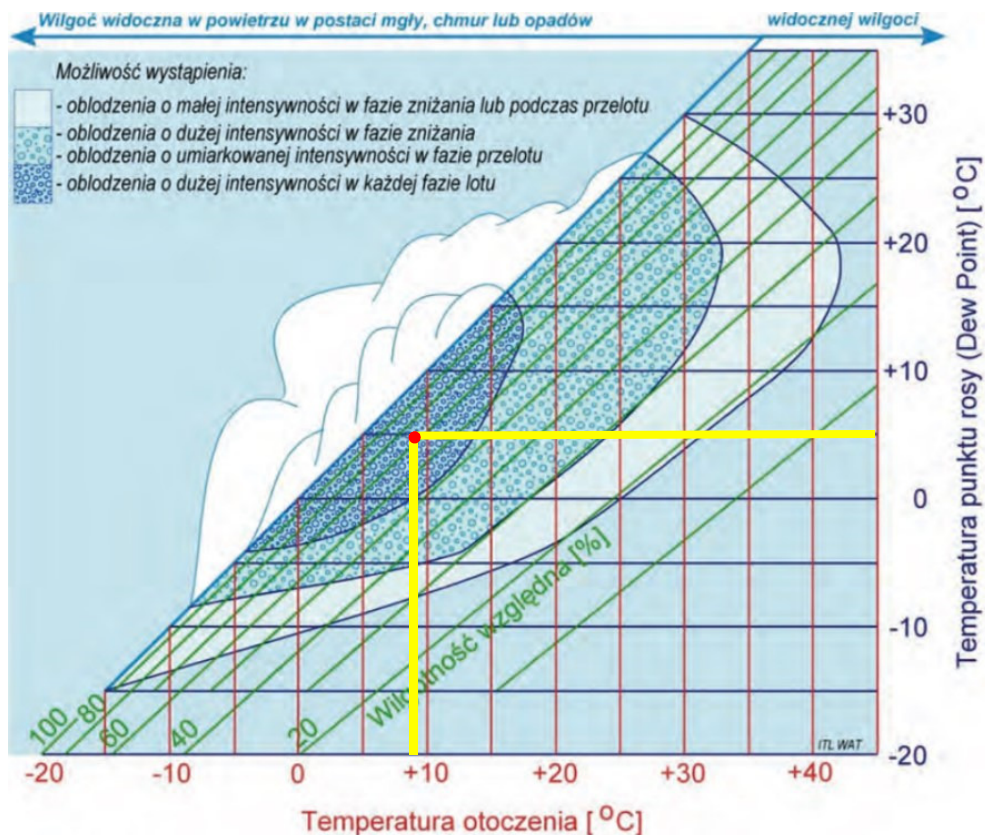
Natomiast z analizy warunków meteorologicznych wynika, że w trakcie lotu samolotu następował szybki wzrost zachmurzenia z kierunku południowego, które od godz. 15:30 do 16:00 UTC utrzymywało się na poziomie 5-7/8 nieba zakrytego chmurami, z tendencją dalszego obniżania pułapu chmur.

Wzrost zachmurzenia w rejonie planowanego lotu samolotu Cessna 150 D-EKIQ potwierdził pilot (instruktor) z ośrodka szkolenia EVAIR, który na innym samolocie Cessna 150 wracał z rejonu miejscowości Góra Kalwaria i wylądował na lotnisku EPBC około godz.16:10.

Powyższe dane przeanalizowano pod kątem możliwości wystąpienia oblodzenia gaźnika pływakowego silnika. Dane meteorologiczne z rejonu zdarzenia

⁷ Ang. meteorological aerodrome report.

naniesiono na wykres pozwalający określić możliwości wystąpienia oblodzenia w lotniczych silnikach tłokowych (rys. 5. – linie żółte).



Rys. 5. Wykres do określania możliwości wystąpienia oblodzenia gaźników
[źródło: Internet]

Z wykresu jednoznacznie wynika, że podczas zdarzenia istniała możliwość wystąpienia oblodzenia gaźnika w każdej fazie lotu.

Czynnikami sprzyjającymi oblodzeniu gaźnika mogły być:

- wysoka wilgotność powietrza: 76,03 %;
- paliwo samochodowe z powodu większej lotności i zawartości wody;
- duża podatność na oblodzenie układu zasilania silnika Continental O-200A;
- niepełne otwieranie dźwigni podgrzewu gaźnika podczas lotu;
- niewłączenie podgrzewu gaźnika przed rozpoczęciem zniżania samolotu do lądowania;

2.4. Statek powietrzny

Samolot uległ nieznacznym uszkodzeniom, które powstały głównie w przedniej części kadłuba. Wszystkie uszkodzenia samolotu były skutkiem jego zderzenia z ziemią i kapotażu w bardzo podmokłym, stawiającym duży opór terenie. Nie stwierdzono innych widocznych uszkodzeń, które mogły powstać wcześniej. Miejsca i charakter uszkodzeń samolotu są widoczne na rys. 6. Bardzo małe uszkodzenia samolotu świadczą o wykonaniu poprawnego lądowania przez pilota.



Rys. 6. Widok uszkodzeń przedniej części kadłuba

Samolot posiadał ważne świadectwo zdatności do lotu oraz wykonane terminowo przeglądy okresowe.

Komisja PKBWL mając na względzie zgłoszone przez pilota uwagi związane z możliwym nieprawidłowym działaniem układu sterowania przepustnicą oraz to, że dobry stan techniczny silnika umożliwiłby identyfikację ewentualnych niesprawności powstałych przed zaistnieniem zdarzenia, zaaprobowała dalsze badania silnika.

Wykonanie ekspertyzy silnika Continental O-200A zleciła Prokuratura Rejonowa Warszawa Praga-Południe firmie Franklin Sp. z o.o. w Grudziądzu. Rozbiórkę i badanie silnika wykonano w dniu 21 maja 2024 r. w obecności przedstawiciela PKBWL.

2.5. Wyniki ekspertyzy

2.5.1. Świece zapłonowe

Na silniku zamontowane były świece zapłonowe typu UREM40E – zgodnie z zaleceniami producenta.

Świece sprawdzono na stanowisku kontrolnym SPCT100 i stwierdzono, że były sprawne. Kolor nagaru na świecach świadczył o normalnej pracy silnika, właściwym składzie mieszanki paliwa i prawidłowej pracy układu zapłonowego (rys. 7).



Rys. 7. Świece zapłonowe przed oczyszczeniem

2.5.2. Układ olejowy

Brak zanieczyszczeń i opiłków na wkładzie filtra olejowego świadczył o prawidłowej pracy układu korbowo-tłokowego silnika (rys. 8).



Rys. 8. Widok wkładu filtra olejowego

2.5.3. Iskrowniki

Iskrowniki sprawdzono na stanowisku kontrolnym. Działanie prawego iskrownika było prawidłowe. Po demontażu lewego iskrownika stwierdzono na jego elementach korozję spowodowaną dość długotrwałym przebywaniem w wodzie. Po oczyszczeniu potwierdzono prawidłowe działanie iskrownika (rys. 9).

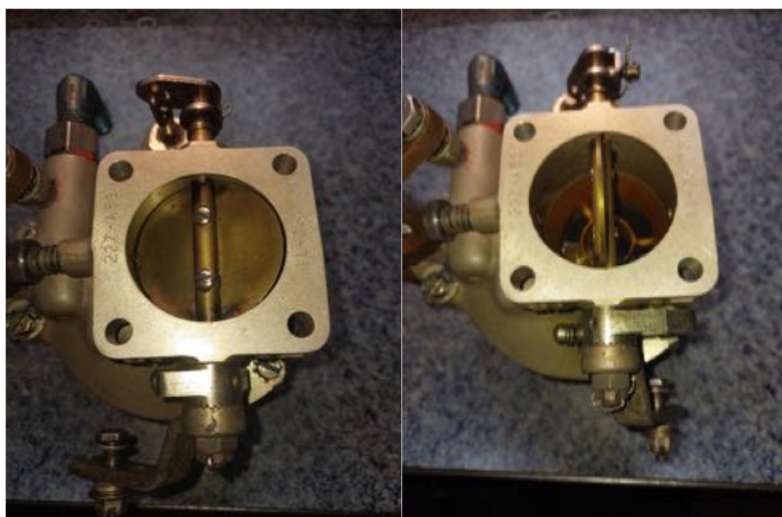


Rys. 9. Widoczna korozja na stojanie iskrownika

2.5.4. Gaźnik.

Stwierdzono pełny zakres ruchu przepustnicy (rys. 10). Komora pływaka była zanieczyszczona brudną wodą wskutek długotrwałego kontaktu silnika z podmokłym terenem. Ustawienie poziome paliwa w komorze pływakowej było zgodne z normą.

Wykonany przegląd oraz sprawdzenie na stanowisku kontrolnym gaźnika potwierdziło poprawność jego działania w momencie zdarzenia. Brak zanieczyszczeń i śladów wody we wstępnym filtrze paliwa oraz w przewodach paliwowych dostarczających paliwo do gaźnika potwierdziły właściwą pracę układu zasilania.



Rys. 10. Przepustnica w położeniu zamkniętym i otwartym

2.5.5. Układ podgrzewu gaźnika

Stwierdzono prawidłowość działania układu sterowania przepustnicą. Dźwignia poruszała się w pełnym zakresie i szczelnie domykała przepustnicę ciepłego powietrza.

Stwierdzono uszkodzenia (zniekształcenie obudowy wlotu powietrza) w wyniku zderzenia się samolotu z ziemią (rys. 11). Był to jedyny uszkodzony element silnika.



Rys. 11. Widoczna przepustnica ciepłego powietrza oraz zdeformowana obudowa wlotu powietrza

2.5.6. Cylindry, tłoki, pierścienie

Na cylindrach, tłokach i pierścieniach nie wykryto śladów zatarć, przegrzań i innych uszkodzeń. Stwierdzono ciemny nalot na tłokach wynikający z normalnej eksploatacji (rys. 12).

Pomiar średnic tłoków, cylindrów i luzów potwierdził prawidłową pracę tłoków w cylindrach. Stwierdzono normalne zużycie eksploatacyjne.



Rys. 12. Widoczny ciemny nalot nagaru na tłoku

2.5.7. Zawory wlotowe i wylotowe

Stan powierzchni przylgni potwierdził prawidłową pracę zaworów ssących i wylotowych gwarantujących szczelność cylindrów (rys. 13).



Rys. 13 Widok przyłgni zaworu wylotowego i ssącego

2.5.8. Korbowody, panewki

Na powierzchni korbowodów i panewek nie wykryto zatarć i przegrzań (rys. 14). Osadzenie panewek było prawidłowe, a obecność oleju na powierzchniach współpracujących wykazały poprawność działania układu smarowania. Pomierzone luzy panewek i korbowodów mieściły się w granicach określonych przez producenta.



Rys. 14. Widok korbowodów i panewek

Ponadto podczas przeglądu wykryto pęknięcia łączników gumowych układu ssącego (nie na wskroś), nie mające wpływu na zdarzenie. W poświadczeniu obsługi (CRS) powołano się na nieaktualne wersje Instrukcji płatowca i silnika.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dokumentacji z eksploatacji statku powietrznego i w oparciu o wykonane pomiary i badania, nie stwierdzono niesprawności mogących spowodować nieprawidłową pracę silnika w trakcie lotu w dniu zdarzenia.

2.6. Informacje uzupełniające

Przed publikacją raportu końcowego, PKBWL przeprowadziła konsultacje jego projektu, zwracając się o przedstawienie uwag do zainteresowanych osób oraz do NTSB i EASA:

- a) Żadna z zainteresowanych osób nie zgłosiła uwag merytorycznych;
- b) przetłumaczony Projekt Raportu Końcowego został przekazany do NTSB oraz EASA. Żadna z powyższych instytucji nie wniosła uwag do PRK.

3. Wnioski

3.1. Ustalenia

- 1) Pilot posiadał ważne uprawnienia do wykonania lotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 2) Pilot posiadał ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie.
- 3) Nie znaleziono żadnych dowodów na istnienie jakichkolwiek usterek lub nieprawidłowości w działaniu statku powietrznego, które mogłyby przyczynić się do wypadku.
- 4) Podczas badań nie stwierdzono niesprawności mogących spowodować nieprawidłową pracę silnika w trakcie lotu w dniu zdarzenia.
- 5) Nieznaczne uszkodzenia statku powietrznego były wynikiem działania zderzenia z ziemią w bardzo podmokłym terenie.
- 6) W czasie lotu panowały warunki atmosferyczne sprzyjające występowaniu oblodzenia gaźnika w każdej fazie lotu.
- 7) Pilot błędnie ocenił przyczynę powolnego zmniejszania się obrotów silnika.
- 8) Pilot nie przestrzegał zasad postępowania określonych w IUwL po wystąpieniu oblodzenia gaźnika.
- 9) Samolot zatankowano benzyną bezołowiową 98 (paliwo samochodowe).

3.2. Przyczyny i czynniki sprzyjające

- 1) Występowanie warunków meteorologicznych sprzyjających oblodzeniu gaźnika.
- 2) Brak dokładnej analizy warunków meteorologicznych przed lotem.
- 3) Błędna ocena przez pilota przyczyny spadku obrotów silnika, polegająca na wykluczeniu możliwości wystąpienia oblodzenia gaźnika.
- 4) Niepełna znajomość i nieprzestrzeganie przez pilota określonych w IUwL zasad postępowania w przypadku wystąpienia oblodzenia gaźnika.
- 5) Zbyt wczesne podjęcie przez pilota decyzji o lądowaniu zapobiegawczym przy pracy silnika umożliwiające kontynuowanie lotu.
