



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 2 maja 2024 r.

z badania wypadku lotniczego

2023-0083

NUMER ZDARZENIA

Aeroprakt A-22L2, SP-SWOZ

31 grudnia 2023 r.

lądowisko Oborniki-Słonawy (EPOB)

LOC-I: Utrata kontroli – w locie

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. Nowy Świat 6/12, 00-497 Warszawa



kontakt@pkbwl.gov.pl



Telefon alarmowy 24 h: +48 500 233 233



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

1. Historia lotu

W dniu 31 grudnia 2023 r. właściciel samolotu ultralekkiego Aeroprakt A-22L2 o znakach rozpoznawczych SP-SWOZ (dalej nazywanym „A-22”) przybył na lądowisko Oborniki-Słonawy (EPOB) z zamiarem wykonania lotów w ramach corocznego spotkania członków stowarzyszenia lotniczego. Pilot posiadał ważne świadectwo kwalifikacji pilota ultralekkiego UACP¹ i orzeczenie lotniczo-lekarskie.

Załogi kilkunastu samolotów ustaliły, że będą wykonywały loty w rejonie miejscowości Oborniki, a w kręgu nadlotniskowym będą wydłużać lot na odcinku z wiatrem. Ze względu na wiatr z kierunku około 120° wykorzystywano RWY 11.

Pilot przeprowadził przegląd przedlotowy samolotu. Według jego oświadczenia sygnalizacja pozostałości paliwa wskazywała, że w zbiornikach znajdowało się nie więcej niż 12 l paliwa. Pilot dotankował 30 l benzyny bezołowiowej 95.

Około godz. 11:30² pilot rozpoczął loty wokół miejscowości Oborniki. Pilot wykonał pięć lotów w łącznym czasie około 1 godz. 19 min.

Na szósty lot trwający 11 minut, pilot zabrał na pokład pasażera, którego już uprzednio przewoził tym samolotem. W czasie powrotu do lotniska pilot włączył się do lewego kręgu nadlotniskowego i przedłużył lot na odcinku z wiatrem. Pilot obserwował lecący przed nim samolot ultralekki oraz motoparalotnię wykonującą lot powyżej. W trakcie wymiany korespondencji radiowej pilot dowiedział się, że pilot motoparalotni nie zamierza lądować.

Po trzecim zakręcie pilot zmniejszył obroty silnika do około 3700 obr/min i rozpoczął zniżanie. Po czwartym zakręcie uznał, że odległość od poprzedzającego go samolotu ultralekkiego była wystarczająca i kontynuował podejście do RWY³11. Pilot obserwował lądowanie poprzedzającego go samolotu. W odległości około 600 m przed progiem RWY 11, kiedy samolot znajdował się na wysokości 200-300 ft AGL⁴, pilot zauważył inną motoparalotnię, która niespodziewanie wleciała przed niego na prostą do lądowania. Pilot motoparalotni nie prowadził korespondencji radiowej. Pilot samolotu A-22 postanowił przerwać podejście do lądowania. Ze względu na fakt, iż samolot A-22 jest górnopłatem, pilot utracił kontakt wzrokowy z motoparalotnią wykonującą lot powyżej jego samolotu. W zaistniałej sytuacji pilot postanowił wykonać zakręt o 360° w prawo, nad las o wysokości drzew około 20–24 m AGL, a następnie wrócić na prostą do lądowania. Rozpoczynając zakręt pilot zwiększył obroty silnika. Według oświadczenia pilota obroty silnika wzrosły do około 4100-4200 obr/min. W trakcie wykonywania zakrętu przechylenie zwiększyło się z 22° do około 37°, po zmianie kierunku o około 90°.

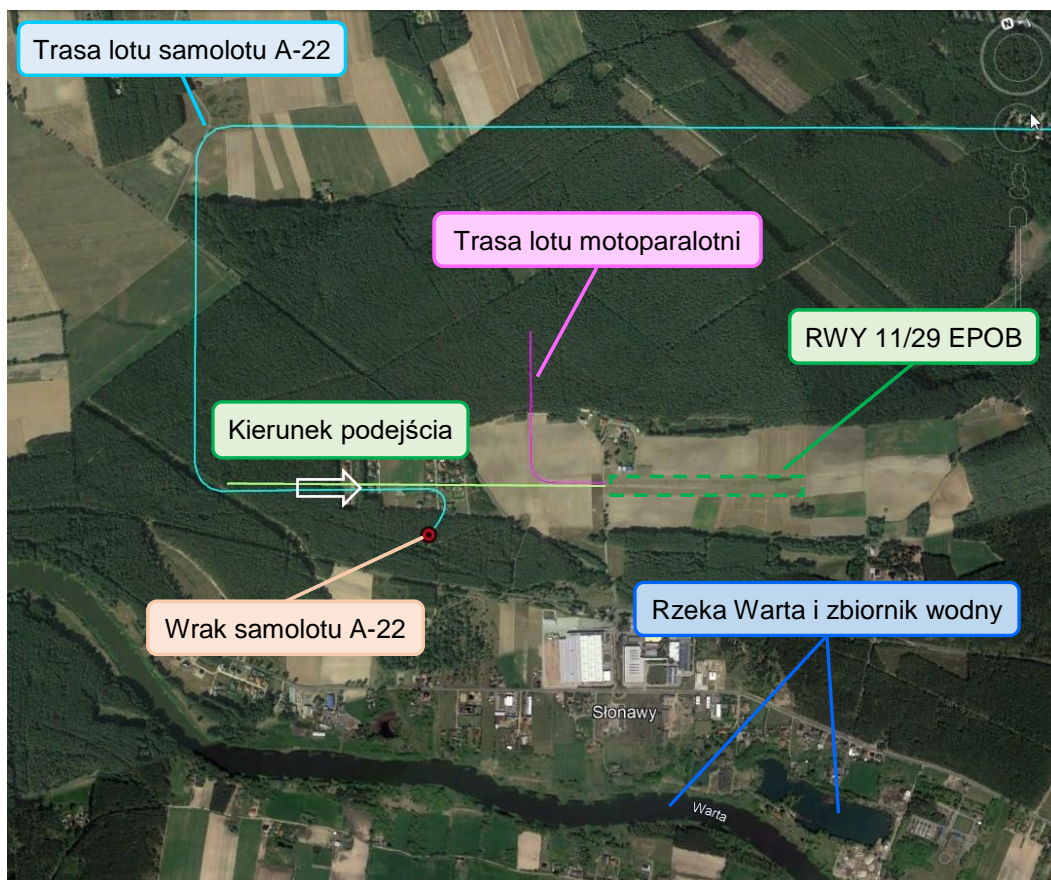
Na kilka sekund przed rozpoczęciem zakrętu pasażer samolotu rozpoczął nagrywanie widoku z kabiny telefonem komórkowym.

¹ Pilot ultralekkiego statku powietrznego (do 495kg) (ang. ultralight aircraft pilot)

² Czas w Raporcie końcowym wyrażono według LMT=UTC+1 h.

³ Droga startowa (ang. Runway)

⁴ Nad poziomem gruntu (ang. Above Ground Level)



Rys. 1. Szkic trasy lotu samolotu A-22 [źródło: pilot samolotu]

O godz. 13:03, ku zaskoczeniu pilota, w czasie wykonywania zakrętu w prawo, maska samolotu obniżyła się poniżej horyzontu. Pilot trzymając prawą rękę na dźwigni przepustnicy wsparł się na niej i w sposób niezamierzony zwiększył obroty silnika, po czym natychmiast cofnął tę dźwignię. Pasażer, który przestraszył się gwałtowną zmianą położenia samolotu, zaparł się ręką o znajdujący się przed nim wolant. Pilot stwierdził, że samolot stał się niesterowny. Samolot zaczął się zniżać w prawym przechyleniu w kierunku lasu sosnowego i po około trzech sekundach zderzył się z drzewami (rys. 2.).

Lewe skrzydło złamało pierwszą sosnę, a następnie uderzyło w kolejną. W wyniku tych zderzeń doszło do uszkodzenia lewego skrzydła w dwóch miejscach. Następnie uszkodzony wrak osunął się na ziemię po pniu złamanego i pochylonego drzewa (rys. 2. i 3.)



Rys. 2. Położenie samolotu po zderzeniu z ziemią



Rys. 3. a – sosna nr 2 przewrócona po uderzeniu lewego skrzydła samolotu;
b – wgniecenie krawędzi natarcia lewego skrzydła.

Pilot zauważył wyciek paliwa ze zbiorników i zamknął zawory paliwa, próbując jednocześnie wyłączyć zasilanie układu elektrycznego, lecz dostęp do wyłącznika głównego był niemożliwy. Pilot i pasażer opuścili wrak samolotu o własnych siłach.

Pierwszymi osobami udzielającymi pomocy byli mieszkańcy pobliskich zabudowań.

O godz. 13:13 przybyli funkcjonariusze Policji oraz Państwowej Straży Pożarnej (PSP). Strażacy zlatli wyciekające paliwo do zbiornika zastępczego oraz zabezpieczyli pianą teren skażony wyciekami.

Pilot i pasażer zostali przewiezieni do szpitala w celu wykonania badań. Nie stwierdzono u nich poważnych obrażeń ciała i zostali wypisani tego samego dnia.

2. Istotne informacje

2.1. Warunki atmosferyczne

Warunki meteorologiczne, według depeszy METAR⁵ dla EPPO, położonego 20 km na południowy wschód od lądowiska Oborniki-Słonawy, w dniu 31 grudnia 2023 r. o godzinie 12:00 UTC (13:00 LMT), były następujące:

METAR EPPO 311200Z 12008KT CAVOK 05/03 Q1010=

co oznacza:

- data: 31 grudnia 2023 r;
- godz.: 12:00 UTC;
- kierunek wiatru: 120°;
- prędkość wiatru: 8 kt;
- nie było obserwowane zachmurzenie istotne operacyjnie, nie występowały zjawiska pogody, a widzialność wynosiła 10 km i więcej;
- temperatura otoczenia: 5°C;
- temperatura punktu rosy: 3°C;
- ciśnienie QNH: 1010 hPa.

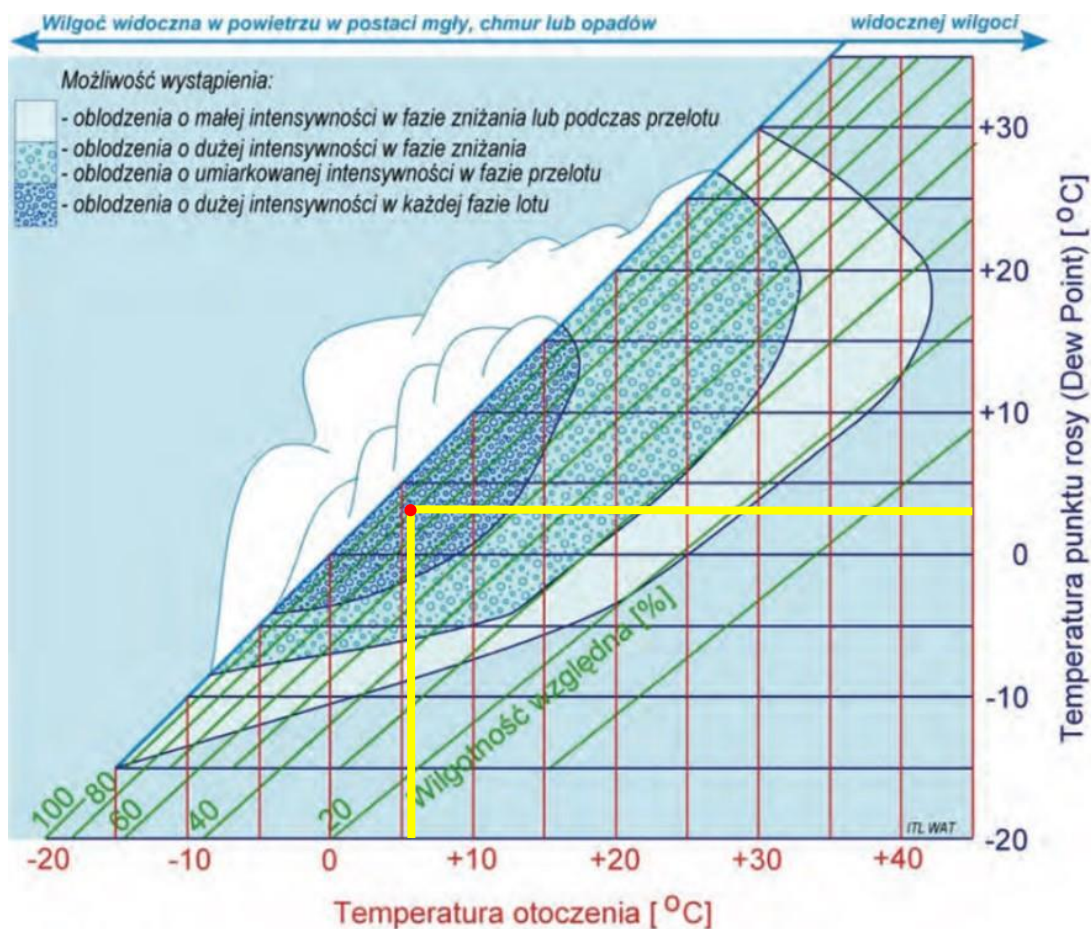
Z powyższej depeszy wynika, że w dniu 31 grudnia 2023 r. o godz. 13:00 (12:00 UTC), w rejonie lądowiska mogły występować następujące warunki atmosferyczne:

- temperatura otaczającego powietrza: 5°C;
- temperatura punktu rosy: 3°C.

Z dokumentów PSP wynika, że temperatura powietrza w Obornikach wynosiła 6°C.

Powyższe dane przeanalizowano pod kątem możliwości wystąpienia oblodzenia pływakowych gaźników silnika tłokowego. Dane meteorologiczne z rejonu zdarzenia naniesiono na wykres, pozwalający określić możliwości wystąpienia oblodzenia w lotniczych silnikach tłokowych (rys. 4. – linie żółte).

⁵ Raport meteorologiczny dla lotniska (ang. Meteorological Aerodrome Report)



Rys 4. Wykres do określania możliwości wystąpienia oblodzenia gaźników
[źródło: Internet].

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

Czynnikami sprzyjającymi oblodzeniu gaźników mogły być:

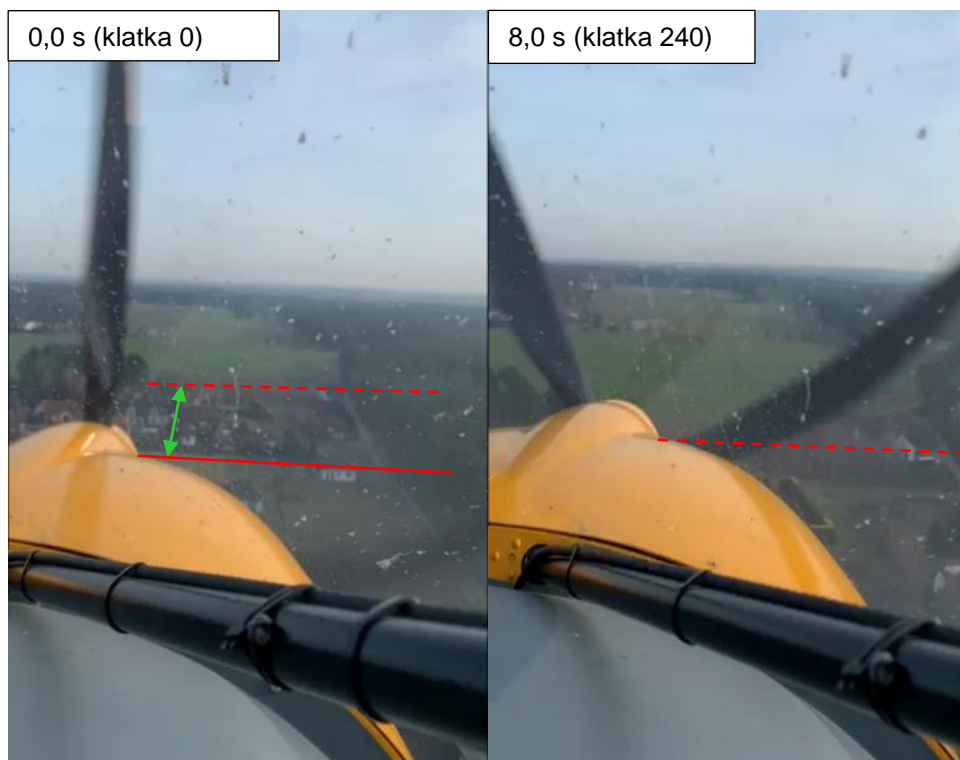
- 1) Wysoka wilgotność powietrza (około 80%).
- 2) Wydłużony krąg i praca silnika na obrotach 3700 obr/min (im dłuższy czas pracy silnika na przymkniętych przepustnicach, tym większa możliwość wystąpienia oblodzenia gaźników).
- 3) Benzyna bezołowiowa 95 powodująca pochłanianie i utrzymywanie wody w paliwie.
- 4) Wilgotność powietrza w rejonie lasu mogła być wyższa niż obliczona na podstawie parametrów z depezy METAR i mogła przyspieszać oblodzenie gaźników.
- 5) Niewłączenie podgrzewu gaźników.

2.2. Operacje lotnicze

W trakcie badania zdarzenia pozyskano zapis końcowej fazy lotu, wykonany przez pasażera przy użyciu telefonu komórkowego. Na podstawie tego zapisu dokonano obliczenia prędkości lotu oraz kąta przechylenia samolotu podczas zakrętu.

2.2.1. Prędkość lotu

Prędkość lotu została obliczona na podstawie filmu zawierającego zapis 8 s lotu na prostej do lądowania. Obliczenie prędkości lotu względem terenu wykonano poprzez naniesienie linii odpowiadającym położeniu samolotu w czasie 0,0 s oraz 8,0 s (rys. 5.)



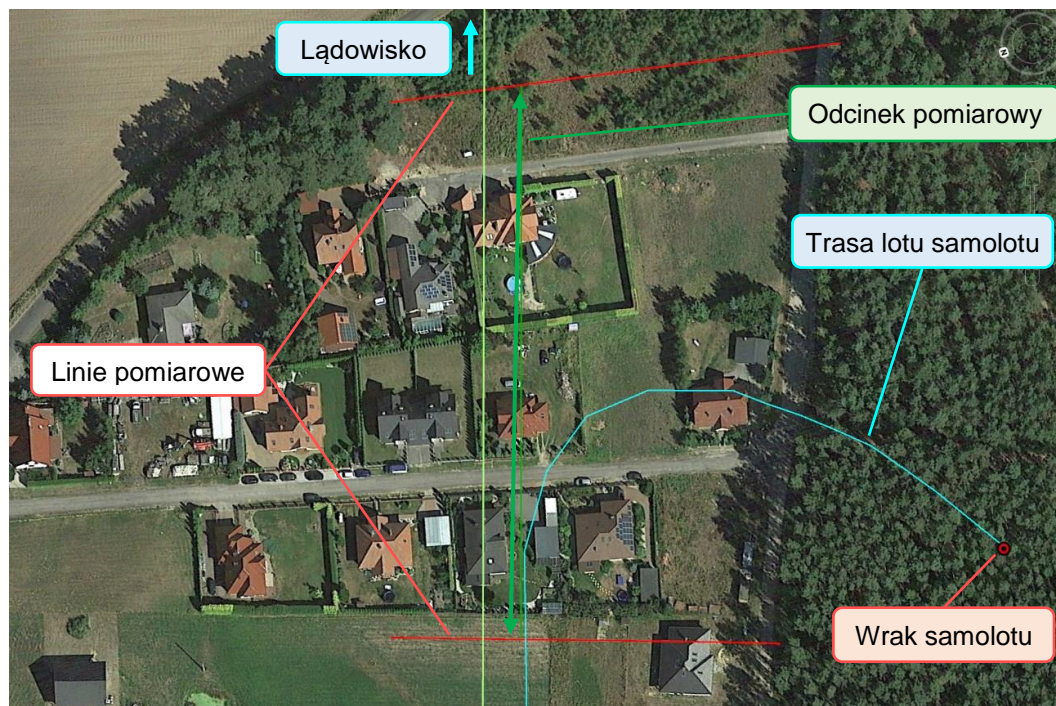
Rys. 5. Klatki z filmu wykorzystane do obliczenia prędkości samolotu A-22L2

Otrzymane linie zostały naniesione na obraz terenu w programie Google Earth (rys. 6.) Długość przebytej drogi wyniosła 160 m, a samolot pokonał ją w czasie 8 s. Obliczona prędkość samolotu względem terenu wyniosła 20 m/s, czyli 72 km/h.

Przeprowadzony pomiar odległości był obarczony błędami, na które miały wpływ następujące czynniki:

- zmiana projekcji maski samolotu względem terenu;
- malejąca wysokość lotu samolotu;
- przemieszczanie telefonu w kabinie samolotu;
- niedokładność naniesienia linii pomiarowych;
- długość odcinka pomiarowego.

W związku z powyższymi wynikami tych obliczeń należy przyjąć jako przybliżone.



Rys. 6. Linie pomiarowe naniesione w programie Google Earth

W celu oszacowania prędkości przyrządowej samolotu uwzględniono prędkość wiatru. Według depeszy METAR dla lotniska EPPO wynosiła ona 8 kt, czyli około 14,81 km/h. Dane PSP wskazywały na prędkość wiatru wynoszącą 12 km/h.

W czasie zdarzenia średni kierunek wiatru wynosił około 120° . W czasie lotu na prostej do RWY 11 występował wiatr czołowy z prawej strony pod kątem około 10° . Prędkość przyrządowa samolotu wynosiła zatem około 84 km/h ($72 + 12$).

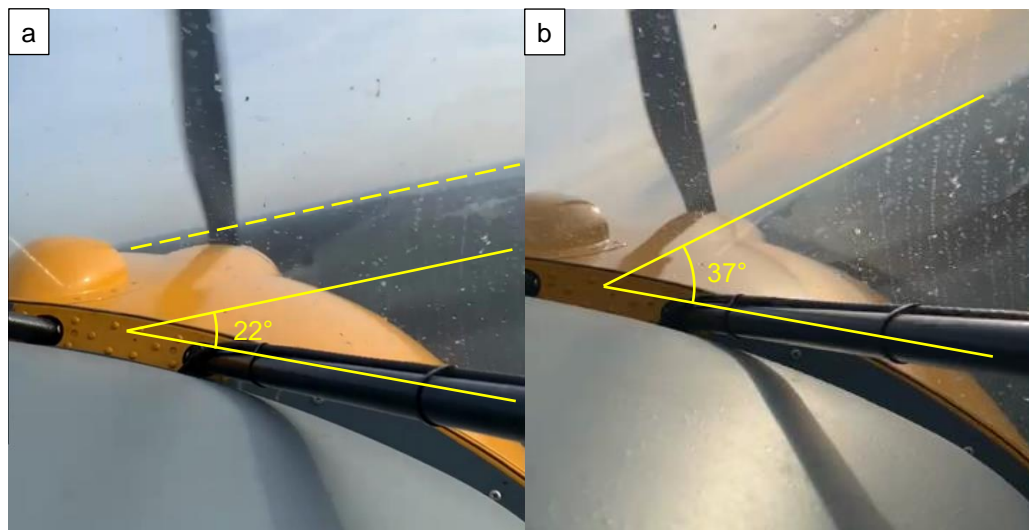
W czasie wykonywania zakrętu wiatr zmieniał się w stosunku do kierunku lotu samolotu z czołowego na wiatr z lewej strony pod kątem około 90° .

2.2.2. Kąt przechylenia samolotu

Zgodnie z oświadczeniem pilota, samolot w czasie podejścia znajdował się w konfiguracji z klapami schowanymi. Od trzeciego zakrętu kręgu nadlotniskowego samolot zniżał się, utrzymując obroty silnika na poziomie około 3700 obr/min, a przed rozpoczęciem zakrętu w prawo pilot zwiększył obroty silnika do około 4100-4200 obr/min. Przechylenie na początku płynnego zakrętu wynosiło 22° , a po zmianie kierunku o około 90° zwiększyło się do około 37° (rys. 7.)

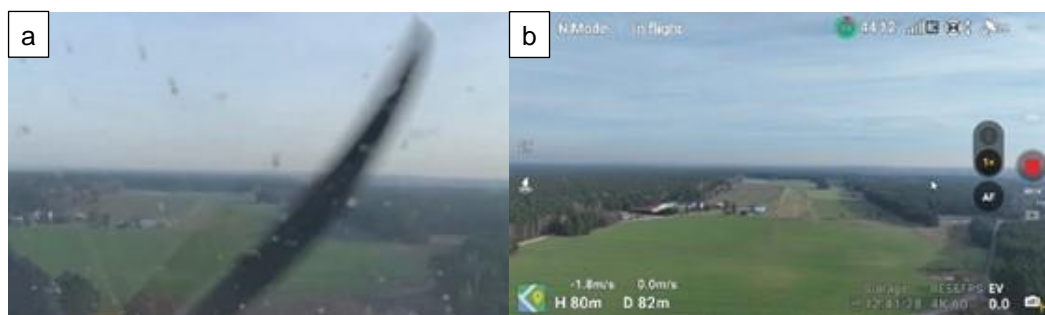
W Instrukcji Użytkowania w Locie i Obsługi Technicznej (IUwLiOT) samolotu A-22 L2 w pkt. 6.3 wskazano, że prędkość przeciągnięcia samolotu ze schowanymi klapami wynosi 75 km/h, a przy przechyleniu 60° wynosi 85 km/h.

Z obliczeń wynika, że próba wykonania zakrętu z prędkością zbliżoną do prędkości przeciągnięcia ze schowanymi klapami doprowadziła do przeciągnięcia samolotu.



Rys. 7. Przechylenie samolotu w zakręcie a – początek zakrętu, b – koniec zakrętu, przed opadnięciem maski samolotu

2.2.3. Wysokość lotu



Rys. 8. Widok lotniska a – klatka filmu z kabiny, b – klatka filmu z drona

W celu określenia wysokości lotu samolotu w czasie rozpoczęcia zakrętu zakończony przeciągnięciem wykonano lot dronem w tym rejonie. Porównanie obrazów zapisanych z kabiny samolotu oraz drona pozwoliło na określenie wysokości lotu samolotu na około 80 m AGL. Wartość ta zawiera się w przedziale wysokości wskazanej przez pilota.

2.3. Statek powietrzny

2.3.1. Oględziny wraku i miejsca zdarzenia

Podczas oględzin wraku po zdarzeniu nie wykryto uszkodzeń (niesprawności), które powstały przed wypadkiem i mogły mieć wpływ na przebieg lotu. W układach sterowania nie wykryto niesprawności, które mogły uniemożliwić ich prawidłowe działanie. Samolot posiadał wykonane terminowo obsługi, wymaganą dokumentację lotno-techniczną oraz ubezpieczenie.

W trakcie oględzin zespołu napędowego zwrócono uwagę na charakter uszkodzeń łopatek śmigła (rys. 9.)



Rys. 9. Widok uszkodzonych łopat śmigła

Dokładna analiza charakteru uszkodzeń na łopatach, które pozostały w piasku, ale także na urwanych fragmentach znajdujących się poza samolotem (rys. 10.) wykazała, że brak było uszkodzeń ich krawędzi natarcia.



Rys. 10. Fragment urwanej łopaty [źródło: Policja]

Może to świadczyć o tym, że podczas zakrętu samolotu i gwałtownym jego pochyleniu wyłączył się silnik. Pilot oświadczył, że w tej chwili, trzymając ręką dźwignię przepustnicy, chwilowo zwiększył obroty, a następnie natychmiast je zmniejszył, ale przy występującym już oblodzeniu mogło nastąpić zdławienie silnika. Ślady otarć na powierzchni łopaty mogą wskazywać, że unieruchomione po wyłączeniu silnika łopaty zostały wyłamane podczas uderzenia samolotu w drzewa, a na jednej z łopat (rys. 11.) wykryto pęknięcie, które powstało podczas przemieszczania się samolotu po przewróconym drzewie, w kierunku przeciwnym do kierunku lotu. Pękniętą końcówkę łopaty śmigła można było przemieszczać do przodu przy użyciu niewielkiej siły.





Rys. 11. Miejsce pęknięcia tylnej ścianki łopaty oraz zaznaczony kierunek przemieszczania jej końcówki

Jedyny bezpośredni świadek zdarzenia (zamieszkały 80 m od miejsca zdarzenia) oświadczył, że około godz. 13:00 przebywał w garażu i usłyszał nadlatujący samolot, którego praca przez około 7 s była normalna, taką jaką słyszał wiele razy. Przez następne około 4 s obroty i głośność pracy silnika bardzo wzrosły, po czym nastąpiła cisza trwająca 2-3 s. Następnie świadek usłyszał odgłos łamanych drzew i gałęzi. Wybiegł z garażu i zauważył samolot w lesie, pomiędzy drzewami (około 60 m od garażu). Po dotarciu do miejsca upadku samolotu udzielił pomocy poszkodowanym i powiadomił służby ratunkowe.

Podczas oględzin uszkodzonych drzew w miejscu wypadku ustalono, że zostały złamane dwa wierzchołki drzew (na wysokości około 18 m, rys. 12.)



Rys. 12. a – złamanie sosny nr 1 i uszkodzenia lewego skrzydła 
b – złamanie sosny nr 2 i uszkodzenia lewego skrzydła 
[źródło: Policja]

W pierwszej kolejności samolot uderzył lewym skrzydłem w drzewo o średnicy około 14 cm (rys. 10. a). Uderzenie nastąpiło dwa do trzech metrów powyżej widocznego na zdjęciu urwanego pnia sosny, powodując rozłupanie drzewa w połowie jego średnicy. Następnie samolot uderzył w drzewo o średnicy około 24 cm, znacznie uszkadzając keson lewego skrzydła. Drzewo przewróciło się, a samolot osunął się po nim na ziemię. Rozmiar i charakter uszkodzeń widoczny jest na rys. 13.



Rys. 13. Charakter i rozmiar uszkodzeń lewego skrzydła (kolory jak na rys. 12.)

Uszkodzenia prawego skrzydła powstały po uderzeniu w małe drzewa o wysokości do 6 m.

Podczas oględzin miejsca zdarzenia zwrócono uwagę na to, że samolot uderzył tylko w dwa blisko rosnące obok siebie drzewa oraz bardzo niskie drzewa w dość gęstym lesie. W celu odtworzenia możliwego toru lotu samolotu podczas upadku wykonano nad tym miejscem lot dronem (rys. 14.)

Odległość pozioma na torze lotu samolotu od pni drzew niezniszczonych do pnia pierwszej złamanej sosny wynosiła około 6-7 m. Samolot przemieszczał się w prawym przechyleniu po stromym torze lotu.

Przedstawione powyżej fakty: wyłamanie łopaty, stromy tor lotu upadku samolotu i zeznanie bezpośredniego świadka zdarzenia mogą świadczyć o tym, że podczas wykonywania zakrętu nastąpiło wyłączenie się silnika.

Podczas przeglądu kabiny wykryto wygięty uchwyt prawego wolantu. Siedzący na prawym fotelu pasażer zapał się o wolant w chwili gwałtownego pochylenia samolotu podczas zakrętu.



Rys. 14. Położenie pni sosen nr 1 i nr 2. [źródło: PKBWL, TVN24]

2.3.2. Masa samolotu

MTOM ⁶	– 472,5 kg
EM ⁷	– 305 kg
Pilot	– 88 kg
Pasażer	– 70 kg
Paliwo	– 10 kg

Masa obliczona – 472 kg

Masa samolotu w czasie zdarzenia była zbliżona do maksymalnej dopuszczalnej masy w locie.

2.3.3. Wyważenie samolotu

Według obliczeń, położenie środka ciężkości wynosiło **1,7 m** od kołnierza zintegrowanej z silnikiem przekładni napędu śmigła.

Dopuszczalny zakres położenia środka ciężkości w locie: **1,5 do 1,7 m**.

Masa i położenie środka ciężkości mieściły się w zakresie podanym w IUwLiOT.

⁶ Maksymalna masa do startu (ang. Maximum Take-off Mass)

⁷ Ciężar pustego samolotu (ang. Empty Weight)

2.4. Konsultacje projektu Raportu końcowego

Przed publikacją raportu końcowego, PKBWL przeprowadziła konsultacje jego projektu, zwracając się z prośbą o przedstawienie uwag do zainteresowanych osób, podmiotów i organów, w tym do także do EASA:

- a) dowódcę statku powietrznego biorącego udział w wypadku, który nie zgłosił uwag dotyczących okoliczności i przyczyn wypadku;
- b) przetłumaczony projekt raportu końcowego został przekazany do: NBAAI⁸ (reprezentującej państwo producenta i projektanta statku powietrznego) oraz EASA. Żaden z powyższych organów nie wniósł uwag do projektu raportu końcowego.

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) Masa samolotu była zbliżona do maksymalnej dopuszczalnej w locie.
- 4) Środek ciężkości samolotu znajdował się blisko dopuszczalnego tylnego położenia.
- 5) Nie znaleziono żadnych dowodów na istnienie jakichkolwiek usterek lub nieprawidłowości w działaniu statku powietrznego, które mogłyby przyczynić się do wypadku i utrudnić sterowanie samolotem.
- 6) Wszystkie powierzchnie sterujące zostały odnalezione, a wszystkie uszkodzenia statku powietrznego były wynikiem działania dużych sił podczas zderzenia z drzewami i ziemią.
- 7) W czasie zdarzenia w rejonie lądowiska EPBO panowały warunki atmosferyczne sprzyjające występowaniu oblodzenia gaźników w każdej fazie lotu.
- 8) W rejonie lądowiska występują rzeki, zbiorniki wodne i tereny zalesione, podnoszące wilgotność powietrza.
- 9) Podejście do lądowania było wykonywane bez włączonego podgrzewu gaźników.
- 10) Zakręt w prawo został rozpoczęty przy prędkości przyrządowej zbliżonej do prędkości przeciągnięcia samolotu ze schowanymi klapami.
- 11) Do przeciągnięcia samolotu w zakręcie doszło przed zgaśnięciem silnika.
- 12) W wyniku przeciągnięcia samolotu niezamierzone działanie pasażera spowodowało zablokowanie elementów sterowania samolotem.

⁸ Organ ds. badania zdarzeń lotniczych Ukrainy (ang. National Bureau of Air Accidents Investigation of Ukraine)

- 13) Wyłączenie się silnika nastąpiło w wyniku chwilowego przestawienia dźwigni przepustnicy, co spowodowało zdławienie silnika przy występującym oblodzeniu gaźników.

3.2. Przyczyny i czynniki sprzyjające

- 1) Temperatura i wilgotność powietrza sprzyjające obladzaniu gaźników silników tłokowych.
- 2) Wykonywanie zniżania ze zmniejszoną prędkością obrotową silnika, sprzyjające występowaniu oblodzenia gaźników bez włączonego ich podgrzewu.
- 3) Wykonanie zakrętu z prędkością przyrządową zbliżoną do minimalnej w konfiguracji ze schowanymi klapami.
- 4) Tylne położenie środka ciężkości samolotu.
- 5) Wystąpienie oblodzenia gaźników.
