

RAPORT KOŃCOWY



WYPADEK 2022/2700

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

UL. CHAŁUBIŃSKIEGO 4/6, 00-928 WARSZAWA | TELEFON ALARMOWY 500 233 233

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

ZDARZENIE NR – 2022/2700

STATEK POWIETRZNY – Cessna C-152, SP-AKW

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 2 czerwca 2022 r., Rębielice
Królewskie



Niniejszy Raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, który został sporządzony na podstawie informacji znanych w dniu jego sporządzenia.

Badanie może zostać wznowione w razie ujawnienia nowych informacji lub zastosowania nowych technik badawczych, które mogą mieć wpływ na zmianę sformułowań dotyczących przyczyn, okoliczności i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa zawartych w Raporcie.

Badanie zdarzenia prowadzone było jedynie w celu zapobiegania wypadkom i incydentom w przyszłości w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego, Unii Europejskiej i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez stosowania prawnej procedury dowodowej, obowiązującej inne organy zobowiązane do podejmowania działań w związku ze zdarzeniem lotniczym.

Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności.

Zgodnie z art. 5 ust. 6 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im [...] oraz art. 134 Ustawy Prawo Lotnicze, sformułowania zawarte w Raporcie nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. W związku z powyższym wykorzystywanie Raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

Raport został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być sporządzane jedynie w celach informacyjnych.

WARSZAWA 2023

Spis treści

Skróty i akronimy.....	3
Informacje ogólne.....	5
Streszczenie.....	6
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE	7
1.1. Historia lotu	7
1.2. Obrażenia osób	8
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego	9
1.4. Inne uszkodzenia	9
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	9
1.6. Informacje o statku powietrznym	10
1.7. Informacje meteorologiczne	14
1.8. Pomoce nawigacyjne	14
1.9. Łączność	14
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia	14
1.11. Rejestratory pokładowe	14
1.12. Informacje o zderzeniu	14
1.13. Informacje medyczne i patologiczne	15
1.14. Pożar	15
1.15. Czynniki przeżycia.....	15
1.16. Testy i badania	16
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	17
1.18. Informacje uzupełniające.....	17
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań	17
2. ANALIZA	17
2.1. Dokumentacja i stan techniczny samolotu	17
2.2. Przygotowanie do lotu	18
2.3. Analiza przebiegu lotu	18
2.4. Przyczyna wykonania spirali	21
2.4.1. Brak paliwa w zbiornikach samolotu.....	21
2.4.2. Zamierzony niski przelot.....	22
2.4.3. Pogorszenie stanu zdrowia pilota.....	22
2.4.4. Oddziaływanie pasażera na urządzenia sterowania	23
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	23
3.1. Ustalenia komisji	23
3.2. Przyczyna zdarzenia	24
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	24
5. ZAŁĄCZNIKI	24

Skróty i akronimy

AGL	Above ground level	Nad poziomem terenu
ARC	Airworthiness Review Certificate	Poświadczenie przeglądu zdatości do lotu
CAVOK	Cloud and Visibility OK	Podstawy chmur i widzialność OK ¹
CofA	Certificate of Airworthiness	Świadectwo Zdatości do Lotu
CRS	Certificate of Release to Service	Poświadczenie wykonania obsługi technicznej
EASA	European Aviation Safety Agency	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
ELT	Emergency locator transmitter	Nadajnik sygnału niebezpieczeństwa
FIS	Flight Information Service	Służba Informacji Powietrznej
ft	Feet	Stopy
HT	Head of Training	Szef szkolenia w organizacji lotniczej
IUwL/FM	Flight Manual	Instrukcja Użytkowania w Locie
kt	Knot – nautical mile per hour	Węzeł – mila morska na godzinę
LAPL(A)	Light Aircraft Pilot Licence	Licencja pilota rekreacyjnego
LMT	Local Mean Time	Średni czas lokalny
mth	Motohour	Motogodzina
MS	Maintenance Statement	Świadectwo ważności obsługi
MTOM	Maximum Take-off Mass	Maksymalna masa do startu
NC	Noise Certificate	Świadectwo hałasu
PANSA/PAŻP	Polish Air Navigation Services Agency	Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
PIC	Pilot-in-Command	Dowódca statku powietrznego
RPM	Revolutions per minute	Obroty na minutę
SP/AC	Aircraft	Statek powietrzny
QNH	Query Nil Height	Ciśnienie na poziomie morza

¹ Co oznacza spełnienie warunków: widzialność co najmniej 10 km, brak chmur poniżej 5000 ft, brak chmur CB (Cumulonimbus – chmur kłębiastych deszczowych) i TCU (towering cumulus, wypiętrzonych chmur kłębiastych), brak opadów, burz, itp.

ULC	Civil Aviation Authority of the Republic of Poland	Urząd Lotnictwa Cywilnego
UTC	Universal Time Coordinated	Uniwersalny czas koordynowany
V_A	Manoeuvring speed	Projektowa prędkość manewrowa
V_{NE}	Never Exceeded Speed	Prędkość nieprzekraczalna

Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia	2022/2700			
Rodzaj zdarzenia	WYPADEK			
Data zdarzenia	2 czerwca 2022 r.			
Miejsce zdarzenia	Rębielice Królewskie			
Rodzaj, typ statku powietrznego	Cessna C-152			
Znaki rozpoznawcze SP	SP-AKW			
Użytkownik/operator SP	Aeroklub Częstochowski			
Dowódca SP	LAPL(A)			
Liczba ofiar/rodzaj obrażeń	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	2	0	0	0
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC, EASA, NTSB			
Kierujący badaniem	Ireneusz Boczkowski			
Podmiot badający	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy	NIE DOTYCZY			
Dokument zawierający wyniki	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia	NIE			
Adresat zaleceń	NIE DOTYCZY			
Data zakończenia badania	28.06.2023			

Streszczenie

W dniu 2 czerwca 2022 r. pilot posiadający licencję LAPL(A) wykonywał lot trasowy z pasażerem na samolocie C-152 o znakach rozpoznawczych SP-AKW. Przez większość czasu lot przebiegał normalnie, jednak po około 30 min. od startu samolot przeszedł na zniżanie i rozpędzając się po trajektorii łagodnego, ale zacieśniającego się łuku, zderzył się z dużą prędkością z ziemią. Pilot i pasażera ponieśli śmierć na miejscu. Samolot został zniszczony, pożar nie wystąpił.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy w składzie:

Ireneusz Boczkowski	kierujący zespołem (PKBWL);
Jacek Bogatko	członek zespołu (PKBWL);
Grzegorz Pietraszkiewicz	członek zespołu (PKBWL).

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Wejście samolotu w niekontrolowaną spiralę, zakończoną zderzeniem z ziemią.

Komisja nie była w stanie ustalić przyczyny wejścia samolotu w spiralę.

PKBWL nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 2 czerwca 2022 r. pilot zaplanował lot trasowy samolotem Cessna 152 o znakach rozpoznawczych SP-AKW z lotniska EPRU. Pilot uzgodnił lot z osobą funkcyjną w aeroklubie, jednak nie poinformował jej o zamiarze zabrania pasażera.

Przyjmując samolot do lotu, który zakończył się wypadkiem, pilot nie sprawdził ilości paliwa i błędnie wpisał jego stan do Pokładowego Dziennika Technicznego (PDT).

Na lotnisku EPRU oraz w rejonie planowanej trasy lotu pogoda była odpowiednia do wykonania lotu (Rys. 1).



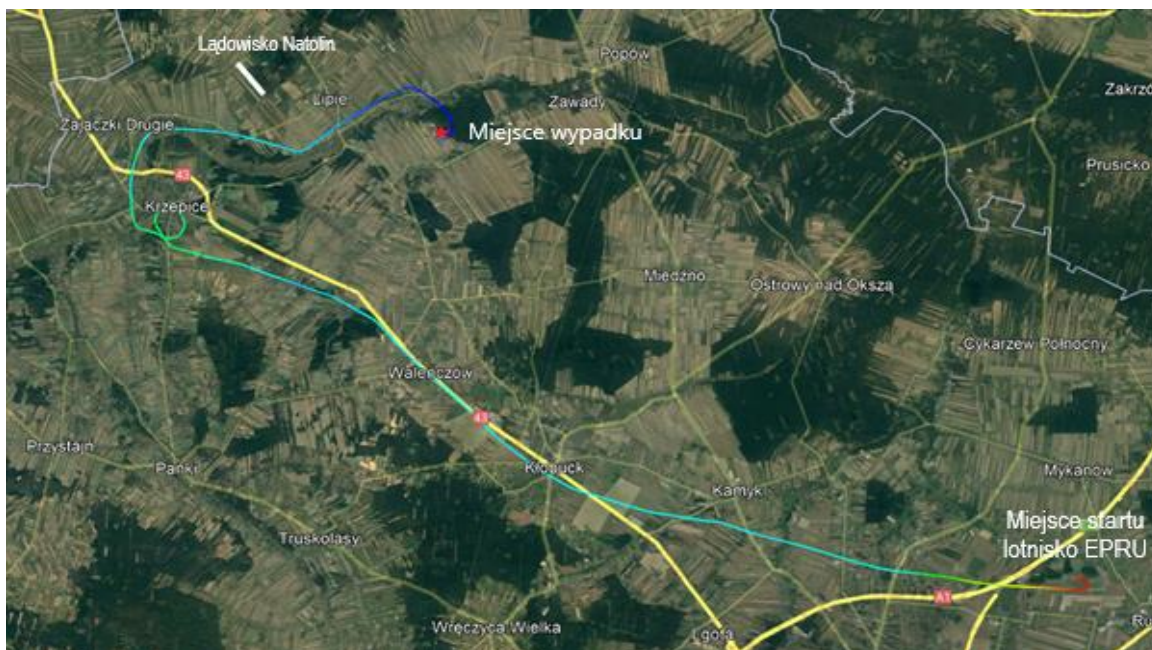
Rys. 1. Samolot Cessna 152 SP-AKW przed rozpoczęciem kołowania [źródło: Aeroklub Częstochowski]

Przed godz. 17.30² pilot opuścił salę briefingu i wraz z pasażerem (członkiem najbliższej rodziny) udał się do samolotu. Gdy pasażer zajęła miejsce w kabinie pilot pomógł jej dopiąć pasy bezpieczeństwa. Pilot wykonał przegląd przedlotowy płatowca i sprawdził poziom oleju, a następnie sprawdził prawidłowe zamknięcie drzwi kabiny od strony pasażera. Pilot zajął miejsce w kabinie o godz. 17:40, po czym uruchomił silnik i pokołował spod hangaru aeroklubu do punktu oczekiwania przed betonową drogą startową RWY 26. Start nastąpił o godz. 17:44.

Po opuszczeniu strefy ATZ EPRU, o godz. 17:53, pilot nawiązał łączność z FIS Kraków informując o swojej pozycji w punkcie WHISKEY (na zachód od lotniska EPRU) oraz zgłosił zamiar wykonania lotu w kierunku miejscowości Wieluń, a następnie powrót na lotnisko startu. Informator FIS podał wartość ciśnienia QNH oraz poprosił pilota o zgłoszenie powrotu do EPRU. Pilot nie potwierdził tej korespondencji. Podczas dalszego lotu nie kontaktował się z żadną stacją radiową. Samolot minął miasto Kłobuck, a następnie kontynuował lot w kierunku miejscowości Krzepice (zapis lotu z urządzenia FLARM³, Rys. 2).

² Wszystkie czasy w tekście raportu podano w LMT, w dniu wypadku LMT = UTC + 2 h.

³ FLARM (Flight Alarm) - niecertyfikowany system ostrzegania przed kolizją ze statkami powietrznymi, na których zabudowano urządzenie. System, na podstawie dokładnych danych GPS, analizuje



Rys. 2. Trasa przelotu samolotu SP-AKW, wykreślona w programie SeeYou firmy Naviter
[źródło: Rejestrator FLARM]

Po południowej stronie miejscowości Krzepice pilot wykonał okrążenie nad domem rodzinnym, ominął miasto od strony zachodniej i skierował samolot na północ (w kierunku miejscowości Wieluń). Następnie zmienił kierunek lotu na wschód przecinając kierunek podejścia do pasa lądowiska w Natolinie. Pilot kontynuował przez krótką chwilę lot z kursem NE, a następnie wykonał zakręt w stronę lotniska startu.

Kiedy samolot znalazł się w pobliżu miejscowości Rębielice Królewskie rozpoczął zakręt w prawo, z którego przeszedł w spiralę i zderzył się z ziemią (około godz. 18:14, 30 min po starcie). W wyniku zderzenia z ziemią pilot i pasażer ponieśli śmierć na miejscu, a samolot został zniszczony.

Około godz. 18:36 na miejsce zdarzenia przybyły służby ratownicze, które zabezpieczyły teren. Zawiadomiły o wypadku Cywilno-Wojskowy Ośrodek Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego (ARCC) oraz PKBWL.

1.2. Obrażenia osób

Urazy	Załoga	Pasażerowie	RAZEM
Śmiertelne	1	1	2
Poważne	0	0	0
Lekkie	0	0	0
Brak	0	0	0

Obie osoby były obywatelstwa polskiego.

i przewiduje trajektorię lotu, wyliczając m.in. kursy kolizyjne i informując pilota statku powietrznego o ryzyku potencjalnej kolizji.

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Samolot został zniszczony (Rys. 3).



Rys. 3. Szczątki samolotu po zderzeniu [źródło: Policja]

1.4. Inne uszkodzenia

Uprawa rolna (zboże) została w niewielkim stopniu zagnieciona i zanieczyszczona rozpylonym paliwem.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Pilot (PIC) – mężczyzna lat 58, posiadał:

- licencję LAPL(A);
- orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy LAPL, z ograniczeniem VNL (korekcja widzenia bliży), w okresie ważności;
- świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty.

Nalot pilota w szkoleniu do licencji LAPL(A), zakończonym 14 lutego 2022 r., wynosił:

- 53 godz. 33 min. w 296 lotach;
- w tym samodzielnie 6 godz. 28 min. w 31 lotach.

Pilot otrzymał licencję w dniu 10 marca 2022 r.

Zestawienie lotów wykonanych przez pilota po otrzymaniu licencji przedstawiono w Tab. 2.

Tab. 1. Zestawienie wszystkich lotów pilota od egzaminu na licencję do dnia wypadku

Data (dd.mm.rrrr)	Typ SP	Rodzaj lotu	Czas lotu (h:min)	Uwagi
19.03.2022	C 152	Lot z instruktorem	0:15	3 loty
19.03.2022	C 152	PIC	0:34	3 loty
24.03.2022	C 152	Lot z instruktorem	0:35	3 loty
24.03.2022	C 152	PIC	0:20	3 loty
09.04.2022	C 152	PIC	0:50	1 lot
01.05.2022	C 152	PIC	0:46	1 lot
10.05.2022	C 152	PIC	0:55	2 loty
14.05.2022	C 152	PIC	0:45	1 lot
29.05.2022	C 152	PIC	0:52	1 lot
02.06.2022	C 152	PIC	0:21	Lot z pasażerem zakończony wypadkiem

Od dnia uzyskania licencji LAPL(A) pilot wylatał samodzielnie 5 godz. 2 min.

Całkowity nalot dowódczy pilota wynosił 11 godz. 30 min.

1.6. Informacje o statku powietrznym

1.6.1. Informacje ogólne

Cessna 152 to dwumiejscowy samolot szkolno-treningowy i turystyczny produkowany przez firmę Cessna Aircraft Company ze Stanów Zjednoczonych, będący zmodernizowaną wersją samolotu Cessna 150 (Rys. 4). Cessna 152 jest powszechnie stosowana w lotniczym szkoleniu podstawowym. Samolot posiada układ górnopłata z usterzeniem klasycznym o konstrukcji całkowicie metalowej (aluminiowej), półskorupowej. Skrzydła posiadają charakterystyczny zastrzał, o wzniosie dodatnim. Obrys skrzydła jest trapezowy. Na zewnętrznych częściach skrzydeł zastosowano zwichrzenie aerodynamiczne profilu w celu zwiększenia skuteczności lotek podczas lotu na dużych kątach natarcia.

Podstawowe dane samolotu SP-AKW:

- nr fabryczny – 15283490;
- właściciel statku powietrznego – Aeroklub Częstochowski;
- użytkownik statku powietrznego – Aeroklub Częstochowski;
- typ silnika – Lycoming O-235 L2C;
- producent i typ śmigła – 1 x McCauley 1A 103/TCM 6948 (o stałym skoku);
- podwozie – trójkołowe, stałe, z kółkiem przednim.



Rys. 4. Samolot Cessna 152, SP-AKW [źródło: Internet]

Świadectwo rejestracji (CofR) – ważne w dniu zdarzenia:

- nr rejestru – 3673 (polski rejestr cywilnych statków powietrznych);
- data wpisu – 08 lutego 2022 r.

Świadectwo zdatności do lotu (CofA) – ważne w dniu zdarzenia:

- data wydania – 15 września 2017 r.;
- data ważności – bezterminowo;
- ograniczenia: brak.

Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu (ARC) – ważne w dniu zdarzenia:

- data wydania – 10 września 2021 r.;
- data ważności – 09 września 2022 r.

Świadectwo ważności obsługi (MS):

- data wydania – 14 maja 2022 r.

Poświadczenie obsługi statku powietrznego (CRS):

- data wydania – 13 maja 2022 r.;
- rodzaj obsługi: Przegląd 50 godz. płatowca oraz przegląd 50 godz./4 m-ce silnika.

Świadectwo w zakresie hałasu (NC) – ważne w dniu zdarzenia:

- data wydania – 11 grudnia 2006 r.;
- data ważności – bezterminowo;
- poziom hałasu nalotu 67,4 dB.

Ubezpieczenie OC – ważne w dniu zdarzenia:

- data ważności od – 1 marca 2022 r.;
- data ważności do – 28 luty 2023 r.;
- ubezpieczający – Aeroklub Częstochowski.

Pozwolenie radiowe na użytkowanie pokładowej stacji lotniczej:

- data ważności od – 11 października 2018 r.;
- data ważności do – 11 października 2028 r.

Pozwolenie radiowe na użytkowanie nadajnika ratunkowego (ELT):

- data ważności od – 7 września 2016 r.;
- data ważności do – 6 września 2026 r.

1.6.2. Dane resursowe

Nalot płatowca od początku eksploatacji	18315,2 mth
Nalot płatowca od ostatniego przeglądu	46,8 mth
Data wykonania ostatniego przeglądu	13.05.2022 r.
– przy nalocie całkowitym	18268,40 mth, 12826 cykli;
– wykonany przez organizację kompleksowej zdatności do lotu Part-CAO ⁴ .	

1.6.3. Masa i wyważenie

Protokół ważenia samolotu – ważny w dniu zdarzenia:

- data wydania – 10 maja 2017 r.;
- BW⁵: 536,08 kg (**1181 lb**);
- ramię (X_{SC}): 781,23 mm;
- moment: $M_{sam. pustego} = BW \times X_{SC} = 418,8 \text{ kg} \cdot \text{mm}$ (**36,3 lb*in**).

Paliwo (stan paliwa do lotu):

- Avgas 100LL: ilość ok. 76 l⁶;
- gęstość w temp. 15°C: 720÷775 kg/m³;
- Q_{pal.}: 54,7 kg (dla gęstości 720 kg/m³) (**120 lb**).

Pilot i pasażer:

- Q_{pil.}: 88 kg; Q_{pas.}: 79 kg = 167 kg (**368 lb**).

Na podstawie powyższych wyliczeń oraz wytycznych IUwL Rozdz. 6 obliczono masę samolotu (do startu):

- **TOW⁷=757,6 kg = 1670 lb.**

(0,2 kg powyżej MTOM podanej w IUwL wynoszącej 757,4 kg);

Momenty odczytano z wykresu podanego w Instrukcji użytkowania w locie (Rys. 5) i wynoszą:

- dla paliwa: 5,0 lb*in;
- dla pilota i pasażera: 14,4 lb*in;

⁴ Part-CAO – organizacja kompleksowej zdatności do lotu, zarządzająca ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych i/lub wykonująca ich obsługi techniczne.

⁵ BW (Basic Weight) – ciężar samolotu obejmujący gotowy do lotu samolot z płynami roboczymi, wyposażeniem oraz niezuszywalną ilością paliwa, ale bez paliwa oraz załogi, dane wg protokołu ważenia.

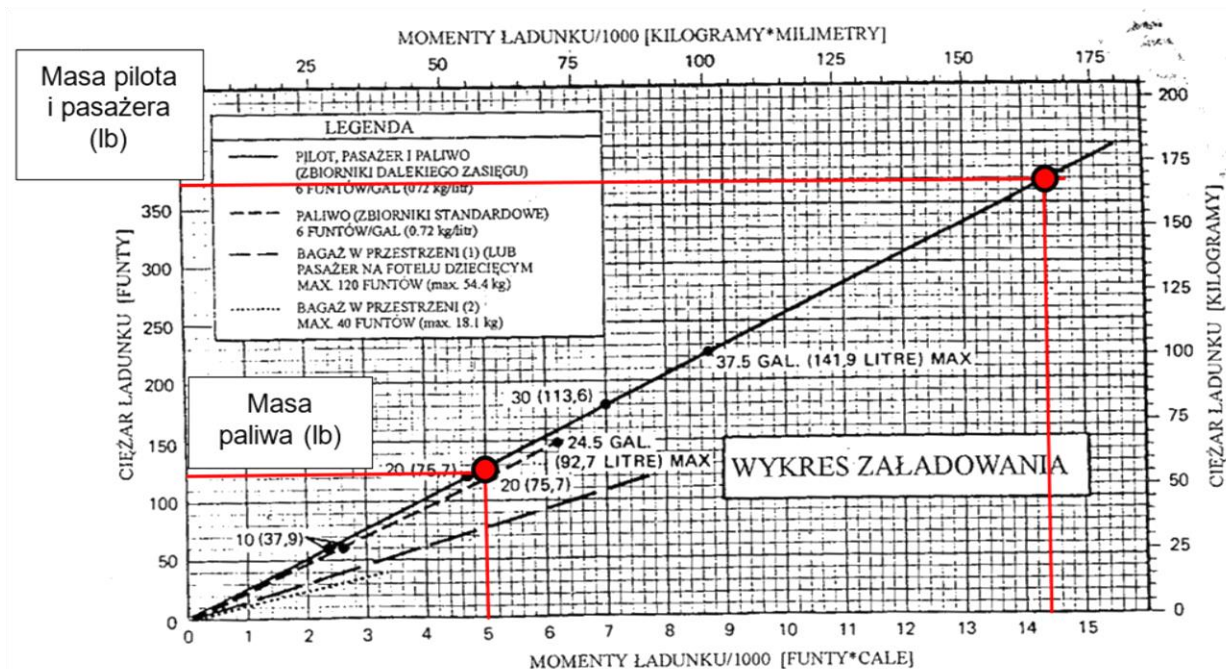
⁶ Dane wg PDT.

⁷ TOW (Take-Off Weight) – ciężar samolotu do startu.

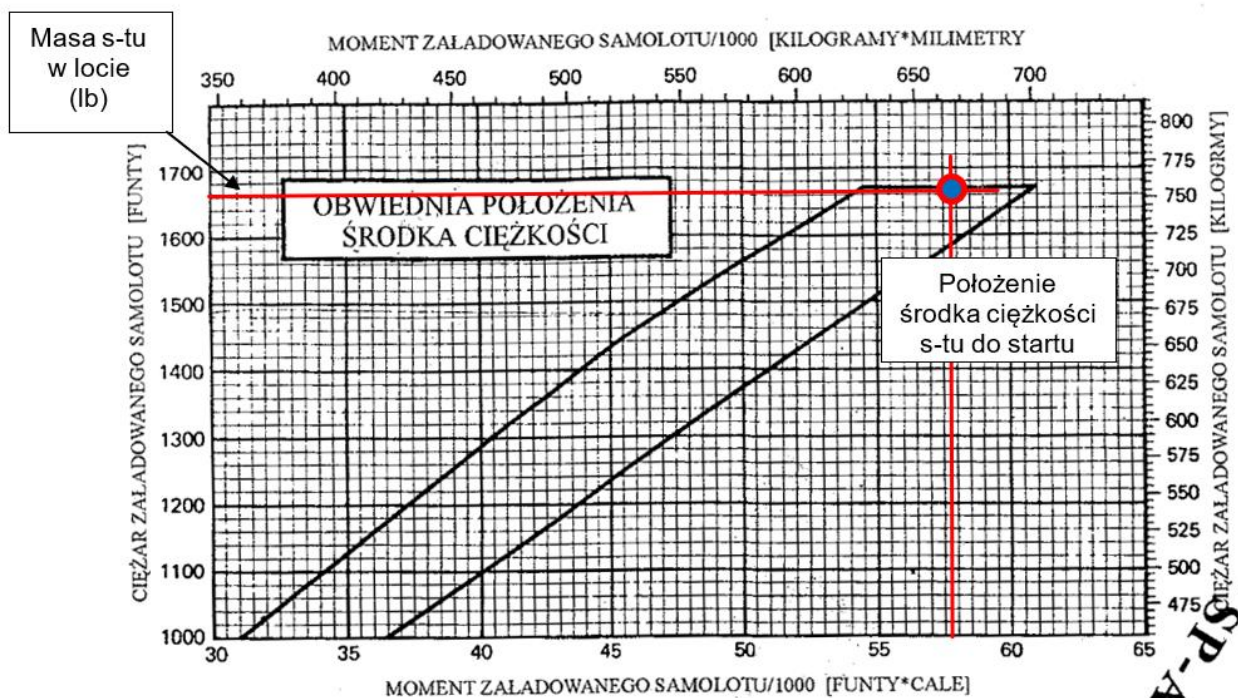
Sumaryczny moment wynosi:

$$M_{sam.} + M_{pal.} + M_{pil.} = 55,7 \text{ lb} \cdot \text{in.}$$

W oparciu o obwiednię położenia środka ciężkości wyznaczono graficznie położenie środka ciężkości samolotu do startu (Rys. 6).



Rys. 5. Graficzne wyznaczenie momentów działających na załogę oraz paliwo [źródło: IUWL]



Rys. 6. Graficzne wyznaczenie położenia środka ciężkości samolotu do startu [źródło: IUWL]
Środek ciężkości samolotu do startu znajdował się w przewidzianym zakresie.

1.7. Informacje meteorologiczne

O godzinie 18:00 stacja synoptyczna w Częstochowie zarejestrowała następujące dane:

- wiatr 3 kt z kierunku 300°;
- temperatura powietrza 19,1°C;
- temperatura punktu rosy: 12,1°C;
- widzialność powyżej 30 km;
- brak zjawisk.

Pogoda była odpowiednia do wykonania lotu. Zanikająca termika i związana z nią turbulencja powietrza mogły negatywnie wpływać na samopoczucie pasażera podczas lotu.

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie były wykorzystywane.

1.9. Łączność

Samolot był wyposażony w radiostację pokładową GARMIN GNC 255B, transponder Bendix/King KT 74 oraz w przenośny nadajnik ratunkowy Fast Find 220.

W trakcie lotu pilot prowadził łączność radiową z Rudniki Radio na częstotliwości 122,800 oraz z FIS Kraków na częstotliwości 119,275 MHz.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Samolot zderzył się z ziemią w płaskim terenie, około 50 m od południowo-zachodniej krawędzi lasu znajdującego się po północno-wschodniej stronie Rębielic Królewskich (WGS84): 51°00'16"N; 018°51'39"E.

1.11. Rejestratory pokładowe

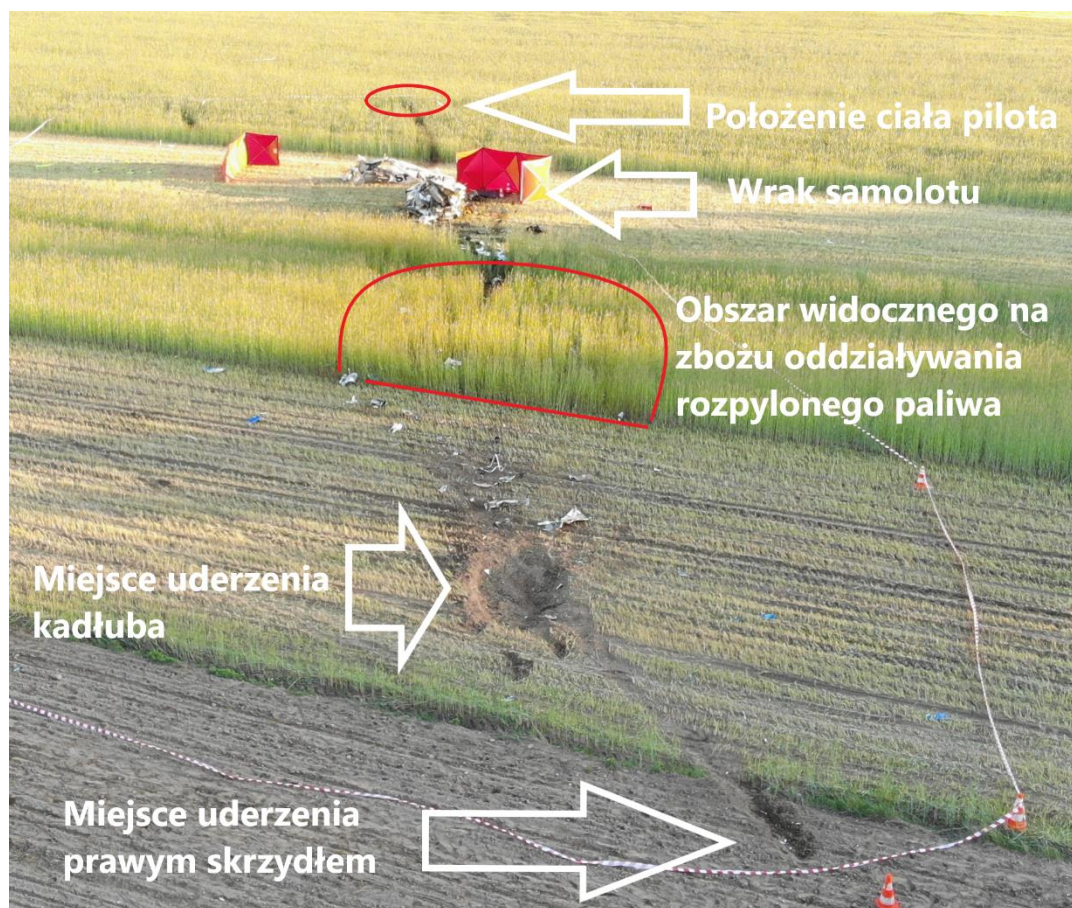
Samolot, który uległ wypadkowi, nie był wyposażony w certyfikowane rejestratory pokładowe. Żaden typ rejestratora nie był wymagany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Samolot posiadał zabudowany system antykolizyjny FLARM, który rejestruje niektóre parametry lotu. Na podstawie tych danych odtworzono przebieg lotu. Zapis ten zakończył się na kilkanaście sekund przed zderzeniem samolotu z ziemią.

1.12. Informacje o zderzeniu

Miejsce zdarzenia pokazano na Rys. 7. Samolot z dużą prędkością zderzył się z ziemią (polem uprawnym) ulegając całkowitemu zniszczeniu. Siła uderzenia spowodowała rozerwanie konstrukcji, powodując zniszczenie każdego z głównych zespołów płatowca.

W trakcie zderzenia z ziemią paliwo zostało rozpylone w powietrzu, jednak pożar nie wystąpił.



Rys. 7. Widok na miejsce wypadku [źródło: dron Policji]

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Obrażenia osób, które znajdowały się na pokładzie powstały w wyniku zadziałania bardzo dużej siły bezwładności w trakcie zderzenia, co spowodowało rozległe uszkodzenia ciał.

Podczas sekcji zwłok pilota nie wykryto obecności leków odurzających, substancji psychotropowych, substancji psychoaktywnych ani alkoholu w żadnej postaci.

1.14. Pożar

Nie wykryto śladów pożaru podczas lotu. Po zderzeniu z ziemią, paliwo z rozerwanych zbiorników zostało rozpylone w powietrzu, a silnik po zderzeniu zagłębił się w miękkiej ziemi. Następnie silnik został oderwany i przemieścił się poza obszar rozpylonego paliwa. Brak kontaktu między rozpylonym paliwem a gorącymi elementami silnika uniemożliwił wystąpienie pożaru.

Miejsce zdarzenia zostało zabezpieczone przez Państwową Straż Pożarną.

1.15. Czynniki przeżycia

Zarówno pilot jak i pasażer mieli prawidłowo zapięte pasy bezpieczeństwa. Charakter zderzenia z ziemią oraz zniszczenie konstrukcji wykluczały możliwości przeżycia osób znajdujących się na pokładzie.

1.16. Testy i badania

Ekspertyza silnika i korków paliwowych

W Zakładzie Napędów Lotniczych – Sieć Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa została wykonana ekspertyza silnika Lycoming O-235 wraz ze śmigłem oraz korkami zbiorników paliwa.

Wnioski z badania:

- nie stwierdzono uszkodzeń, które powstały przed upadkiem i mogły mieć wpływ na działanie silnika;
- nie stwierdzono zatarcia silnika;
- odkształcenia łopat wskazują, że silnik pracował w momencie uderzenia w ziemię;
- wszystkie stwierdzone uszkodzenia silnika powstały w momencie wypadku, na skutek silnego uderzenia w przeszkodę (ziemia);
- zniszczenia elementów układu zapłonowego, wyrwane iskrowniki i przewody niskiego i wysokiego napięcia, nie pozwalały ocenić ich stanu technicznego przed zderzeniem;
- zniszczenia elementów układu paliwowego; wyrwane przewody i cięgła, zgniecenia gaźnika, wyłamany z gaźnika układ przepustnicy, nie pozwalały na ocenę ich stanu technicznego przed zderzeniem;
- stan cylindrów, tłoków i pierścieni (jeden pierścień zgarniający był zakleszczony, występował duży nagar na tłokach i górnych krawędziach cylindrów) wskazywał na normalne eksploatacyjne zużycie techniczne silnika;
- stan łopat śmigła wskazywał na pracę (obciążenie) śmigła podczas uderzenia w ziemię;
- pęknięcie zaczepu korka paliwowego zbiornika lewego skrzydła miało charakter doraźny i powstało wskutek uderzenia skrzydła o ziemię, mogło ono spowodować wypadnięcie uszczelki korka.

Badanie paliwa

Badanie paliwa zostało wykonane w Krakowie przez Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy Zakład Analiz Naftowych (INiG). Zbadano trzy próbki paliwa Avgas 100LL, pobrane w dniu zdarzenia:

- próbka pierwsza została pobrana z dystrybutora lotniskowego, z którego tankowano samolot SP-AKW;
- próbka druga pochodziła z przewodu paliwowego znajdującego się we wraku samolotu;
- próbka trzecia to paliwo zlane z odstożników samolotu SP-AKW.

Wszystkie próbki posiadały barwę i gęstość charakterystyczną dla benzyny lotniczej AVGAS 100LL.

Próbki pierwsza i druga spełniały wymagania specyfikacji DEF STAN 91-090 Issue 5, „Aviation Gasoline: AVGAS 100LL” w zakresie właściwości.

Próbka trzecia (odstój paliwa) nie spełniała wymagań specyfikacji jw. w zakresie prężności par. W opracowaniu INiG stwierdzono, że prawdopodobnym powodem

takiego stanu rzeczy była nieszczelność nakrętki słoika, w którym dostarczono próbkę do badania. Nieszczelność ta przyczyniła się do odparowania najlżejszych frakcji benzyny, co doprowadziło do zwiększenia gęstości oraz obniżenia prężności par poniżej wymagań specyfikacji.

Wyniki badań potwierdzają, że silnik samolotu zasilany był właściwym paliwem.

Trasa przelotu

Do analizy trasy i parametrów lotu Komisja miała do dyspozycji zapisy systemu PEGASUS_21.

W szczątkach samolotu udało się odnaleźć uszkodzone urządzenie FLARM. Zostało ono przesłane do producenta (LX Navigation ze Słowenii), który odczytał pliki zapisane w pamięci urządzenia. Pozwoliło to na odtworzenie i przeanalizowanie przebiegu lotu, ale bez jego końcowej fazy. Zapis kończy się o godz. 18:13:30, gdzie system zapisał jedynie wysokość (patrz Rys. 8).

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Samolot był własnością Aeroklubu Częstochowskiego i był wykorzystywany w szkoleniu w sekcji samolotowej.

Aeroklub określił zasady udostępniania sprzętu lotniczego pilotom, które stanowią, że w celu wykonywania lotów z pasażerami niezbędne jest otrzymanie zgody dyrektora aeroklubu lub szefa wyszkolenia i wpisanie pasażera na listę. Pilot nie zastosował się do tych wytycznych, zabierając na lot pasażera. Komisja ustaliła, że zasadę tę naruszył także wcześniej, zabierając na lot innego członka rodziny.

1.18. Informacje uzupełniające

W dniu zdarzenia samolot wykonał cztery loty. Przed lotem, w którym doszło do wypadku samolot był obsługiwany przez trzech pilotów, a ich loty trwały po około 50 minut. Przed trzecim lotem samolot został zatankowany do pełna - 96 l (dolano 19 l paliwa). Po tym locie pilot uaktualnił stan paliwa wpisując w Pokładowym Dzienniku Technicznym (PDT) stan 76 litrów. Zgodnie z IUwL samolot Cessna 152 na 1 godz. lotu zużywa 24 litry paliwa. Ilość paliwa w zbiornikach samolotu była wystarczająca na wykonanie 3-godzinnego lotu.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Stosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Dokumentacja i stan techniczny samolotu

Przeanalizowano dane eksploatacyjne samolotu, dokonano przeglądu zapisów ciągłej zdatności do lotu oraz zweryfikowano wpisy w PDT. Nie stwierdzono wpisów wskazujących na to, aby wcześniej wystąpiły usterki płatowca, w tym usterki w układzie sterowania płatowcem.

Po wykonaniu przeglądu przedlotowego pilot wypełnił PDT, nie zgłaszając żadnych uwag co do jego sprawności i podjął decyzję o wykonaniu lotu.

Analiza dokumentacji technicznej oraz wyniki badań silnika, śmigła i paliwa wskazują na to, że do chwili zderzenia z ziemią zespół napędowy był sprawny i pracował.

2.2. Przygotowanie do lotu

W przepisach FCL.105. A LAPL(A) pkt b(1) (które pilot powinien znać) wskazano, że w celu wykonywania lotów z pasażerami pilot zobowiązany jest uzyskać minimalny nalot dowódcy 10 godz. od chwili uzyskania licencji. Szef wyszkolenia (HT) Aeroklubu Częstochowskiego oświadczył, że przypomniał pilotowi o obowiązku spełnienia tego wymogu oraz o tym, że zgodnie z praktyką stosowaną w Aeroklubie Częstochowskim, do wykonywania lotów z pasażerami zostanie dopuszczony po wykonaniu lotu kontrolnego.

Pilot od dnia uzyskania licencji LAPL(A) wylatał samodzielnie 5 godz. 2 min., a taki nalot nie uprawniał go do wykonywania lotów z pasażerami.

Pilot nie wykonał lotu kontrolnego dopuszczającego go do lotów z pasażerami w Aeroklubie Częstochowskim.

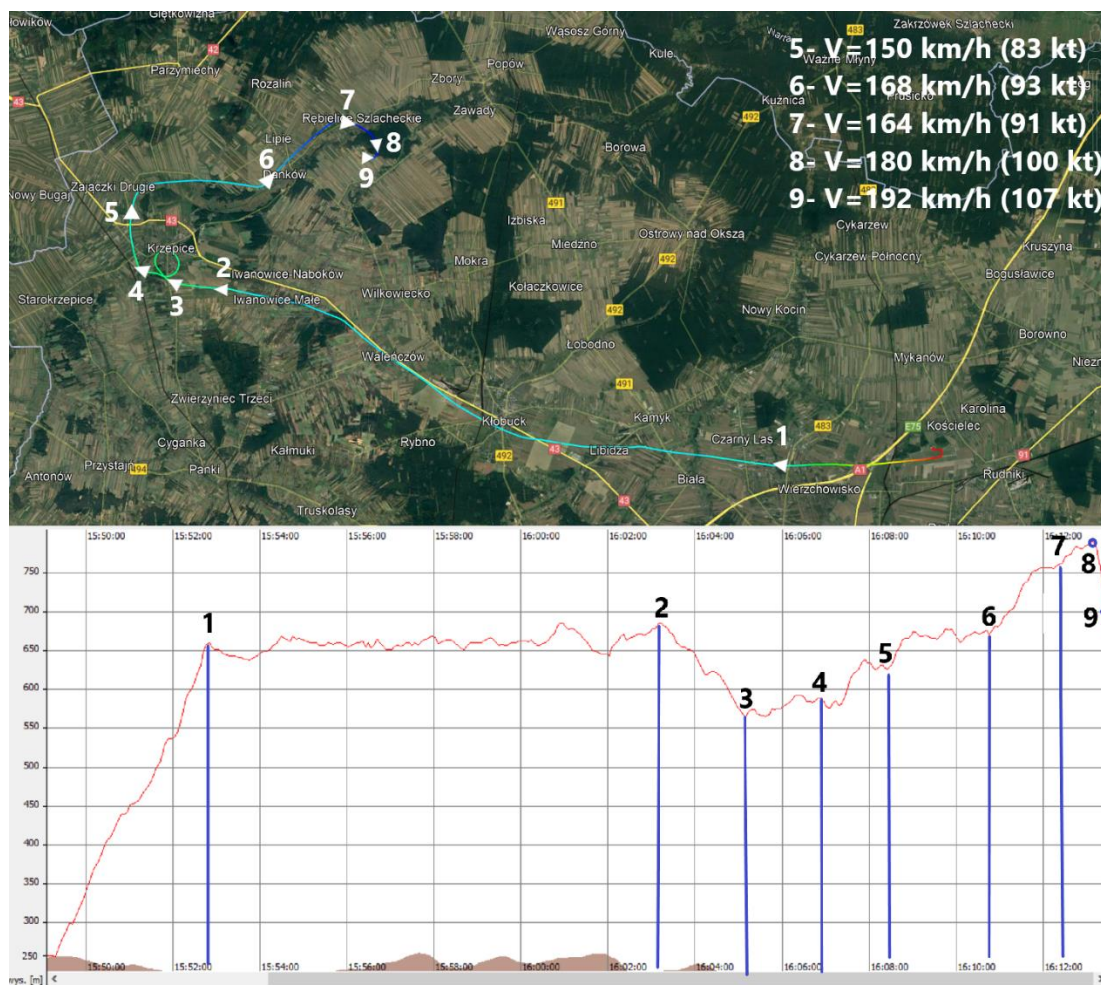
Pilot nie spełnił zasad wykonywania lotów na sprzęcie Aeroklubu Częstochowskiego, nie wypełnił listy podróży i nie uzyskał jej zatwierdzenia przez upoważnioną osobę.

Przed swoim lotem pilot wpisał się na listę planową lotów i błędnie wypełnił PDT wpisując, że w zbiornikach samolotu było 96 litrów paliwa zamiast 76. Pomimo tego błędu samolot był zatankowany paliwem w ilości wystarczającej do wykonania planowanego lotu.

Przed zajęciem miejsca w kabinie pilot zapiął pasy bezpieczeństwa pasażerowi, wykonał przegląd przedlotowy samolotu, sprawdził stan oleju w silniku i zamknął drzwi do kabiny po stronie pasażera. Po zajęciu miejsca w kabinie włączył światło BEACON, uruchomił silnik i pokołował do punktu oczekiwania drogi startowej RWY 26.

2.3. Analiza przebiegu lotu

Analizę lotu przeprowadzono na podstawie danych zapisanych przez FLARM, który zapisuje wybrane parametry lotu, w tym m.in. trasę, wysokość (barogram), prędkość według GPS i prędkość wznoszenia.



Rys. 8. Zapis trasy i wysokości lotu oraz prędkości w wybranych miejscach (czasy na wykresie podano w UTC [źródło: FLARM])

Zapis lotu z urządzenia FLARM (Rys. 8), korespondencja radiowa z informatorem FIS oraz zeznania świadków na ziemi posłużyły do przeprowadzenia poniższej analizy.

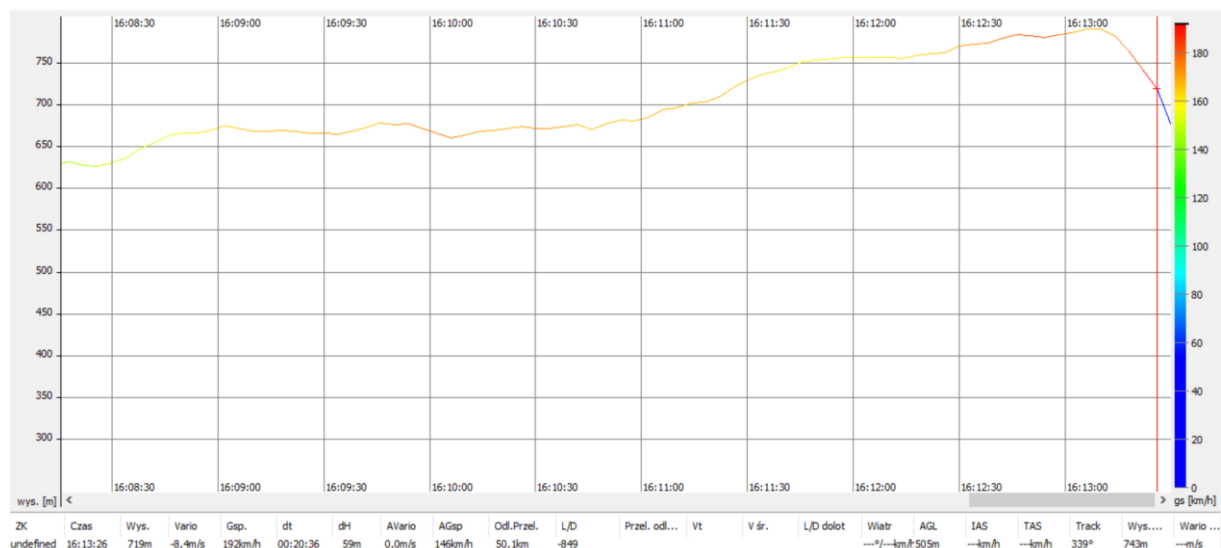
Po starcie samolot nabrał około 430 m wysokości⁸ (punkt 1) i wykonywał lot w kierunku miejscowości Krzepice (odcinek 1-2). Następnie obniżył wysokość lotu do około 345 m (odcinek 2-3) i wykonał okrążenie po południowej stronie miejscowości Krzepice (odcinek 3-4). Charakter tego okrążenia (stały promień oraz stała prędkość) wskazuje, że pilot panował nad samolotem, a wykonanie okrążenia było zamierzone. Po wykonaniu okrążenia, samolot odleciał z kursem 15° z naborem wysokości (odcinek 4-5). Do tego miejsca prędkość lotu wynosiła około 145 km/h (80 kt).

Od godz. 18:08:30 prędkość i wysokość lotu stopniowo wzrastała (odcinek 5-8). Największą wysokość, około 580 m, samolot osiągnął o godz. 18:13:06 (punkt 8), następnie wykonał zakręt w prawo, z którego przeszedł w spiralę. Prędkość lotu zarejestrowana przez FLARM o godzinie 18:13:26 (punkt 9) wynosiła 192 km/h, a prędkość opadania 8,4 m/s.

⁸ Wszystkie wysokości w raporcie dotyczą wysokości AGL

W ostatnim zarejestrowanym położeniu samolotu o godz. 18:13:30 FLARM zapisał jedynie wysokość lotu 459 m, nie zapisał prędkości lotu ani opadania. Zderzenie z ziemią nastąpiło na kierunku ok. 200°.

Po wykonaniu okrążenia na południe od miejscowości Krzepice i odlocie z kursem 15° (punkt 4 Rys. 8), zapis lotu wskazuje na postępujące rozpędzanie się samolotu i nabieranie wysokości (Rys. 9).



Rys. 9. Barogram lotu od godz. 18:08 do końca zapisu [źródło: SeeYou]

Wykonanie samolotem Cessna 152 lotu z prędkością powyżej 150 km/h, z naborem wysokości wymaga pełnego lub prawie pełnego otwarcia przepustnicy gaźnika.

Przyczyną narastania prędkości mogło być niezablokowanie (zabezpieczeniem ciernym) manetki przepustnicy. W takim przypadku przepustnica automatycznie przestawia się w kierunku wysokich obrotów silnika.

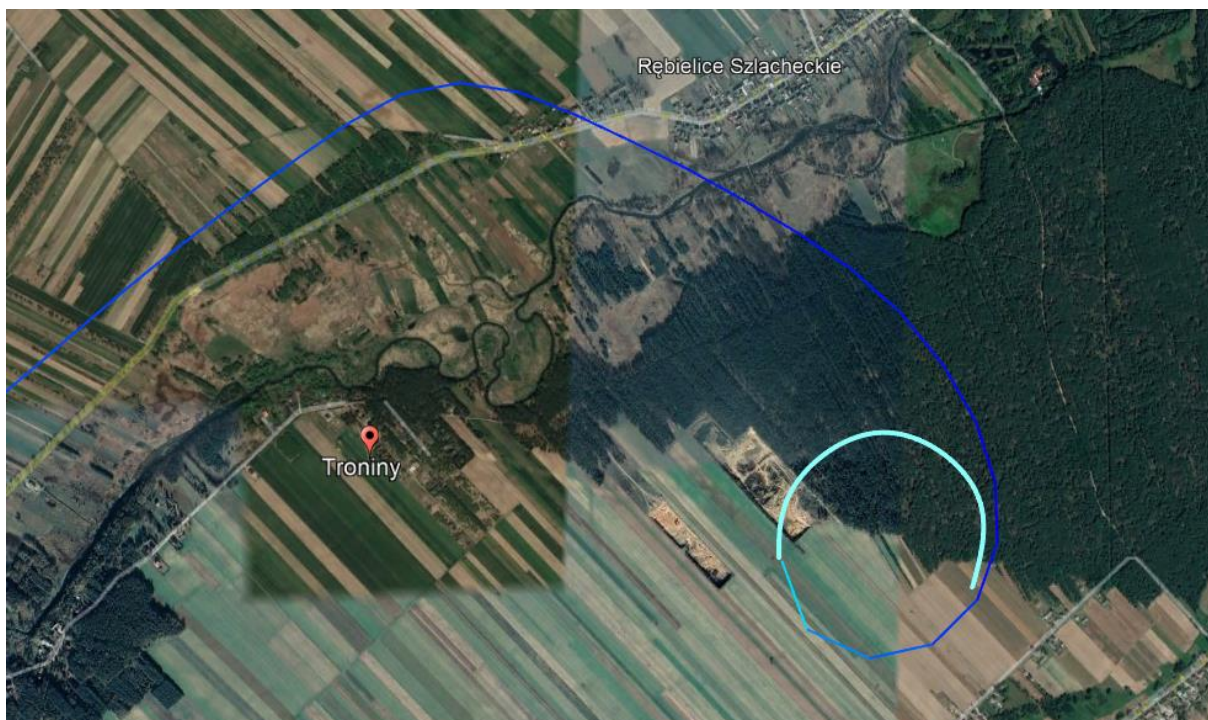
Po nabraniu wysokości, lot do miejscowości Krzepice odbywał się z prędkością około 145 km/h, utrzymując mniej więcej stałą wysokość. Przed miejscowością Krzepice pilot obniżył wysokość lotu, a w trakcie zniżania prędkość lotu nie wzrosła, co świadczy o tym, że pilot zmniejszył obroty silnika. Prawdopodobnie w tym celu odblokował i cofnął manetkę przepustnicy, a następnie jej nie zablokował.

Z dalszego zapisu lotu wynika, że wysokość i prędkość lotu stopniowo zaczęły rosnąć. Może to sugerować, że po zmniejszeniu obrotów pilot puścił manetkę przepustnicy, ale jej nie zablokował co spowodowało jej przemieszczenie się pod wpływem sprężyny, powodując zwiększenie obrotów.

Nie wyjaśnia to jednak z jakiego powodu doszło do zakrętu (punkt 7 na Rys 8), w trakcie którego samolot przeszedł w spiralę i tracąc wysokość zderzył się z ziemią.

Analiza śladów i rozrzutu szczątków samolotu wskazuje, że do kontaktu kadłuba z ziemią doszło przy prędkości oszacowanej na ponad 200 km/h, pod kątem około 30° oraz z przechyleniem około 45° na prawe skrzydło.

Znajdujący się w prawej spirali samolot prawdopodobnie kontynuował lot do zderzenia po trajektorii pokazanej na Rys. 10 (odcinek koloru jasnoniebieskiego).



Rys. 10. Przybliżona trajektoria końcowej fazy lotu [źródło: PKBWL]

Świadkowie oświadczyli, że samolot wykonywał skręt w prawo, przechylony na prawe skrzydło i w takiej konfiguracji zderzył się z ziemią. Nie potwierdzili oni jednak, że samolot wykonał pełne okrążenie. Prawdopodobnie, rozbieżność zeznań świadków i zapisu FLARM wynika z tego, że świadkowie nie obserwowali całego przebiegu końcowej fazy lotu. Komisja uznała, że zapis urządzenia rejestrującego FLARM nie wzbudza wątpliwości. Oświadczenia świadków są traktowane jako uzupełniające.

2.4. Przyczyna wykonania spirali

W celu określenia przyczyny wykonania przez samolot spirali w końcowej fazie jego lotu przeprowadzono analizę następujących hipotez.

2.4.1. Brak paliwa w zbiornikach samolotu

Po zderzeniu samolotu z ziemią nie doszło do jego pożaru. Przyczyną mógł być brak paliwa w zbiornikach, co skutkowałoby brakiem możliwości kontynuowania lotu i koniecznością wykonania awaryjnego lądowania.

W trakcie oględzin miejsca wypadku w dniu zdarzenia nie udało się odnaleźć korka paliwa lewego zbiornika. Istniało podejrzenie, że mógł on zostać nieprawidłowo zamknięty, a paliwo zostało wyssane ze zbiorników w trakcie lotu, jednakże w drugim dniu oględzin miejsca zdarzenia, korek został odnaleziony. Ponadto świadek, który znajdował się w niewielkiej odległości od miejsca zdarzenia stwierdził, że w czasie zderzenia samolotu z ziemią paliwo zostało rozpylone, a przez dłuższy czas w powietrzu był wyczuwalny jego zapach. Na rozpylenie paliwa w powietrzu wskazuje znaczny obszar skażonego zboża (Rys. 7). Do pożaru nie doszło najprawdopodobniej dlatego, że po rozerwaniu zbiorników paliwo rozpylone w powietrzu nie miało kontaktu

z gorącymi elementami silnika, który oddzielił się od kadłuba samolotu i leżał w odległości około 45 m od plamy skażonego paliwem zboża.

Na podstawie oświadczeń świadków oraz ekspertyz silnika, śmigła i paliwa można stwierdzić, że silnik pracował w chwili zderzenia z ziemią.

Pilot nie przekazał żadnej informacji o problemach z silnikiem do FIS.

Hipoteza braku paliwa w zbiornikach samolotu i konieczności wykonania awaryjnego lądowania nie znajduje potwierdzenia w faktach i została wykluczona.

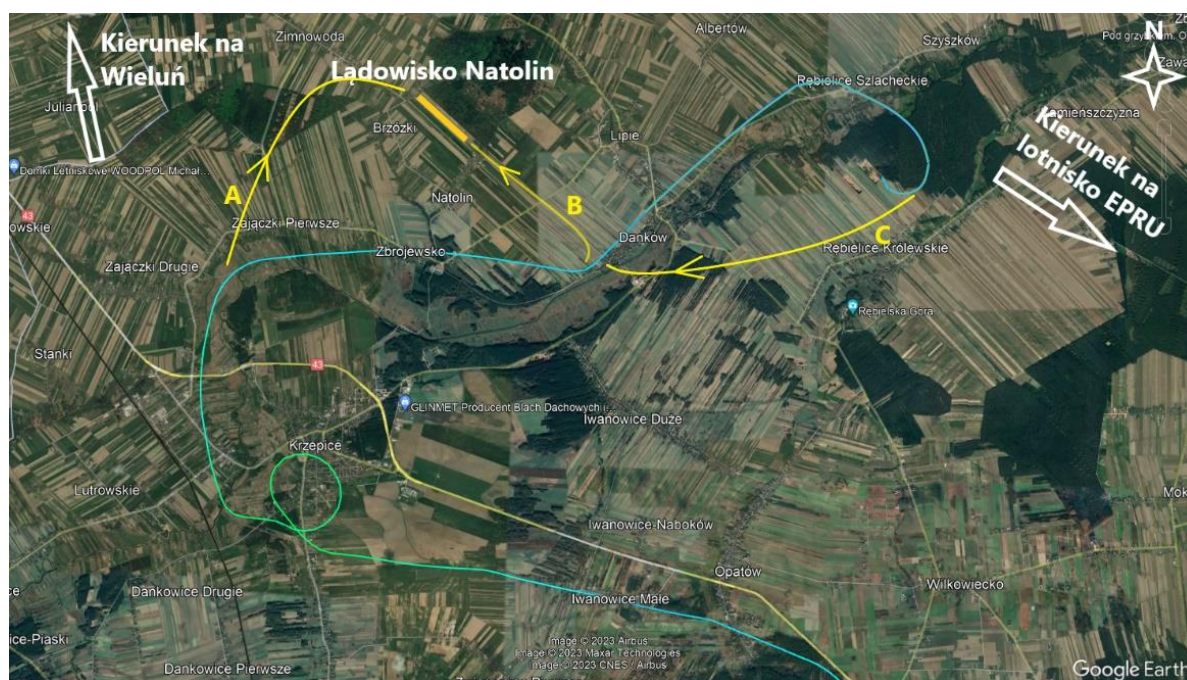
2.4.2. Zamierzony niski przelot

Wprowadzenie do zakrętu na zniżaniu, a następnie przejście do spirali mogło mieć na celu efektowne wytracenie wysokości i rozpędzenie samolotu do niskiego przelotu. Jednak duża prędkość lotu i wznoszenie się samolotu w chwili rozpoczęcia zakrętu raczej temu zaprzeczają. Można przypuszczać, że pilot chcąc wykonać niski przelot wytracałby wysokość, tak jak zrobił to przed Krzepicami, czyli w locie po prostej zmniejszając obroty silnika.

Gdyby pilot chciał przejść do niskiego przelotu wykonując spiralę, to jego niewielkie doświadczenie lotnicze mogłoby doprowadzić do utraty kontroli nad samolotem i do zderzenia z ziemią. Taka hipoteza jest prawdopodobna i nie można jej całkowicie wykluczyć.

2.4.3. Pogorszenie stanu zdrowia pilota

Wejście samolotu w spiralę i zderzenie z ziemią mogło nastąpić w wyniku pogorszenia stanu zdrowia pilota.



Rys. 11. Końcowy odcinek trasy lotu

Z analizy zapisu końcowej części trasy lotu, około 6 min 20 s po minięciu miejscowości Krzepice wynika, że pilot wykonał cztery zakręty (Rys. 11). Mogłoby to wskazywać na

to, że pilot wahał się czy ma lądować na lądowisko Natolin, czy na lotnisko EPRU. W ostatnim zakręcie w prawo samolot przeszedł w spiralę, która zakończyła się zderzeniem z ziemią.

Jako przyczynę takiego wykonania lotu rozważano wystąpienie pogorszenia się stanu zdrowia pilota np. wystąpienie zawału serca. W takiej sytuacji mogłyby wystąpić u niego stany lękowe lub atak paniki. Postępowanie pilota prawdopodobnie byłoby chaotyczne. Można przypuszczać, że pilot starałby się zwiększyć wysokość lotu, co poprawiłoby jego poczucie bezpieczeństwa. Zwiększenie prędkości lotu umożliwiłoby szybszy dolot do miejsca bezpiecznego lądowania. W tym rejonie najbliższej znajdowało się lądowisko Natolin, a kolejnym było lotnisko startu EPRU.

Na Rys. 11 liniami żółtymi pokazano możliwe trasy lotu (A, B i C), które pozwalały na dolot do lądowiska Natolin. Gdyby w trakcie ostatniego zakrętu pilot stracił przytomność, to najprawdopodobniej samolot przeszedłby w niekontrolowaną spiralę, co doprowadziłoby do zderzenia z ziemią. Świadkowie nie zaobserwowali działań zmierzających do uniknięcia zderzenia z ziemią.

Hipoteza o pogorszeniu stanu zdrowia pilota może wyjaśniać powód spiralnej trajektorii lotu, nie uzyskano jednak wystarczających dowodów potwierdzających tę teorię.

2.4.4. Oddziaływanie pasażera na urządzenia sterowania

Do zderzenia samolotu z ziemią mogłoby dojść w wyniku oddziaływania pasażera na stery samolotu.

Gdyby pasażer odczuwał strach w czasie zniżania i rozpędzania samolotu w spirali, to mogłaby zablokować stery. Jednak pilot zdecydowanie górował siłą fizyczną nad pasażerem, a w kabinie zajmowali miejsca obok siebie, co dawało mu większą kontrolę nad zachowaniem pasażera. Najprawdopodobniej w takiej sytuacji pilot zdążyłby zareagować i nie dopuściłby do ingerencji w sterowanie samolotem.

Hipoteza o oddziaływaniu pasażera na organy sterowania nie tłumaczy w sposób wiarygodny końcowego przebiegu lotu.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- 1) Pilot posiadał uprawnienia do wykonania lotów samodzielnych, nie spełniał jednak wymogów prawnych do wykonywania lotów z pasażerem.
- 2) Pilot nie pozostawał pod wpływem alkoholu, narkotyków ani używek.
- 3) Samolot posiadał wymaganą dokumentację.
- 4) Załadunek i wyważenie podłużne samolotu pozostawało w zakresie przewidzianym Instrukcją użytkownika w locie.
- 5) Nie wykryto usterek płatowca lub zespołu napędowego, które mogłyby mieć wpływ na zaistnienie i przebieg wypadku.
- 6) Paliwo, którym zatankowano samolot do lotu, spełniało stosowne normy.
- 7) Ilość paliwa przed lotem pozwalała na jego wykonanie.

- 8) Silnik samolotu pracował do chwili zderzenia z ziemią.
- 9) Zderzenie samolotu z ziemią nastąpiło w niekontrolowanej spirali.
- 10) Obie osoby na pokładzie poniosły śmierć na miejscu.
- 11) Samolot został zniszczony.

3.2. Przyczyna zdarzenia

Wejście samolotu w niekontrolowaną spiralę, zakończoną zderzeniem z ziemią.

Komisja nie była w stanie ustalić przyczyny wejścia samolotu w spiralę.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Komisja nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

5. ZAŁĄCZNIKI

Brak.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

.....
(podpis na oryginale)