

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK 2022/1340



PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

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

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

STATEK POWIETRZNY – AVENTURA II, N27ZX

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 29 MARCA 2022 r., Jezioro Kłeckie
(52°38'08,10"N 017°27'23,66"E)



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 2022

Spis treści

Skróty	4
Informacje ogólne	6
Streszczenie	7
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE	9
1.1. Historia lotu	9
1.2. Obrażenia osób	10
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego	10
1.4. Inne uszkodzenia	12
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)	12
1.6. Informacje o statku powietrznym	12
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	16
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu	16
1.13. Informacje medyczne i patologiczne	16
1.14. Pożar	16
1.15. Czynniki przeżycia	16
1.16. Testy i badania	16
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej	25
1.18. Informacje uzupełniające	25
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań	25
2. ANALIZA	26
2.1. Operacje lotnicze	26
2.2. Statek powietrzny	30
3. WNIOSKI KOŃCOWE	31
3.1. Ustalenia komisji	31
3.2. Przyczyny wypadku	32
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	32
5. ZAŁĄCZNIKI	32

Skróty

Skrót	Znaczenie (j. angielski)	Znaczenie (j. polski)
AFM/IUwL	Airplane Flight Manual	Instrukcja użytkowania w locie
ATOM	Actual Take-Off Mass	Rzeczywista masa do startu
BFU	German Federal Bureau of Aircraft Accident Investigation	Niemieckie Federalne Biuro Badania Wypadków Lotniczych
BRS	Ballistic Recovery Systems	Balistyczny System Ratowniczy
CG	Center of Gravity	Środek ciężkości
CofR	Certificate of Registration	Świadectwo rejestracji
EASA	European Aviation Safety Agency	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
EW	Empty Weight	Ciężar pustego samolotu
FAA	Federal Aviation Administration	Federalna Administracja Lotnicza
FTS	Flight Training Supplement	Uzupełnienie do Szkolenia Lotniczego
FIS	Flight Information Service	Służba informacji powietrznej
IIC	Investigator in Charge	Nadzorujący badanie
lb	Pound (lb)	Funt 1lb=0,45359kg
LMT	Local Mean Time	Średni czas lokalny
METAR	Meteorological Aerodrome Report	Raport meteorologiczny dla lotniska
MTOM	Maximum Take-Off Mass	Maksymalna masa do startu
NTSB	National Transportation Safety Board	Narodowa Rada Bezpieczeństwa Transportu
PPL(A)	Private Pilot Licence (aeroplanes)	Licencja pilota turystycznego (samolotowa)
RWY	Runway	Droga startowa
SEP(L)	Single Engine Piston (Land)	Jednosilnikowy tłokowy (SP lądowy)

SEP(S)	Single Engine Piston (Sea)	Jednosilnikowy tłokowy (SP wodnosamolot)
ULC	Civil Aviation Authority of the Republic of Poland	Urząd Lotnictwa Cywilnego
UTC	Coordinated Universal Time	Uniwersalny czas skoordynowany
VFR	Visual Flight Rules	Przepisy lotu z widocznością
VMC	Visual Meteorological Conditions	Warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością
VML	Correction for defective distant, intermediate and near vision	Korekcja widzenia dali, pośredniego i bliży
WBR	Weight and Balance Report	Raport ważenia samolotu

Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia:	2022/1340			
Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK			
Data zdarzenia:	29 marca 2022 r.			
Miejsce zdarzenia:	JEZIORO KŁECKIE			
Rodzaj, typ statku powietrznego:	Samolot, Aventura II			
Znaki rozpoznawcze SP:	N27ZX			
Użytkownik/Operator SP:	PRYWATNY			
Dowódca SP:	PPL(A)			
Liczba ofiar/rodzaj obrażeń:	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	1	-	-	-
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu:	ULC, EASA, BFU, NTSB			
Kierujący badaniem:	Roman Kamiński			
Podmiot badający:	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy:	Pełnomocny przedstawiciel – NTSB			
Dokument zawierający wyniki:	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia:	NIE			
Adresat zaleceń:	NIE DOTYCZY			
Data zakończenia badania:	9 listopada 2022 r.			

Streszczenie

W dniu 29 marca 2022 r. pilot (obywatel Niemiec) samolotu Aventura II o znakach rozpoznawczych N27ZX rozpoczął o godz. 09:00¹ na lotnisku EPLS przygotowania do wykonania lotu.

Z zapisu kamer na lotnisku EPLS wynika, że pilot po wypchnięciu samolotu z hangaru osobiście przygotował go do lotu, a następnie uruchomił silnik, wykonał próbę silnika, kołowanie do RWY 23, a o godz. 10:17 wystartował.

Okolo godziny 15:20 w pobliżu jeziora Kłęckiego (woj. wielkopolskie) świadkowie zauważyli samolot, który przyleciał z kierunku południowego. Nad jeziorem samolot wykonał na małej wysokości najpierw zakręt w prawo a następnie zakręt o małym promieniu w lewo w trakcie którego samolot został przeciągnięty i o godz. 15:24 na zniżaniu zderzył z powierzchnią wody. Nastąpił kapotaż samolotu i jego częściowe zanurzenie (rys.1). Po kilkunastu minutach od zderzenia samolot zatonął.

Świadkowie zawiadomili o wypadku służby ratownicze. Nurkowie Państwowej Straży Pożarnej zlokalizowali samolot pod wodą, a w kabinie samolotu odnaleziono pilota. Po wydobyciu pilota strażacy i ratownicy medyczni podjęli akcję reanimacyjną zakończoną niepowodzeniem.



Rys. 1. Zdjęcie wraku samolotu N27ZX wykonane z drona po rozpoczęciu akcji ratowniczej [źródło: Internet]

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Roman Kamiński

kierujący zespołem (członek PKBWL);

Jacek Bogatko

członek zespołu (członek PKBWL);

Grzegorz Pietraszkiewicz

członek zespołu (członek PKBWL).

¹ Czasy w Raporcie wyrażono według LMT = UTC + 2 godz.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Prawdopodobną przyczyną wypadku było doprowadzenie samolotu do przeciągnięcia i korkociągu wskutek przekroczenia podczas wykonywania zakrętu maksymalnie dopuszczalnego kąta przechylenia, w warunkach obniżonej mocy silnika spowodowanej oblodzeniem gaźników.

Czynnik sprzyjający:

Dość duża prędkość wiatru, która spowodowała powstanie turbulencji za przeszkodami terenowymi, co przyczyniło się do zwiększenia przechylenia samolotu.

PKBWL po zakończeniu badania nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 29 marca 2022 r. pilot samolotu (obywatel Niemiec) Aventura II o znakach rozpoznawczych N27ZX rozpoczął na lotnisku EPLS o godz. 09:00 przygotowania do wykonania lotu. Podczas rozmowy z osobą pomagającą wypchnąć samolot z hangaru przekazał, że zamierza wykonać lot rekreacyjny z lądowaniami na kilku jeziorach, ale nie podał ich nazw i nie określił orientacyjnej godziny powrotu do EPLS.

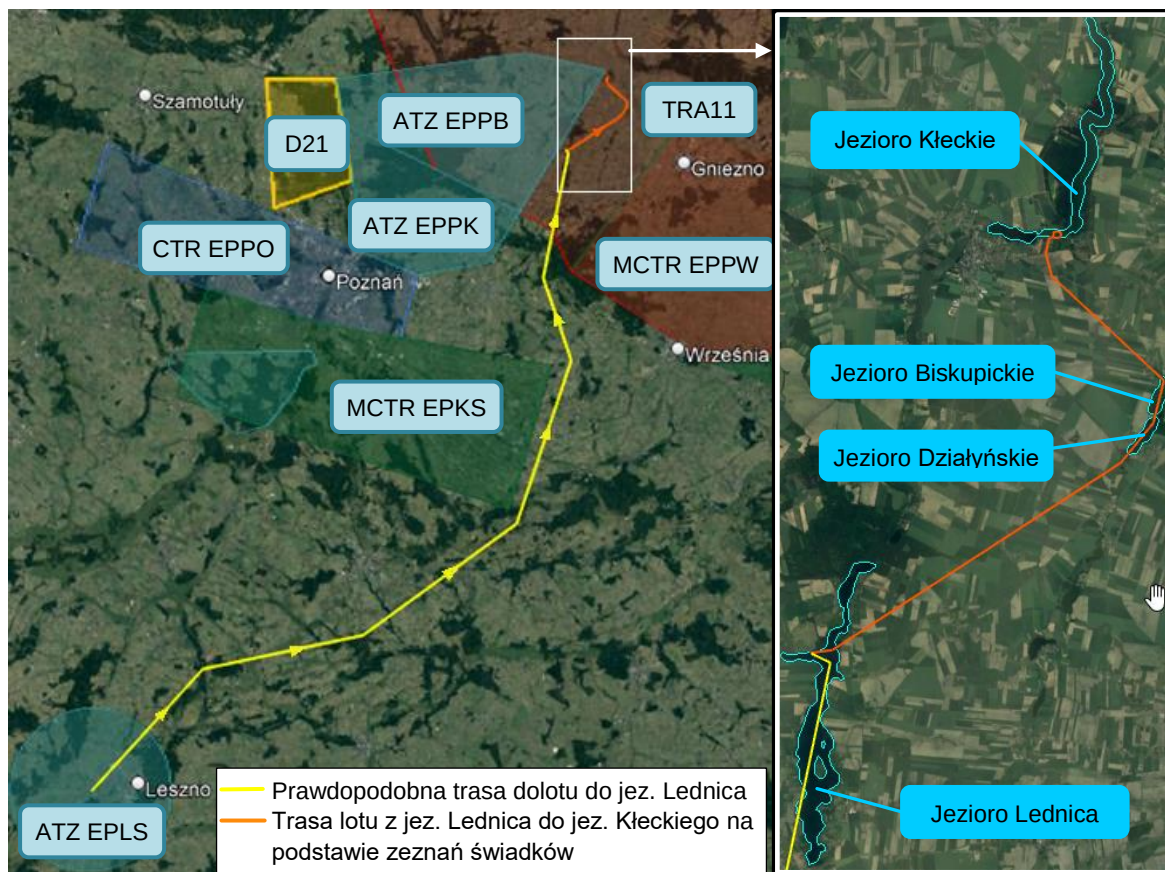
Z zapisu kamer na lotnisku EPLS wynika, że po wypchnięciu samolotu z hangaru pilot przygotował go do lotu, a następnie uruchomił silnik, wykonał próbę silnika, kołowanie do RWY 23, a o godz. 10:17 wystartował. Po starcie pilot nie zgłosił problemów z samolotem.

Z informacji przekazanej przez świadka, który rozmawiał z pilotem przez telefon około godz. 15:00 wynika, że do czasu rozmowy pilot wykonał lądowania i starty na 13 jeziorach, a w czasie rozmowy odpoczywał przy brzegu jeziora Lednickiego. Ponadto oznajmił, że dotankował samolot paliwem z kanistra (20 l) i zamierza wracać do EPLS, jednak około godz. 15:15 świadkowie widzieli ten samolot przelatujący na małej wysokości i według ich oceny z małą prędkością nad jeziorem Działyńskim w kierunku północnym (rys. 2).

Około godziny 15:20 w pobliżu jeziora Kłeckiego (woj. wielkopolskie) świadkowie zauważyli samolot, który przyleciał z kierunku południowego. Nad jeziorem samolot wykonał na małej wysokości zakręt w prawo, a następnie zakręt o małym promieniu w lewo i o godz. 15:24 na zniżaniu zderzył się z powierzchnią wody. Nastąpił kapotaż samolotu i jego częściowe zanurzenie (rys. 1). Po kilkunastu minutach od zderzenia samolot zatonął.

Świadkowie zawiadomili o wypadku służby ratownicze. Po przybyciu nurków Państwowej Straży Pożarnej zlokalizowano samolot pod wodą na głębokości około 4,5 m, a w kabinie samolotu odnaleziono zapiętego w pasy pilota. Po wydobyciu pilota strażacy i ratownicy medyczni podjęli akcję reanimacyjną zakończoną niepowodzeniem.

W dniu 30 marca 2022 r. ustalono, że wrak samolotu znaleziony w Jeziorze Kłeckim to Aventura II o znakach rozpoznawczych N27ZX.



Rys. 2. Odtworzony przebieg trasy lotu [źródło: PKBWL, Google Earth].

1.2. Obrażenia osób

Urazy	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby	Razem
Śmiertelne	1	-	-	1
Poważne	-	-	-	-
Lekkie	-	-	-	-
Brak	-	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zderzenia z wodą samolot uległ zniszczeniu. Od samolotu oddzieliła się przednia część kadłuba (rys. 3 i rys. 4), drzwi i lewy pływak.



Rys. 3. Widok zniszczeń przedniej części kadłuba samolotu w położeniu odwróconym [źródło: PKBWL].



Rys. 4. Widok oderwanej dolnej części kadłuba [źródło: PKBWL].

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Pilot: mężczyzna lat 55 posiadający ważną licencję pilota samolotowego PPL(A) oraz uprawnienia:

- SEP(L) ważne do 31.05.2023 r.;
- SEP(S) ważne do 31.08.2023 r.

Orzeczenie lotniczo-lekarskie – klasa II z ograniczeniem VML – ważne do 18.03.2024 r.

Nalot ogólny – ponad 4000 godz.

Nalot ogólny na samolocie Aventura II – około 60 godz.

1.6. Informacje o statku powietrznym

1.6.1. Informacje ogólne

Samolot, amfibia Aventura II produkowany jest przez firmę Aero Adventure Aviation w USA i sprzedawany jako zestaw do samodzielnego montażu.

Konstrukcja:

Dwumiejscowy górnopłat zastrzałowy o konstrukcji mieszanej metalowo-kompozytowej.

Skrzydło konstrukcji kratownicowej wykonane z materiałów aluminiowych, pokryte tkaniną (dakronem). Pływaki podskrzydłowe wykonane z polietylenu.

Kadłub w kształcie łodzi, wykonany z włókna szklanego.

Podwozie klasyczne, podnoszone do lądowania na wodzie.

Samolot wyposażony był w silnik Rotax 12 ULS o mocy 74 kW (100 KM), śmigło pchające trzyłopatowe oraz balistyczny system ratunkowy BRS 5 1200 VLS.



Rys. 5. Ogólny widok samolotu Aventura II [źródło: Internet]

1.6.2. Dane resursowe i obsługi

PŁATOWIEC – Aventura II

Numer seryjny AA2A0105
Rok i miesiąc budowy styczeń 2006 r.
Świadectwo rejestracji (CofR) – ważne do marca 2023 r.
Świadectwo zdatności do lotu eksperymentalnego samolotu amatorskiego – wydane 22 stycznia 2006 r. przez FAA.

Brak danych o nalocie i wykonanych obsługach na samolocie.

SILNIK – Rotax 912 ULS2

Numer fabryczny 6623110
Brak danych o czasie pracy i wykonanych obsługach na silniku.

ŚMIGŁO IVOPROP CORP.

Numer fabryczny (1562) 602-1451
Brak danych o czasie pracy i wykonanych obsługach na śmigle.

W wydobytym wraku nie znaleziono dokumentów samolotu. Według świadka (obywatela Niemiec) wszystkie dokumenty i instrukcje znajdowały się na pokładzie samolotu.

Zgodnie z przepisami obowiązującymi w USA za wykonanie usług odpowiada właściciel samolotu.

1.6.4. Masa i wyważenie

Protokół ważenia samolotu (WBR):

- data ważenia samolotu: 24 stycznia 2006 r.;
- MTOM: 1430 lbs (649 kg);
- EW: 940 lbs (426 kg).

Protokół ważenia został przesłany przez NTSB.

Wartości ATOM samolotu obliczone przez Komisję dla lotu w dniu 29.03.2022 r.:

- a) paliwo:
 - benzyna bezołowiowa 95: 88 l
(68 l w zbiorniku samolotu i 20 l w kanistrze);
 - masa: 65 kg (143 lbs);
- b) pilot: około 80 kg (176 lbs);
- c) bagaż: około 5 kg (11 lbs);
- d) EW: 426 kg (940 lbs).

Na podstawie powyższych danych obliczono:

- **ATOM: około 576 kg;**
- **CG: 108" [cali].**

Zgodnie z protokołem ważenia CG powinien mieścić się w granicach **101"-113"**.

1.7. Informacje meteorologiczne

Lot odbywał się w dzień, w warunkach VMC.

Depesza METAR dla lotniska EPPO znajdującego się w odległości 40 km w kierunku południowo-zachodnim od miejsca zdarzenia:

METAR EPPO 291430Z 35007KT 9999 BKN041 09/M01 Q1007=

Według danych przedstawionych przez Państwową Straż Pożarną temperatura powietrza w rejonie Jeziora Kłęckiego o godz 15:30 wynosiła 7°C.

Na wniosek PKBWL, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej przesłał dane meteorologiczne z dnia 29 marca 2022 r. od godz 10:00 do 16:00 ze stacji meteorologicznych w Lesznie, Kórniku, Poznaniu i Gnieźnie.

Z otrzymanej informacji meteorologicznej z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wynika, że w położonej 15 km od miejsca zdarzenia Stacji Klimatologicznej w Gnieźnie o godz. 15:00 oraz 16:00 zarejestrowano następujące dane meteorologiczne:

Godzina	Temperatura powietrza [°C]	Wilgotność względna [%]	Kierunek wiatru[°C]	Prędkość wiatru [m/s]	
				Średnia	Maksymalna
15:00	7,5	63	255	5	8
16:00	8,3	62	246	4	8

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy.

1.9. Łączność

Po opuszczeniu ATZ EPLS pilot nie prowadził korespondencji radiowej z organami FIS.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Samolot zderzył się z powierzchnią wody jeziora Kłęckiego w miejscu o współrzędnych 52°38'08,10"N 017°27'23,66"E. Jezioro Kłęckie jest położone na północny-wschód od miejscowości Kłęcko w powiecie Gnieźnieńskim.

Długość jeziora mierzona wzdłuż linii środkowej	7700 m
Powierzchnia	209,7 ha
Wysokość powierzchni wody	99,8 m AMSL
Szerokość jeziora	135-315 m
Głębokość maksymalna	12,5 m
Głębokość średnia	4,7 m
Szerokość w miejscu zdarzenia	200 m
Głębokość w miejscu zdarzenia	4,5 m



Rys. 6. Jezioro Kłeckie [źródło: Google Earth, marzec 2021 r.].

1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot, który uległ wypadkowi nie był wyposażony w rejestratory pokładowe.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Samolot zderzył się z taflą jeziora pod kątem około 80° do osi podłużnej samolotu.

Na skutek zderzenia z wodą uległa uszkodzeniu przednia część kadłuba, która oddzieliła się od samolotu, oraz konstrukcja kratownicowa skrzydła wykonana z rurek aluminiowych. Część rurek uległa wygięciu, a najcieńsze z nich zostały urwane. Dakronowe pokrycie skrzydła zostało w kilku miejscach rozerwane i przebite przez najcieńsze rurki.

Uszkodzeniom mechanicznym uległy części zabudowane na zewnątrz silnika (filtry powietrza, gaźniki) oraz dwie łopaty śmigła.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Podczas badań medycznych nie wykryto czynników, które mogłyby mieć wpływ na stan zdrowia pilota i przyczynić się do zaistnienia zdarzenia.

1.14. Pożar

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia

Wskutek zderzenia z wodą i odniesionych obrażeń pilot poniósł śmierć na miejscu. Pasy bezpieczeństwa pilota były zapięte.

Samolot Aventura II był wyposażony w balistyczny system ratowniczy BRS 5 1200 VLS. Pilot nie aktywował systemu BRS, który w zaistniałej sytuacji mógł znacznie zwiększyć jego szanse na przeżycie.

1.16. Testy i badania

1.16.1. Odtworzenie zapisów

Komisja odtworzyła zapisy z kamer monitoringu zainstalowanych na lotnisku EPLS i ustaliła następujące fakty:

- 22 marca 2022 r., przylot samolotu Aventura II z Niemiec na lotnisko EPLS;
- 23 marca 2022 r., pilot powrócił do Niemiec innym samolotem pilotowanym przez jego znajomego;
- 27 marca 2022 r., pilot przyleciał do EPLS samolotem WT-9 Dynamic;
- 28 marca 2022 r., pilot wraz z pasażerem wykonał 30 min. lot z lotniska EPLS na samolocie Aventura II;
- 29 marca 2022 r., pilot około godz.9:00 rozpoczął przygotowanie samolotu do lotu, następnie wykonał próbę silnika, przekołował do RWY 23 i o godz.10:17 wystartował.

Pilot wynajął miejsce w hangarze do końca sierpnia 2022 r. i zamierzał latać w Polsce z lotniska EPLS.

Przed 22 marca pilot startował z Niemiec i latał w Polsce z lądowaniem na rzece Odrze i kilku jeziorach.

1.16.2. Paliwo

Na podstawie zapisu monitoringu i zeznań świadków ustalono, że samolot był tankowany benzyną bezołowiową 95 na lotnisku w EPLS w dniach 22 i 28.03.2022 r. Obecny przy tankowaniu w dniu 28.03.2022 r. mechanik przekazał Komisji, że samolot był zatankowany paliwem w ilości 68 l (do pełnej pojemności zbiornika).

Dodatkowo na pokładzie samolotu znajdował się kanister z 20 l paliwa.

1.16.3. Płatowiec

Podczas oględzin miejsca zdarzenia w dniu 30 marca 2022 r. ustalono, że nastąpiło uszkodzenie elementów płatowca w stopniu umożliwiającym ocenę jego stanu technicznego przed wypadkiem.

Nie wykryto uszkodzeń statku powietrznego, które powstały przed wypadkiem i mogły mieć wpływ na przebieg lotu.

W układach sterowania samolotem nie wykryto uszkodzeń, które mogłyby uniemożliwić jego sterowanie. Podwozie było w położeniu podniesionym.

Podczas przeglądu płatowca stwierdzono, że większe uszkodzenia powstały z jego lewej strony o czym świadczą:

- Urywanie lewego pływaka po zderzeniu się samolotu z wodą (rys. 7.);



Rys. 7. Widok urwanego lewego pływaka [źródło: PKBWL].

- Pęknięcie zawiasu mocowania przedniego dźwigara lewego skrzydła (rys. 8).



Rys. 8. Urwany zawias mocowania przedniego dźwigara lewego skrzydła [źródło: PKBWL].

- Znacznie większa deformacja lewej strony przedniej części kadłuba i kabiny w porównaniu ze stroną prawą.

W trakcie oględzin kabiny samolotu określono położenie:

- zaworu paliwa – otwarty;
- wyłącznika elektrycznej pompy paliwowej – wyłączony;
- dźwigni sterowania przepustnicami – dźwignia cofnięta;
- wyłącznika podgrzewu gaźników – wyłączony (rys. 9);
- wyłącznik główny elektryczny – wyłączony;
- wskazanie zakrętomierza w układzie koordynatora zakrętu – zakręt w lewo (rys. 10).



Rys. 9. Wyłącznik podgrzewu gaźników w położeniu wyłączonym. [źródło: PKBWL].

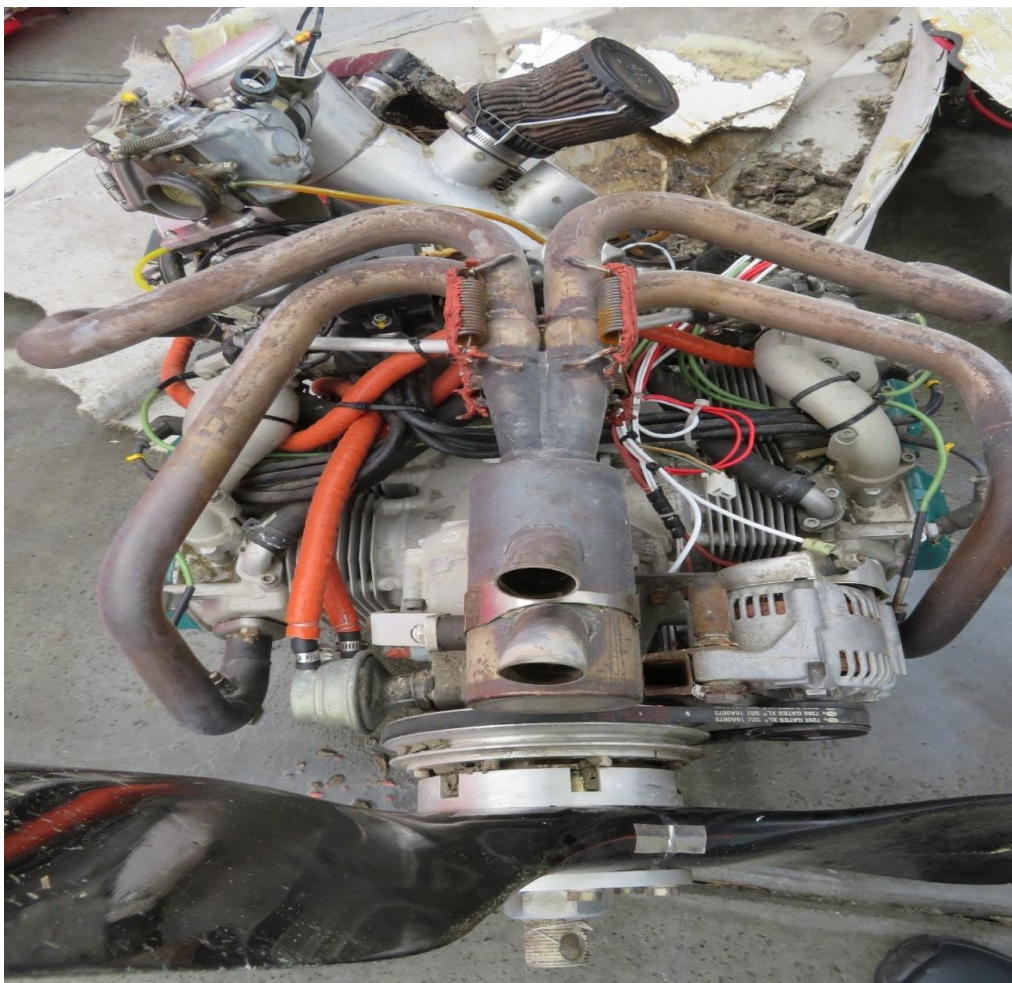


Rys. 10. Sylwetka samolotu w zakrętomierzu wskazująca zakręt w lewo [źródło: PKBWL].

1.16.4. Silnik

Podczas oględzin miejsca zdarzenia w dniu 30 marca 2022 r. ustalono, że wskutek zderzenia z wodą, uszkodzeniom mechanicznym uległy tylko nieliczne elementy zabudowane na silniku (filtry powietrzne, gaźniki). Wszystkie przewody elektryczne, przewody elastyczne i sztywne instalacji paliwowej, smarowania i chłodzenia były w dobrym stanie technicznym. Nie wykryto uszkodzeń układu sterowania silnikiem (rys. 11).

Sprawdzono we wszystkich cylindrach stan techniczny świec zapłonowych. Na silniku zabudowane były świece zapłonowe zgodne z zaleceniami producenta, a ich stan techniczny nie budził zastrzeżeń.



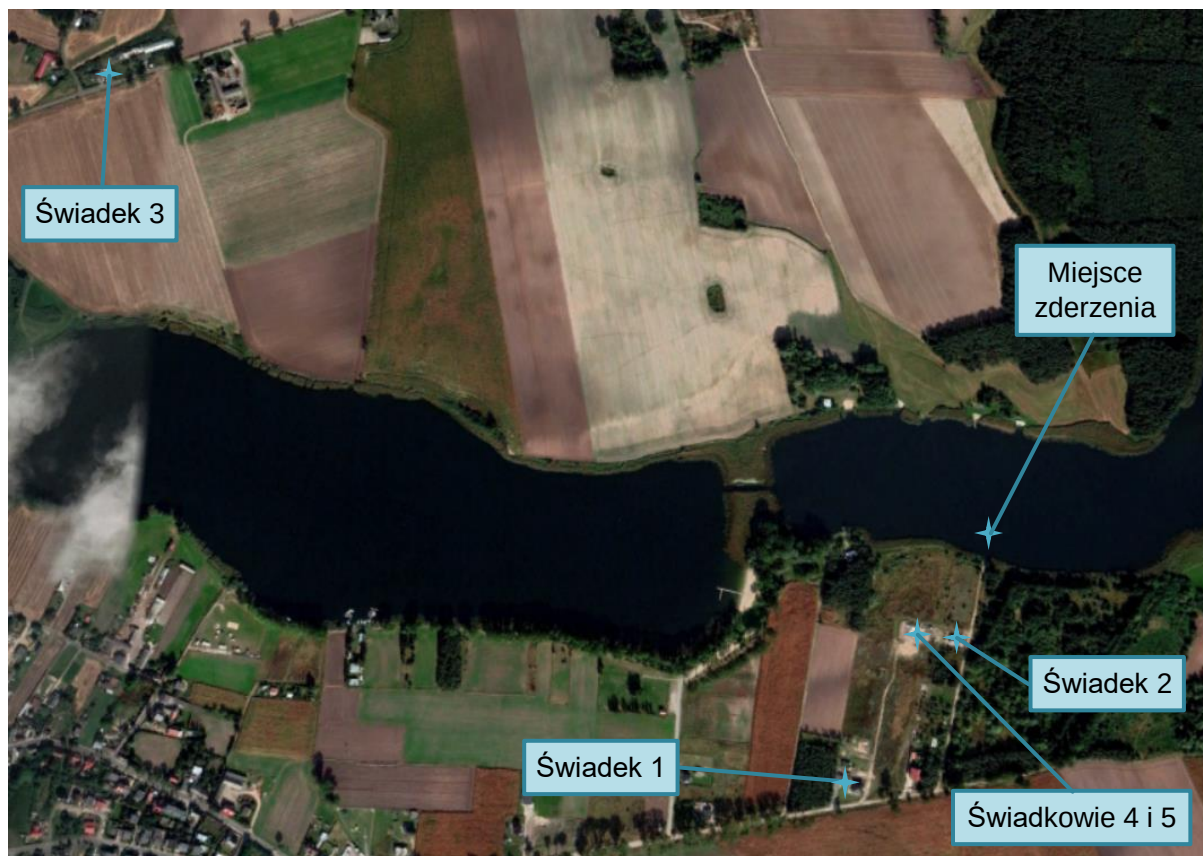
Rys. 11. Ogólny stan techniczny silnika po zderzeniu z wodą [źródło: PKBWL].

1.16.5. Zeznania świadków

W sprawie zdarzenia ustalono trzech świadków, których Policja przesłuchała w dniu 29.03. 2022 r. Zespół badawczy przeanalizował zeznania i uznał je za zbyt ogólne i niewystarczające do odtworzenia przebiegu lotu w rejonie jeziora Kłęckiego. W związku z powyższym zespół badawczy przeprowadził wywiady i wizje lokalne z udziałem świadków w miejscach, z których obserwowali zdarzenie. Świadek nr 3 uczestniczył w wizji w dniu 30 marca 2022 r., a świadkowie nr 1 i 2 w dniu 9 czerwca 2022 r.

Podczas wizji lokalnej świadkowie przedstawili przebieg lotu łącznie z demonstracją położenia samolotu podczas wykonywanych manewrów z wykorzystaniem modelu statku powietrznego oraz odpowiadali na szczegółowe pytania.

W dniu 12.07.2022 r. Policja przekazała informację o odnalezieniu dwóch kolejnych świadków (świadkowie nr 4 i 5)



Rys. 12. Miejsce świadków podczas obserwacji zdarzenia [źródło: PKBWL].

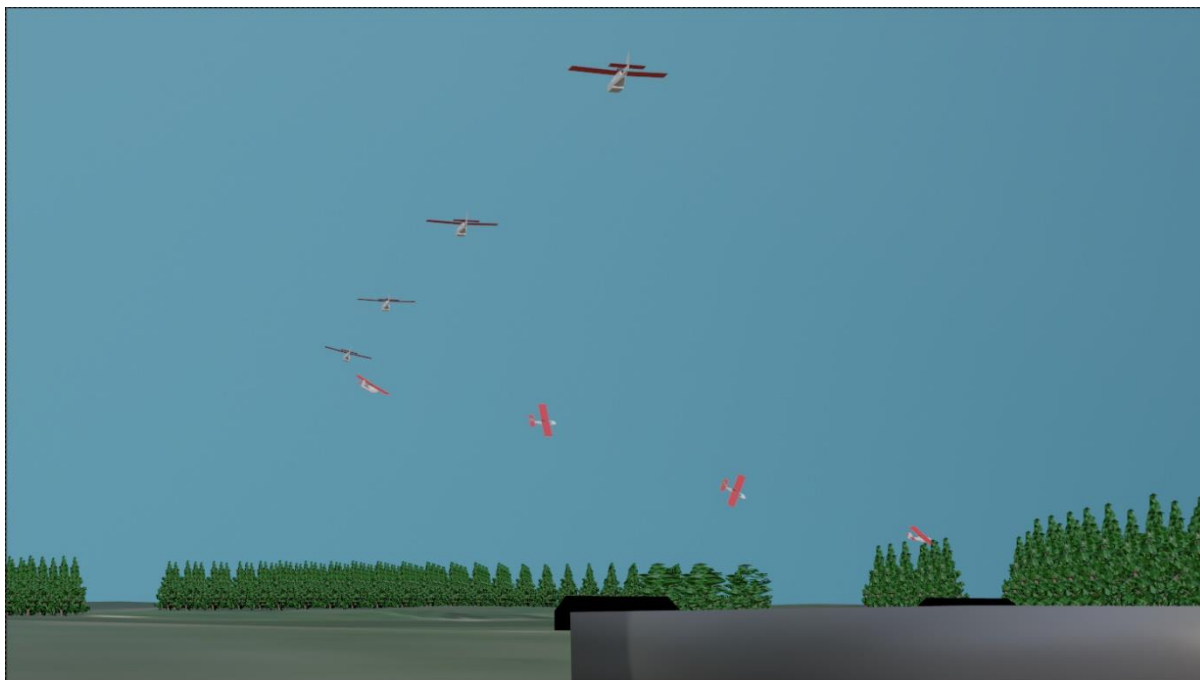
Świadcowie przedstawili przebieg lotu następująco:

Świadek nr 1.

Świadek zauważył samolot lecący z kierunku południowego. Samolot przeleciał na wysokości około 50 m obok domu (rys. 13) i dalej po prostej w rejon jeziora, gdzie wykonał zakręt w prawo.

Świadek pokazał przy użyciu modelu położenie samolotu podczas zakrętu wykonanego z przechyleniem w granicach 50 – 60°. Samolot z takim przechyleniem rozpoczął dość szybkie zniżanie, ale po około 3 sekundach znalazł się za przeszkodami uniemożliwiającymi jego dalszą obserwację.

Świadek ocenił, że samolot prawdopodobnie wpadł do jeziora i natychmiast udał się samochodem nad brzeg jeziora. Świadek zainteresowany przebiegiem lotu, nie zapamiętał szczegółów związanych z pracą silnika, który ze względu na specyficzny układ wydechowy pracował bardzo głośno. Nie słyszał też żadnych odgłosów, które mogłyby świadczyć o wpadnięciu samolotu do jeziora.



Rys. 13. Trasa lotu samolotu w rejonie jeziora Kłeckiego odtworzona na podstawie zeznania świadka nr 1 [źródło: PKBWL].

Świadek nr 2

Świadek stał przed domem w miejscu, z którego widoczna jest tafla jeziora (rys. 14). Świadek nie widział nadlatującego samolotu, ale słyszał wyraźnie, że był gdzieś z tyłu za budynkiem (od strony południowej). Po kilkunastu sekundach usłyszał inny niż przedtem coraz głośniejszy dźwięk pracującego silnika dochodzący ze wschodniej części jeziora. Świadek określił, że prawdopodobnie po kilkunastu sekundach od momentu usłyszenia samolotu nad jeziorem zauważył go nadlatującego z kierunku wschodniego. Samolot leciał poziomo na wysokości około 30 m. Po kilku sekundach samolot rozpoczął zakręt w lewo z coraz większym przechyleniem.

Świadek pokazał przy pomocy modelu samolotu zachowanie się samolotu podczas zakrętu aż do momentu zderzenia z wodą. W początkowej fazie zakrętu leciał z przechyleniem około 30° , zwiększył do około $70 - 80^\circ$ a chwilę później samolot gwałtownie przechylił się w lewo jeszcze bardziej (ponad 90°) i jednocześnie bardzo szybko zaczął się zniżać i wpadł do jeziora pod kątem około 80° . Świadek nr 2 pokazał na modelu to przechylenie ponad 90° i początkowo myślał, że pilot chciał wykonać jakąś figurę akrobacyjną, ale widząc co się stało, szybko skojarzył, że to nagłe przechylenie mogło być efektem działania bardzo „silnego” wiatru. Świadek określił kierunek wiatru, który pokrywał się z uzyskanymi danymi meteorologicznymi. Występowanie silnego i odczuwalnie chłodnego wiatru potwierdzili również uczestnicy akcji ratowniczej.

Ponadto świadek przekazał, że tuż po gwałtownym przechyleniu samolotu usłyszał głośne „wycie” silnika trwające, aż do zanurzenia się przedniej części samolotu.

Świadek powiadomił służby ratownicze o zdarzeniu i udał się nad jezioro. Według niego w odległości około 40 m od brzegu zauważył na wodzie częściowo zatopiony

samolot z widocznym jednym pływakiem. Z powodu silnego wiatru samolot był spychany w kierunku drugiego brzegu a po kilku minutach zatonął.



Rys. 14. Trasa lotu samolotu w rejonie jeziora Kleckiego odtworzona na podstawie zeznania świadka nr 2 [źródło: PKBWL].

Świadek nr 3

Świadek obserwował samolot z odległości około 1200 m, ale miał najlepsze pole widzenia obszaru nad jeziorem, gdzie nastąpiło zdarzenie (bez widoczności tafli jeziora). Świadek rozpoczął obserwację, gdy samolot leciał nad jeziorem w kierunku wschodnim (nie widział zakrętu w prawo). Według świadka, samolot wykonał dwa zakręty w lewo, a jego zachowanie wskazywało na problemy ze statecznością (porównał obserwowany lot do lotu samolotu wykonanego z papieru). Podczas ostatniego zakrętu zaczął gwałtownie się zniżać i prawie pionowo leciał w dół (samego zderzenia z wodą świadek nie widział). Wysokość lotu (około 50 m) określił na podstawie położenia samolotu względem drzew (rys. 15a).

Podobnie jak świadek nr 2, słyszał w ostatniej fazie lotu „wycie” silnika.





Rys. 15. Trasa lotu samolotu w rejonie jeziora Kłeckiego odtworzona na podstawie zeznania świadka nr 3, a – widok z wysokości oczu świadka nr 3, b – widok z wysokości 50 m AGL [źródło: PKBWL].

Świadkowie nr 4 i 5

W dniu 12.07.2022 r. Policja przekazała informację o odnalezieniu dwóch świadków, którzy pracowali na dachu budynku położonego 20 m w lewo od budynku świadka nr 2. Świadkowie słyszeli nadlatujący od strony południowej samolot, ale go nie widzieli, ponieważ wykonywali czynności w niebezpiecznych warunkach, nie pozwalających im odwrócić się w tym kierunku.

Po chwili weszli wyżej (5-6 m nad ziemią) i nad jeziorem zauważyli samolot lecący w kierunku wschodnim na bardzo małej wysokości (około 20 m), który po około 3 sekundach zniknął za drzewami.

Świadkowie cały czas słyszeli pracujący silnik, którego odgłos oddalał się przez kilka sekund, a następnie zaczął się przez kilka sekund przybliżać. W pewnym momencie usłyszeli „wycie silnika” a po chwili silne uderzenie o wodę. Z powodu gorszej widoczności tafli jeziora z tego miejsca (w porównaniu do świadka nr 2) zauważyli oni samolot tuż po uderzeniu, gdy był on już częściowo zanurzony w wodzie.

Świadkowie potwierdzili miejsce upadku samolotu wskazane przez świadka nr 2.

Trasę lotu w rejonie jez. Kłeckiego sporządzoną na podstawie zeznań pięciu świadków przedstawiono na rys. 16.



Rys. 16. Trasa lotu samolotu w rejonie jeziora Kłęckiego odtworzona na podstawie zeznań pięciu świadków [źródło: PKBWL].

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Według informacji otrzymanych z FAA poprzez NTSB właścicielem samolotu Aventura II o znakach rozpoznawczych N27ZX był obywatel amerykański.

Według oświadczenia świadka (obywatela Niemiec) właścicielem tego samolotu od jesieni roku 2021 był pilot, który zginął w badanym zdarzeniu, ale nie przedstawiono Komisji dokumentów potwierdzających ten fakt.

1.18. Informacje uzupełniające

Zespół badawczy sprawdził należący do pilota, który zginął w wypadku samolot WT-9 Dynamic, i ustalił, że wszystkie niezbędne dokumenty WT-9 znajdowały się w kabinie i były na bieżąco uzupełniane.

W Raporcie Końcowym uwzględniono uwagi zgłoszone przez BFU.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Zastosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Operacje lotnicze

2.1.1. Kwalifikacje pilota

Pilot posiadał niezbędne kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania lotów na samolocie Aventura II. Uprawnienia do wykonywania lotów na akwenach wodnych uzyskał w ATO (Żerniki k. Poznania) dnia 2 sierpnia 2020 r. Pilot od jesieni 2021 r. wylatał na samolocie Aventura II około 60 godz. Według oświadczenia świadka, pilot pierwsze dwa loty na tym samolocie wykonał z jego poprzednim właścicielem. Pilot przekazywał świadkowi na bieżąco, że nie miał problemów z pilotowaniem amfibii, natomiast zwracał uwagę na konieczność utrzymywania prędkości lotu w granicach 100 – 110 km/godz, gdyż zauważył, że poniżej tej prędkości na samolocie występują oznaki zmniejszonej stateczności.

Pilot nalatał ogółem na różnych typach samolotów ponad 4000 godz. (według dostępnej dokumentacji) i latał regularnie do wielu państw na całym kontynencie. Pilot regularnie wykonywał również loty na samolocie WT-9 Dynamic.

Z informacji uzyskanych przez zespół badawczy wynika, że pilot był doświadczony, znał procedury związane z pilotowaniem samolotu AVENTURA II i od początku lotów na tym typie nie zgłaszał żadnych problemów.

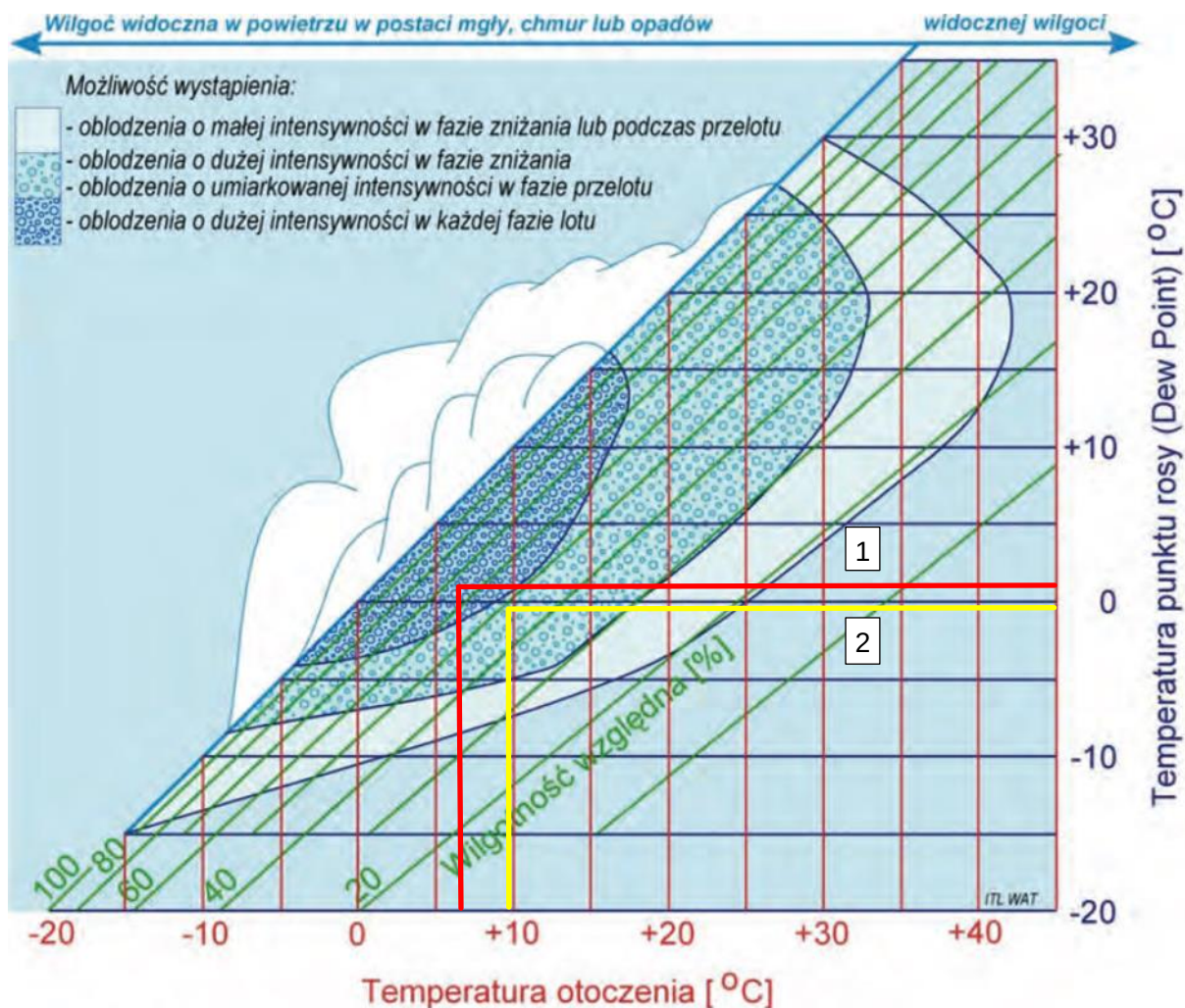
2.1.2 Warunki meteorologiczne

Z danych meteorologicznych wynika, że w dniu 29.03.2022 r. około godz.15:30 w rejonie zdarzenia istniały następujące warunki meteorologiczne:

- Temperatura powietrza 7°C;
- Temperatura punktu rosy 0,5°C;
- Wilgotność względna powietrza 63%

Biorąc pod uwagę powyższe dane przeanalizowano je pod kątem możliwości wystąpienia oblodzenia gaźników silnika.

W tym celu naniesiono dane meteorologiczne z rejonu zdarzenia na wykres określający możliwości wystąpienia oblodzenia w lotniczych silnikach tłokowych (rys. 17 - czerwone linie).



Rys. 17. Wykres do określania możliwości wystąpienia oblodzenia gaźników [źródło: Internet].

Z wykresu jednoznacznie wynika, że podczas zdarzenia istniała możliwość wystąpienia oblodzenia gaźników o dużej intensywności w każdej fazie lotu (poz. 1).

Naniesione na wykres dane meteorologiczne z EPPO (żółte linie) położonego 40 km na południowy zachód od miejsca zdarzenia (godz. 15:30) wykazały możliwość wystąpienia oblodzenia gaźników o dużej intensywności podczas zniżania samolotu oraz o umiarkowanej intensywności podczas przelotu.

Ponadto przeanalizowano dane meteorologiczne od godz. 10:00 do 15:30 z wszystkich stacji meteorologicznych w pobliżu trasy przelotu i ustalono, że istniała możliwość wystąpienia oblodzenia gaźników o różnej intensywności w trakcie lotu na całej trasie. Brak informacji o miejscu i czasie lądowań i startów na poszczególnych jeziorach nie pozwolił na szczegółowe określenie możliwości oblodzenia w poszczególnych miejscach rzeczywistej trasy lotu.

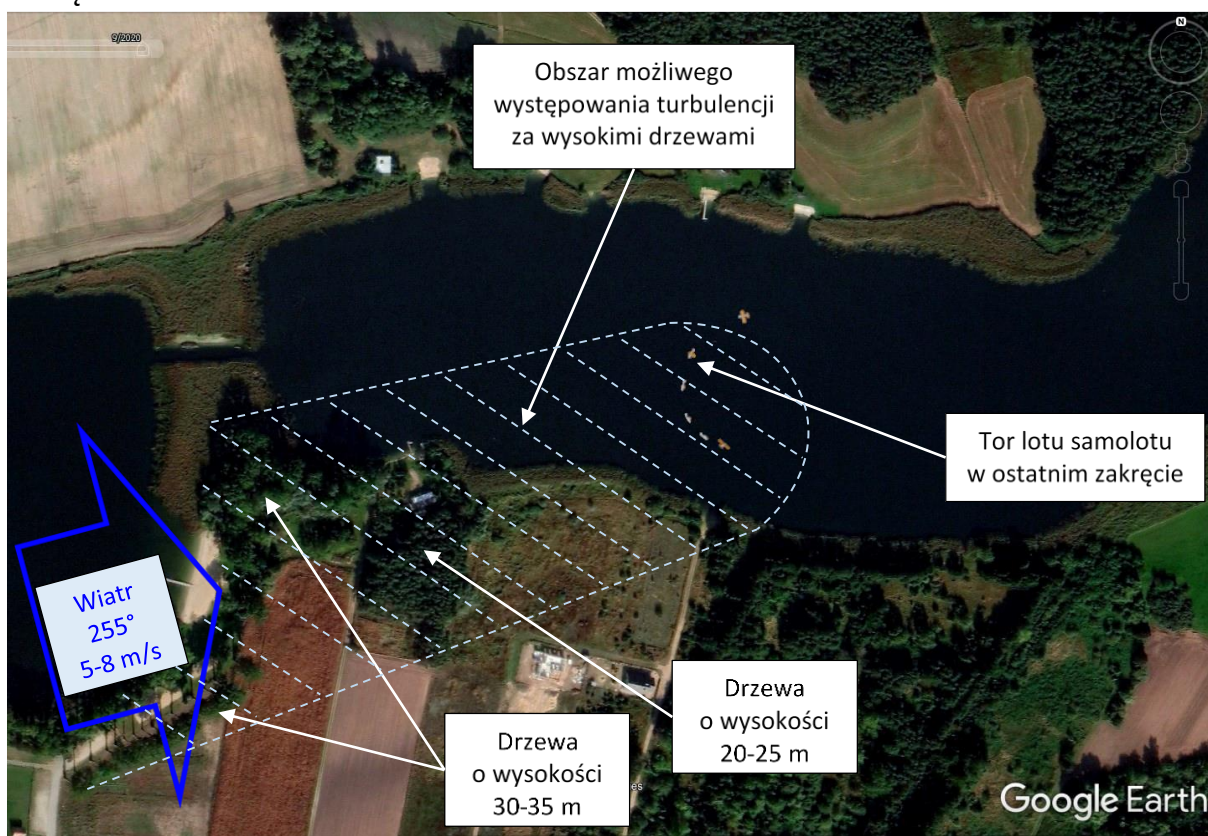
Efektem obładzania gaźników silnika mogło być stopniowe zmniejszanie jego mocy. W zależności od intensywności obładzania proces zmniejszania mocy silnika mógł następować bardzo szybko lub też mógł odbywać się w dłuższym czasie.

Można przypuszczać, że pilot mógł nie zauważyć zmian parametrów lotu lub nie skojarzyć ich z oblodzeniem gaźników i kontynuował lot z wyłączonym elektrycznym układem podgrzewania gaźników (silnik wyposażony był w taki układ).

W rejonie jeziora Kłęckiego wiatr wiał ze średnią prędkością 5 m/s oraz maksymalną 8 m/s (15,6 kt), a dopuszczalna maksymalna prędkość wiatru dla tego samolotu wynosi 17 kt, co oznacza, że lot odbywał się przy wietrze o prędkości bliskiej maksymalnej dopuszczalnej.

Stosunkowo niewielka masa tego samolotu w połączeniu z dużą powierzchnią skrzydeł czyni go podatnym na oddziaływanie wiatru.

Dużą prędkość wiatru w miejscu zdarzenia potwierdzili świadkowie i uczestnicy akcji ratowniczej. Podczas zakrętu w lewo samolot znalazł się w strefie turbulencji wywołanej wiatrem i bliskością drzew, które spowodowały zakłócenia przepływu strug powietrza o zasięgu pokazanym na rys.18. Wlot samolotu w obszar turbulencji mógł przyczynić się do zwiększenia kąta jego przechylenia i zmniejszenia promienia zakrętu.



Rys. 18. Obszar możliwego występowania turbulencji za wysokimi drzewami
[źródło: PKBWL, Google Earth wrzesień 2020 r.].

2.1.3 Przebieg lotu

Na podstawie informacji przekazanych przez świadka, pilot planował trasy swoich lotów tak, aby przebiegały one w przestrzeni powietrznej klasy G, poza strefami lotnisk cywilnych i wojskowych. Od wylotu z lotniska EPLS do lądowania na jeziorze

Lednickim pilot wykonał kilkanaście lądowań na jeziorach. Zgodnie z przekazaną informacją podczas rozmowy telefonicznej, pilot zamierzał wystartować z jeziora Lednickiego i wrócić do EPLS, ale według świadków po starcie z jeziora Lednickiego pilot wykonał lot w rejon jeziora Działyńskiego, a następnie Kłęckiego. Pilot doleciał do jeziora Kłęckiego na wysokości około 50 m w jego południowo zachodniej części.

Pilot z nieznanych przyczyn wykonał dość gwałtowny zakręt w prawo z widoczną utratą wysokości o około 30 m (świadek nr 1), ale ustabilizował lot i wykonał zakręt w lewo. Lot w lewym zakręcie oraz lot w kierunku zachodnim był najprawdopodobniej wykonywany z prędkością bliską prędkości przeciągnięcia, o czym może świadczyć zeznanie świadka nr 3, który opisał zachowanie samolotu jako wskazujące na problemy ze statecznością. Opis ten odpowiada zapisowi w instrukcji opisującemu symptomy wskazujące na zbliżające się przeciągnięcie samolotu.

Z analizy zebranych informacji wynika, że samolot wykonał nad jeziorem jedno okrążenie o małym promieniu i na małej wysokości nie większej niż 30 m. Samolot podczas ostatniego zakrętu w lewo w dość krótkim czasie zwiększył kąt przechylenia aż do wartości ponad 90°, a następnie zaczął się gwałtownie zniżać i zderzył się z taflą jeziora lewym skrzydłem i przednią częścią kadłuba z pochyleniem około 80° (pierwsza faza korkociągu).

W związku z powyższym przeprowadzono analizę czynników, które mogły doprowadzić do przeciągnięcia i korkociągu samolotu.

W pierwszej kolejności sprawdzono dostępne informacje o samolocie i jego zachowaniu w różnych fazach i warunkach lotu² i porównano z faktami ustalonymi podczas badania zdarzenia.

Z analizy dokumentu FTS wynika, że:

- 1) Aventura II jest to samolot (amfibia), który różni się własnościami aerodynamicznymi od tradycyjnych statków powietrznych, ale w konfiguracji gładkiej przy zachowaniu minimalnej prędkości lotu (62 kt) nie jest podatny na przeciągnięcie. Z zebranych materiałów wynika, że pilot nie miał problemów z samolotem podczas lotu poziomego.
- 2) W locie zbliżonym do prędkości przeciągnięcia, w pełni można sterować tylko sterem wysokości i sterem kierunku. Lotki w locie z małą prędkością są mało skuteczne. Symptomy braku skoordynowanego użycia steru kierunku i lotek były widoczne podczas wykonywania zakrętów, co objawiało się utrudnionym utrzymaniem równowagi poprzecznej w locie (świadek nr 3).
- 3) Każdy zakręt powinien być wykonywany skoordynowanym użyciem steru kierunku i lotek. Zabrania się wykonywania zakrętów z przechyleniem przekraczającym 60°. **Przy niższych prędkościach w ciasnych zakrętach samolot szybko traci wysokość.** Zakręty z przechyleniem większym niż 30° nie powinny być wykonywane z prędkością mniejszą niż 54 kt.

Z zeznań świadków wynika, że pilot wykonywał zakręty o małym promieniu z przechyleniem przekraczającym dopuszczalną wartość 60°. Duża utrata

² Zasadnicze informacje zawarte są w wydanej przez producenta instrukcji FTS do szkolenia pilotów na samolocie Aventura II

wysokości może świadczyć o tym, że samolot wykonał zakręt przy prędkości niższej niż wymagana. Według Instrukcji użytkownika w locie utrata wysokości podczas wyprowadzania z przeciągnięcia wynosi około 50 ft.

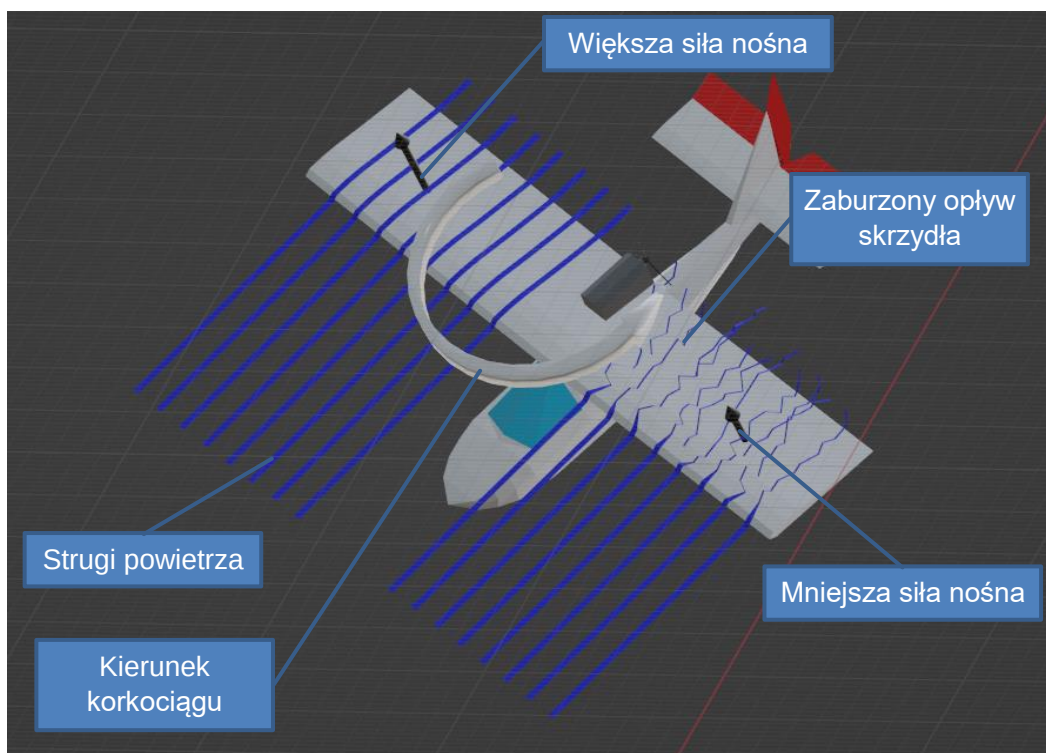
2.2. Statek powietrzny

Podczas badania zdarzenia nie wykryto niesprawności samolotu, które mogły mieć wpływ na zaistniałe zdarzenie.

Wykryte podczas przeglądu kabiny położenie głównego wyłącznika zasilania elektrycznego (wyłączony) i dźwigni sterowania przepustnicy (cofnięta) mogło być spowodowane przez nurka podczas akcji ratowniczej. Nurek uwalniał pilota działając w warunkach zerowej widoczności i ograniczonego dostępu do kabiny samolotu odwróconego na plecy.

Słyszane przez świadków „wycie” mogło zaistnieć wskutek tzw. „rozkręcenia śmigła” (wzrostu obrotów). Po przeciągnięciu samolotu oraz rozpoczęciu autorotacji (pierwsza faza korkociągu) na skrzydle opadającym nastąpiło oderwanie strug powietrza i jego turbulentny opływ, co spowodowało zwiększenie przechylenia i dalszą utratę siły nośnej, a tym samym zwiększenie prędkości opadania. Jednocześnie oderwane strugi powietrza zaczęły opływać śmigło (rys. 19). Czynnikiem sprzyjającym powstaniu takiego zjawiska było to, że silnik wraz ze śmigłem pchającym na tym samolocie zamontowany jest na górnej powierzchni skrzydła.

Turbulentny opływ śmigła przez strugi powietrza oraz coraz bardziej strome zniżanie samolotu spowodowało zmniejszenie obciążenia i wzrost obrotów zespołu napędowego, co świadkowie słyszeli jako „wycie”.



Rys. 19. Widok turbulentnego opływu powietrza na skrzydle „opadającym” podczas korkociągu samolotu [źródło: PKBWL].

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

3.1.1. Statek powietrzny

- 1) Statek powietrzny był eksploatowany przez właściciela od jesieni 2021 r.
- 2) Statek powietrzny posiadał Świadectwo zdatności do lotu eksperymentalnego samolotu amatorskiego.
- 3) Komisja nie uzyskała danych o nalocie i wykonanych obsłudze statku powietrznego. Podczas wydobywania wraku z jeziora nie odnaleziono żadnej dokumentacji.
- 4) Masa i środek ciężkości samolotu mieściły się w wyznaczonych granicach.
- 5) Nie znaleziono żadnych dowodów na istnienie jakichkolwiek usterek lub nieprawidłowości w działaniu statku powietrznego, które mogłyby przyczynić się do wypadku.
- 6) Nie stwierdzono, aby jakakolwiek część oddzieliła się od samolotu przed zderzeniem.
- 7) Wszystkie powierzchnie sterujące zostały odnalezione, a wszystkie uszkodzenia statku powietrznego były wynikiem działania dużych sił podczas zderzenia z wodą.
- 8) Paliwo, które pozostało w zbiornikach statku powietrznego nie zawierało zanieczyszczeń.
- 9) Silnik pracował do momentu zderzenia samolotu z wodą.
- 10) Po wydobywaniu wraku samolotu z wody stwierdzono, że wyłącznik elektrycznego podgrzewu gaźników był wyłączony.

3.1.2. Pilot

- 1) Pilot posiadał ważną licencję i uprawnienia do wykonania lotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 2) Pilot posiadał ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie.

3.1.3 Operacje lotnicze

- 1) Pilot nie prowadził korespondencji radiowej z organami FIS.
- 2) Warunki meteorologiczne panujące w czasie i miejscu zdarzenia sprzyjały intensywnemu oblodzeniu gaźników w każdej fazie lotu.
- 3) Lot z przerwami trwał ponad 5 godz. w warunkach sprzyjających oblodzeniu gaźników o różnej intensywności.
- 4) Pilot prawdopodobnie nie był świadomy, że istniały warunki do wystąpienia oblodzenia gaźników.
- 5) Pilot wykonał ciasny zakręt w lewo na małej wysokości ze zbyt dużym kątem przechylenia powyżej 60° i prawdopodobnie przy zbyt małej mocy silnika wynikającej z oblodzenia gaźników. Wykonanie zakrętu w tych warunkach spowodowało utratę prędkości i wysokości lotu samolotu i w konsekwencji jego przeciągnięcie.

- 6) Wiatr o prędkości bliskiej maksymalnej dopuszczalnej określonej w IUWL mógł wywołać turbulencję powietrza za przeszkodami terenowymi co spowodowało zwiększenie przechylenia samolotu.
- 7) Pilot mógł mieć trudności z koordynowaniem zakrętu lotkami przy prędkości zbliżonej do prędkości przeciągnięcia.
- 8) W ostatniej fazie lotu samolot nie miał wystarczającej wysokości, aby wyprowadzić go z przeciągnięcia.

3.1.4 Zagadnienia medyczne

Nie znaleziono dowodów na to, że niezdolność do działania lub czynniki fizjologiczne wpłynęły na czynności pilota.

3.2. Przyczyny wypadku

Prawdopodobną przyczyną wypadku było doprowadzenie samolotu do przeciągnięcia i korkociągu wskutek przekroczenia podczas wykonywania zakrętu maksymalnie dopuszczalnego kąta przechylenia, w warunkach obniżonej mocy silnika spowodowanej oblodzeniem gaźników.

Czynniki sprzyjające:

Dość duża prędkość wiatru, która spowodowała powstanie turbulencji za przeszkodami terenowymi, co przyczyniło się do zwiększenia przechylenia samolotu.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Komisja nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

5. ZAŁĄCZNIKI

Brak.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

.....
(podpis na oryginale)