

# RAPORT KOŃCOWY



POWAŻNY INCYDENT 2022/7286

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

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

# RAPORT KOŃCOWY

## POWAŻNY INCYDENT

ZDARZENIE NR – 2022/7286

STATEK POWIETRZNY – SZD-48-1 „Jantar Std. 2”, SP-3719

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 28 grudnia 2022 r., EPBA



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.....	4
Streszczenie.....	5
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE .....	6
1.1. Historia lotu .....	6
1.2. Obrażenia osób.....	7
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego .....	7
1.4. Inne uszkodzenia .....	8
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	8
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	8
1.7. Informacje meteorologiczne .....	10
1.8. Pomoce nawigacyjne .....	10
1.9. Łączność .....	10
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.....	11
1.11. Rejestratory pokładowe .....	12
1.12. Informacje o zderzeniu .....	12
1.13. Informacje medyczne i patologiczne .....	12
1.14. Pożar .....	12
1.15. Czynniki przeżycia.....	12
1.16. Testy i badania .....	12
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	12
1.18. Informacje uzupełniające.....	12
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań .....	14
2. ANALIZA .....	14
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	16
3.1. Ustalenia komisji .....	16
3.2. Przyczyna zdarzenia .....	17
3.3. Czynniki sprzyjające.....	17
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA .....	17
5. ZAŁĄCZNIKI .....	17

## Skróty i akronimy

<b>AGL</b>	Above ground level	Powyżej poziomu terenu
<b>ARC</b>	Airworthiness Review Certificate	Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu
<b>ARP</b>	Aerodrome Reference Point	Punkt referencyjny lotniska
<b>ATS</b>	Air Traffic Services	Służby ruchu lotniczego
<b>Cofl</b>	Certificate of Insurance	Polisa ubezpieczeniowa
<b>CofR</b>	Certificate of Registration	Świadectwo rejestracji
<b>CRS</b>	Certificate of Release to Service	Poświadczenie obsługi technicznej
<b>LAPL</b>	Light Aircraft Pilot Licence	Licencja Pilota lekkich statków powietrznych
<b>LMT</b>	Local Mean Time	Średni czas lokalny
<b>MP/POT</b>	Maintenance Program	Program obsługi technicznej
<b>PIC</b>	Pilot-in-Command	Dowódca statku powietrznego
<b>SPL</b>	Sailplane Pilot Licence	Licencja pilota szybowcowego
<b>ULC</b>	Civil Aviation Authority of the Republic of Poland	Urząd Lotnictwa Cywilnego
<b>UTC</b>	Universal Time Coordinated	Uniwersalny czas skoordynowany
<b>VFR</b>	Visual Flight Rules	Przepisy wykonywania lotów z widocznością

## Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia	<b>2022/7286</b>			
Rodzaj zdarzenia	POWAŻNY INCYDENT			
Data zdarzenia	28 grudnia 2022 r.			
Miejsce zdarzenia	EPBA			
Rodzaj, typ statku powietrznego	SZD-48-1 „Jantar Std. 2”			
Znaki rozpoznawcze SP	SP-3719			
Użytkownik/operator SP	Prywatny/Prywatny			
Dowódca SP	pilot szybowcowy – SPL			
Liczba ofiar/rodzaj obrażeń	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	0	0	0	1
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC			
Kierujący badaniem	Michał Ombach			
Podmiot badający	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy	Nie dotyczy			
Dokument zawierający wyniki	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia	Brak			
Adresat zaleceń	Nie dotyczy			
Data zakończenia badania	27.01.2023 r.			

## Streszczenie

---

W dniu 28 grudnia 2022 r., podczas zniżania po locie falowym, nastąpiło niespodziewane odłączenie się części osłony kabiny od szybowca. Osłona ta uderzyła w ogon, a następnie spadła na teren miasta Bielska-Białej. Osłonę odnaleziono, nie wystąpiły szkody na ziemi. Pilot kontynuował dolot do lotniska EPBA (Bielsko-Biała/Aleksandrowice) i bezpiecznie wylądował. Nie odniósł obrażeń.

Badanie zdarzenia przeprowadził:

Michał Ombach - członek PKBWL.

**W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:**

**Potrącenie i odblokowanie przez pilota prawej dźwigni blokowania osłony kabiny podczas przestawiania do przodu dźwigni wypuszczania podwozia, co spowodowało powstanie szczeliny między osłoną kabiny a kadłubem.**

**Czynniki sprzyjające:**

- 1) Luzy w mechanizmie blokowania osłony kabiny po jej zamknięciu i zablokowaniu.
- 2) Wzbudzenie drgań ruchomej części osłony kabiny, spowodowane nałożeniem się drgań generowanych przez otwarte hamulce aerodynamiczne na turbulencję powietrza otaczającego szybowiec.
- 3) Zmęczenie, wyziębienie i ograniczona percepcja pilota po wielogodzinnym locie na dużej wysokości.

PKBWL nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

## 1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

### 1.1. Historia lotu

W dniu 28 grudnia 2022 r., o godz. 9.47<sup>1</sup>, pilot, posiadacz SPL, wystartował szybowcem SZD-48-1 „Jantar Std. 2” przy wykorzystaniu samolotu holującego.

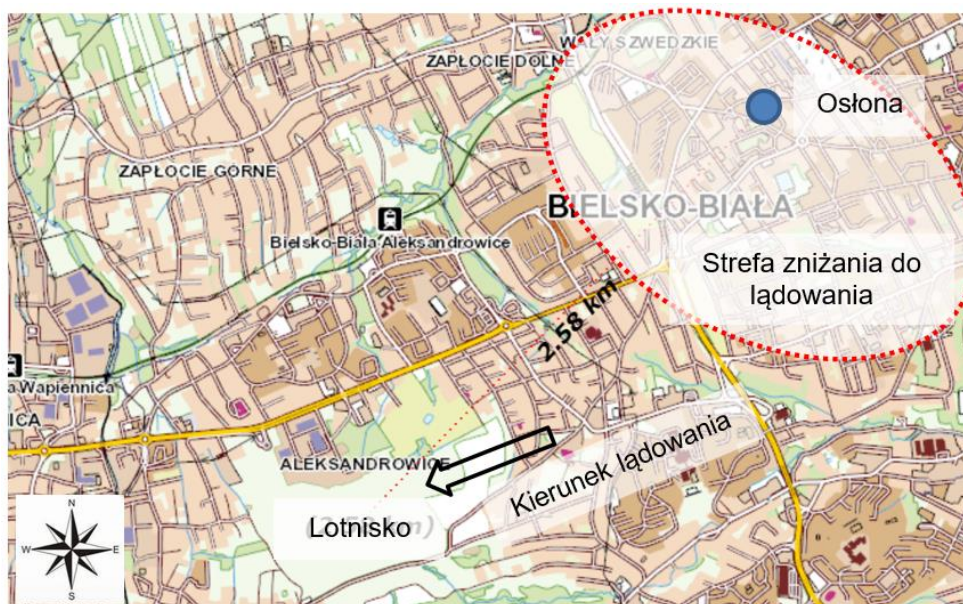
Ponad pięciogodzinny wysokościowy lot falowy nad górami Beskidu Śląskiego przebiegał normalnie, do czasu powrotu w okolice lotniska.

W celu ukończenia lotu, pilot przyleciał nad miasto, gdzie po zawietrznej stronie lotniska obniżał wysokość. Znajdując się na wysokości 1200 m AGL, przy deklarowanej prędkości lotu ok. 120 km/h, otworzył hamulce aerodynamiczne a następnie wypuścił podwozie. Zbliżając się do strefy kręgu nadlotniskowego, kontrolował opadanie, operując hamulcami.

Ok. godz. 15.15, w trakcie zniżania nad zachodnią częścią miasta Bielska-Białej, na wysokości ok. 800 m AGL, ruchoma część osłony kabiny obróciła się na tylnym zawiasie i oderwała się od kadłuba, uderzając centralnie w oba kesony stateczników, uszkadzając pokrycia lakiernicze. Zdeformowała także rurkę k-1 wariometru, zamontowaną na krawędzi natarcia statecznika pionowego.

Pilot nie odczuł kolizji, był bowiem zaaferowany nagłymi efektami dźwiękowymi oraz turbulencją i napływem zimnego powietrza do kabiny. Sprawdził działanie sterów, zgłosił drogą radiową sytuację awaryjną i lądował bez dalszych następstw na lotnisku startu, w Aleksandrowicach. Nie odniósł obrażeń. O zdarzeniu powiadomił policję i poddał się badaniu na zawartość alkoholu.

Zniszczoną osłonę odnaleziono w centralnej, mieszkalnej części miasta, ok. 2,6 km na północny-wschód od lotniska (Rys. 1).



Rys. 1. Lotnisko Aleksandrowice EPBA i miejsce upadku osłony kabiny [źródło: Geoportal, PKBWL]

<sup>1</sup> Wszystkie czasy w uchwale wyrażono w LMT. W dniu zdarzenia LMT=UTC+2 godz., gdzie: LMT – średni czas lokalny (ang. Local Mean Time); UTC – uniwersalny czas skoordynowany (ang. Universal Time Coordinated).

## 1.2. Obrażenia osób

Urazy	Załoga	Inne osoby	RAZEM
Śmiertelne	0	0	0
Poważne	0	0	0
Lekkie	0	0	0
Brak	1	Brak danych	1

## 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Szybowiec uległ niewielkim uszkodzeniom: naruszona została struktura lakieru na krawędziach natarcia statecznika poziomego oraz pionowego (Rys. 2), zarysowany został ster kierunku, zniekształcona rurka k-1 do wariometru. Na kadłubie, w okolicy zawiasu za głową pilota, powstało wgniecenie, wymagające naprawy warsztatowej. Ruchoma część osłony kabiny, w wyniku upadku, została całkowicie zniszczona.



Rys. 2. Uszkodzenia szybowca: a) kadłub pozbawiony ruchomej części osłony kabiny, b) statecznik poziomy, c) krawędź natarcia statecznika pionowego [źródło: PKBWL]



## 1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

## 1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Pilot-dowódca (PIC) – mężczyzna, lat 47, posiadał licencję pilota szybowcowego SPL, w okresie ważności oraz orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2 i LAPL, bez ograniczeń, w okresie ważności.

Pilot posiadał doświadczenie w lotach na typie SZD-48-1, w tym na przedmiotowym egzemplarzu. W trakcie 3 miesięcy poprzedzających incydent wykonał (tym szybowcem) 6 lotów w czasie ok. 10 godz., wszystkie loty o charakterze falowym.

Nalot ogólny pilota na szybowcach – ok. 270 godz., z czego jako PIC ok. 200 godz.

## 1.6. Informacje o statku powietrznym

### 1.6.1 Informacje ogólne

#### Opis konstrukcji

SZD-48-1 to kompozytowy szybowiec klasy standard (obecnie klub), zaprojektowany jako wyczynowy, produkowany seryjnie w latach 1979 – 1993 w Ośrodku Badawczo Rozwojowym Szybownictwa w Bielsku-Białej.

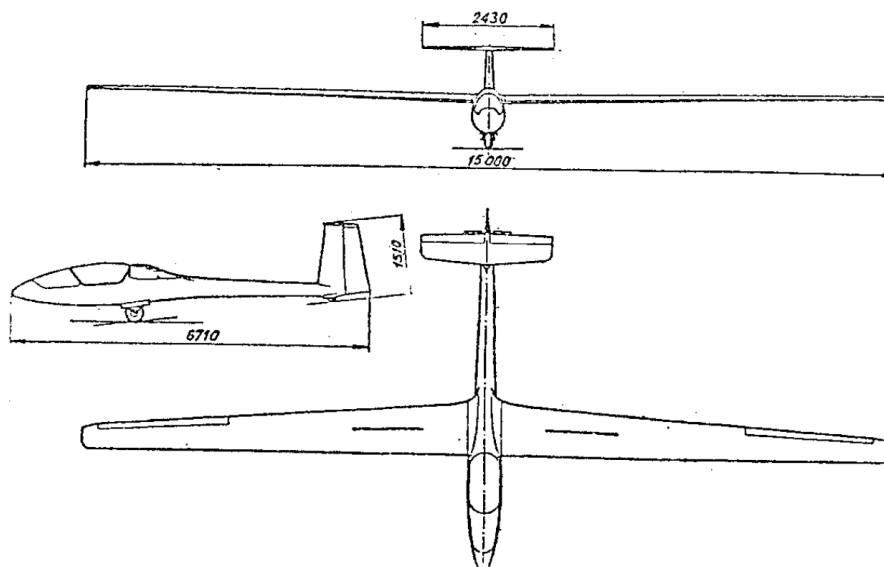
Rozpiętość skrzydeł wynosi 15 m przy wydłużeniu 21, a masa szybowca pustego ok. 280 kg. Maksymalna masa startowa (bez balastu wodnego) to 385 kg.

Właścicielem certyfikatu typu jest Zakład Szybowcowy „Jeżów” z Jeżowa Sudeckiego.

Szybowce SZD-48-1 „Jantar Std. 2” (Rys. 3) pozostają w eksploatacji od kilkudziesięciu lat. Obok wersji rozwojowej, oznaczonej jako SZD-48-3 „Jantar Std. 3”, są to ciągle najpopularniejsze konstrukcje wyczynowe w Polsce.

#### Podstawowe dane:

- rodzaj (klasa) statku powietrznego – szybowiec;
- konstrukcja – górnopłat o konstrukcji kompozytowej;
- przeznaczenie i liczba miejsc – wyczynowy, 1 pilot;
- znaki rozpoznawcze – SP-3719;
- oznaczenie fabryczne – SZD-48-1 „Jantar Std. 2”;
- rok produkcji – 1979;
- nr fabryczny – B-996;
- podwozie – koło główne chowane, kółko ogonowe stałe;
- właściciel statku powietrznego – prywatny;
- użytkownik statku powietrznego – prywatny.



**Rys. 3.** SZD-48-1 „Jantar Std. 2”, widok w 3 rzutach [źródło: Instrukcja użytkowania w locie]

Świadectwo rejestracji (CofR) – ważne w dniu zdarzenia:

- nr rejestru – 3719 (polski rejestr cywilnych statków powietrznych);
- data wpisu – 12 lutego 2020 r.

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

- data wydania – 23 września 2022 r.;
- data ważności – 22 września 2023 r.

Poświadczenie obsługi (CRS):

- zakres prac: prace po 100 godz. Prace zgodne z POT.
- data wydania – 14 sierpnia 2022 r.;

Pozwolenie radiowe:

- data wydania – 7 kwietnia 2022 r.;
- data ważności – 24 marca 2030 r.

Ubezpieczenie (Cofl) – ważne w dniu zdarzenia.

### 1.6.2 Dane ресурсowe

Nalot od początku eksploatacji	3077 godz. 48 min.
Data wykonania ostatniego przeglądu	14 sierpnia 2022 r.
– przy nalocie całkowitym	3048 godz. 09 min., 1276 lądowań,
– przegląd wykonany przez mechanika poświadczania obsługi z licencją Part-66.	

### 1.6.3 Obsługa techniczna

Zgodnie z POT, obsługa techniczna szybowca prowadzona była przez pilota oraz przez mechanika poświadczania obsługi.

#### 1.6.4 Masa i wyważenie

Protokół ważenia szybowca – ważny w dniu zdarzenia:

- data wydania – 14 marca 2022 r.;
- masa szybowca pustego: 292,4 kg;
- środek ciężkości szybowca pustego ( $X_{SC}$ ): 52,7 cm;
- dopuszczalny ciężar ładunku (pilota w kabinie) 92,6 kg.

Środek ciężkości  $X_{SC}$  (położenie) szybowca pustego – limity:

- datum<sup>2</sup>: krawędź natarcia skrzydła;
- przedni limit  $X_{SC}$ : 51,0 cm za datum;
- tylny limit  $X_{SC}$ : do 55,0 cm za datum.

Masa pilota wykonującego lot wraz ze spadochronem: 89,5 kg.

Załadunek w kabinie oraz środek ciężkości mieściły się w zakresach wymaganych Instrukcją użytkowania w locie dla tego egzemplarza.

#### 1.7. Informacje meteorologiczne

Warunki pogodowe w dniu zdarzenia były typowe dla fali orograficznej (górskiej): laminarny przepływ mas powietrza powyżej 1500 m AGL i umiarkowanie silna turbulencja w strefie nad lotniskiem, zachmurzenie umiarkowane i duże, chmury piętra niskiego (Cu, Cu rot), średniego (AC, AC lent.) i wysokiego (Cs).

W czasie lądowania na lotnisku wiatr wiał z kierunku 260° z porywami do 8 m/s, temperatura powietrza przy ziemi wynosiła ok. 10°C.

Pogoda (turbulencja) miała wpływ na przebieg zdarzenia.

#### 1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy.

#### 1.9. Łączność

Pilot prowadził łączność radiową na częstotliwości Bielsko-Radio 122,330 MHz.

Po odpadnięciu osłony przekazał komunikat o sytuacji oraz kolejne meldunki pozycyjne o dolocie nad lotnisko, wejściu w krąg nadlotniskowy oraz pozycjach na kręgu. Ze względu na szum powietrza nie mógł usłyszeć żadnej korespondencji zwrotnej.

---

<sup>2</sup> Datum – wirtualna pionowa płaszczyzna odniesienia, od której mierzone są odległości (ramiona), na jakich działają siły generowane przez poszczególne masy składowe statku powietrznego i wobec której obliczane jest położenie środka ciężkości

## 1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

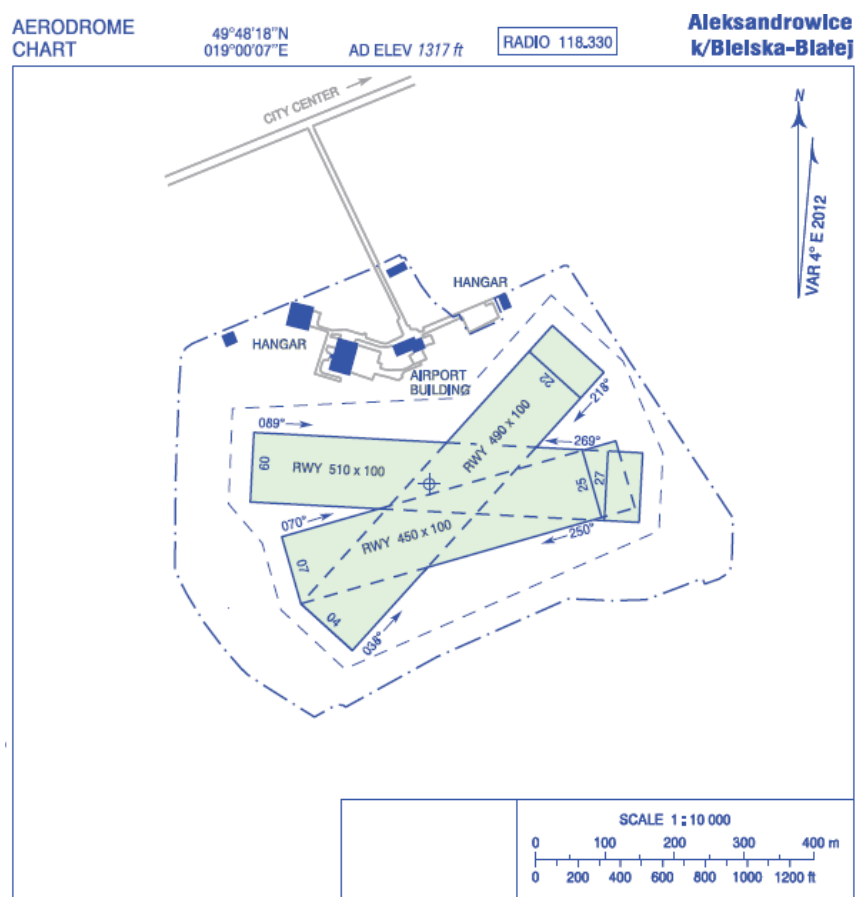
Przestrzeń po północno-wschodniej stronie lotniska EPBA.

Lotnisko EPBA – Bielsko-Biała/Aleksandrowice (Rys. 4), informacje ogólne:

- ARP – współrzędne WGS-84: 49°48'18"N, 019°00'07"E;
- Dozwolony ruch lotniczy: VFR;
- Zarządzający lotniskiem: Aeroklub Polski;
- Godziny pracy: do ustalenia z zarządzającym;
- Służby ruchu lotniczego (ATS): – brak, kontakt z Bielsko-Radio 122,330 MHz;
- Służba ratownicza i przeciwpożarowa: brak.

Zapewniane informacje meteorologiczne: Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych w Krakowie.

Lotnisko EPBA położone jest na płaskowyżu i otoczone ogrodzeniem oddzielającym pole manewrowe/pole wzlotów od okalającej ścieżki rowerowej. Po stronie wschodniej i południowo-wschodniej teren łagodnie, a następnie dość szybko opada. Lotnisko otoczone jest gęstą zabudową mieszkaniową (domy jednorodzinne oraz bloki mieszkalne). Położone w odległości kilku kilometrów na południe pasmo Beskidu Śląskiego generuje przy wiatrach południowych (wietrze halnym) silną turbulencję powietrza, utrudniającą a w skrajnych przypadkach uniemożliwiającą bezpieczne operacje lotnicze startu/lądowania.



Rys. 4. Lotnisko EPBA [źródło: AIP Polska]

### 1.11. Rejestratory pokładowe

Szybowiec, którego dotyczy zdarzenie, nie był wyposażony w rejestratory pokładowe w rozumieniu Załącznika 13 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym. Żaden typ rejestratora nie był wymagany na podstawie obowiązujących przepisów.

### 1.12. Informacje o zdarzeniu

Nie dotyczy.

### 1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Nie dotyczy.

### 1.14. Pożar

Nie dotyczy.

### 1.15. Czynniki przeżycia

Ruchoma część osłony kabiny szybowca SZD-48-1 znajduje się bezpośrednio nad głową pilota. Wykonana jest z kompozytowej, rowingowej ramy oraz przyklejonej do niej, formowanej na gorąco płyty PMMA<sup>3</sup> (owiewki). Owiewka pękając, pozostawia ostre, nieliniowe krawędzie, niebezpieczne zarówno dla pilota i szybowca, jak i osób oraz obiektów na ziemi.

### 1.16. Testy i badania

Nie wykonywano testów i badań specjalistycznych.

### 1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Pilot wykonywał lot szybowcem będącym własnością innej osoby prywatnej.

Loty szybowcowe w dniu zdarzenia prowadzone były w ramach działalności Aeroklubu Bielsko-Bialskiego z siedzibą na lotnisku EPBA.

### 1.18. Informacje uzupełniające

#### Komentarz Komisji

Warto zauważyć, że takie samo lub podobne rozwiązanie blokowania osłon kabin jak w szybowcu SZD-48-1 stosowane jest w mniej licznych, ale ciągle spotykanych typach pokrewnych: SZD-38A „Jantarze 1”, SZD-41 „Jantarze Standard” oraz SZD-42 „Jantarze 2B”.

Konstrukcja zamków osłony kabiny nie umożliwia ich łatwej, płynnej regulacji w celu dostosowania siły zamykania/otwierania. W trakcie wieloletniej eksploatacji szybowców następuje wyrobienie współpracujących ze sobą części, a przez to poluzowanie zaszprzęglenia pomiędzy dźwignią a okuciem na burcie (patrz także Rys. 6).

---

<sup>3</sup> Płyta wylewana PMMA (polimetakrylan metylu).

W projekcie typu producent przewidywał występowanie martwego punktu (przeskoku) przy zamykaniu (blokowaniu) dźwigni, co powodowało pozostawanie zamka w połączeniu „zamknięty-zablokowany” bez konieczności wywierania dodatkowej siły. Obecnie, w wielu egzemplarzach eksploatowanych przez wiele lat, na skutek zużycia mechanizmu blokowania, efekt ten nie występuje – przy braku martwego punktu dźwignie mogą być przestawiane z użyciem różnych sił, niekoniecznie takich samych dla obu zamków tej samej osłony.

Aby usprawnić działanie blokady, użytkownicy stosują różne, doraźne metody zwiększania docisku na zamkach. Najprostsza polega na przyklejeniu taśm samoprzylepnych i/lub uszczelki wzdłuż ramy ruchomej osłony kabiny, aby po opuszczeniu i zablokowaniu osłony uzyskać odpowiedni jej docisk do kadłuba. Uszczelka zabezpiecza także od przedmuchów powietrza w kabinie i w prosty, choć nietrwały sposób, zwiększa siłę potrzebną do zablokowania/odblokowania dźwigni. Zabezpiecza to przed niezamierzonym otwarciem osłony kabiny w locie w przypadku potrącenia dźwigni. Należy zwrócić uwagę, że nie jest to jednak autoryzowany przez Właściciela Certyfikatu Typu sposób „kasowania” luzu mechanizmu blokowania kabiny.

Niektóre szybowce SZD-48-1 użytkowane są w lotach na dużych wysokościach (lotach falowych), w chłodnych porach roku. Bardzo niskie temperatury powietrza w tych lotach (- 20°C i poniżej), ze względu na różną rozszerzalność temperaturową metalu, a także kompozytu i owiewki z pleksiglasu, mogą powodować zwiększenie luzu w połączeniach, czego dobrym przykładem jest łatwiejsze spinanie skrzydeł sworzniem głównym podczas montażu szybowca w okresie zimowym w porównaniu z okresem letnim. Zjawisko to może dotyczyć także ruchomej osłony kabiny – w niskich temperaturach jej domknięcie i blokada są łatwiejsze, zaś siła potrzebna do odblokowania jest wyraźnie mniejsza.

Kontrola wzrokowa położenia dźwigni a tym bardziej jej zazębienia z okuciem jest utrudniona, gdyż strefę zamka przysłaniać może rękaw kurtki/kombinezonu pilota. Obserwację czy też dostrzeżenie nieprawidłowej pozycji dźwigni dodatkowo utrudnia koncentracja pilota na sterowaniu w warunkach silnej turbulencji, jaka występuje podczas obniżania wysokości i manewrowaniu do lądowania.

Wyjaśnienia powyższe mają na celu uświadomić użytkownikom szybowców SZD-48-1 (i typów pokrewnych) potrzebę regularnej kontroli, czy kabina została skonfigurowana do lądowania właściwie i kompletnie. Kontrola położenia dźwigni blokujących osłonę powinna być prowadzona zawsze, nie tylko w szczególnych warunkach lotu. Dobrą praktyką jest wzrokowe sprawdzenie położenia dźwigni po starcie, po operacjach dźwignią chowania/wypuszczania podwozia, dźwignią hamulców aerodynamicznych, w trakcie lotu w turbulencji oraz przed lądowaniem.

Zdarzenia utraty osłon kabin w locie nie są jednostkowe. Występują także na szybowcach dwumiejscowych (SZD-50-3 „Puchacz”, SZD-54-2 „Perkoz”, SZD-9 bis „Bocian 1E”). Pośrednio wynikają ze stopnia wyeksploatowania sprzętu oraz zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych. Główną przyczyną zdarzeń jest jednak brak należytej kontroli prawidłowości blokowania zamków osłon przez pilotów.

Kontrola taka powinna mieć miejsce zarówno podczas przeglądu przedlotowego (praca zamków, ich stan, ocena siły potrzebnej do zamknięcia), przedstartowego jak i w locie. Otwarcia osłon wynikają z przypadkowych potrąceń, niedomknięcia (niedociągnięcia) osłon bądź zamków, ich nieprawidłowego zazębienia, bądź też niezamierzonego otwarcia np. w ślizgu na skrzydło (boczny opływ powietrza na kabinie) i/lub w wyniku drgań samowzbudnych, szczególnie gdy luz pomiędzy ramą osłony a burtami kadłuba jest zbyt duży.

Stosowanie podanych przez producentów wytycznych Instrukcji użytkownika w locie (procedura przeglądu przedlotowego i przedstartowego) oraz tzw. dobrych praktyk (wspomnianych powyżej) w wystarczający sposób zabezpiecza pilota i eliminuje ryzyko otwarcia się osłony kabiny w locie.

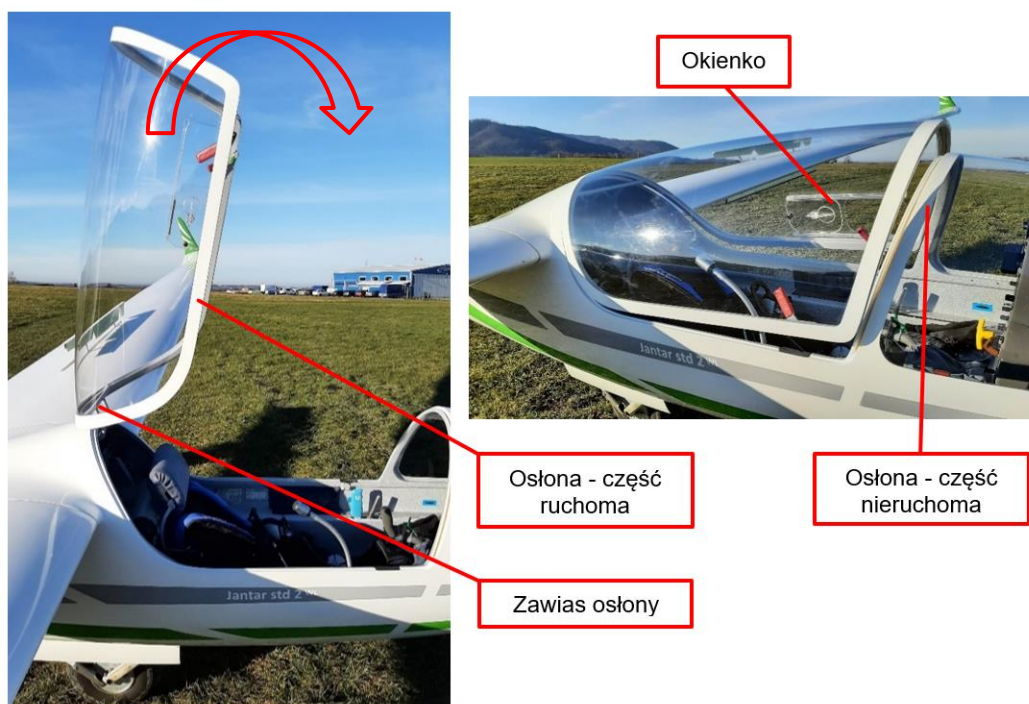
Należy mieć świadomość, że zagrożenie dotyczy nie tylko potencjalnego poranienia pilota czy uszkodzenia płatowca (w skrajnych przypadkach mogących nawet uniemożliwić kontynuowanie lotu). Spadająca osłona stwarza również bardzo poważne zagrożenie dla osób i mienia na ziemi.

### 1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Stosowano standardowe metody badań.

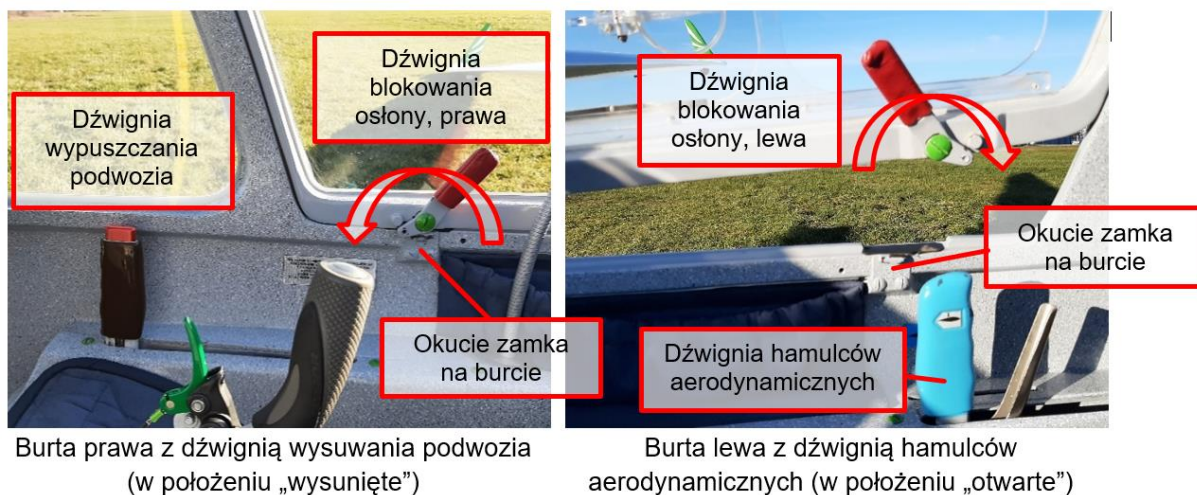
## 2. ANALIZA

Szybowiec SZD-48-1, „Jantar Std. 2” posiada dzieloną osłonę kabiny pilota. Osłona składa się z przezroczystej części nieruchomej, wklejonej na stałe do dziobowej części kadłuba oraz z części ruchomej. Część ruchoma może być całkowicie odejmowana lub mocowana obrotowo na zawiasie, do korpusu kadłuba, za głową pilota (Rys. 5).



Rys. 5. Osłona kabiny szybowca SZD-48-1 „Jantar Std. 2”, wersja z zawiasem [źródło: PKBWL]

Kształt części ruchomej zapewnia kompozytowa rama, pasowana do obrysu kadłuba oraz wklejona do tejże ramy owiewka z pleksiglasu, z odsuwanym okienkiem po lewej stronie. Mocowanie i blokowanie części ruchomej, po jej opuszczeniu (zamknięciu), następuje za pomocą dwóch osobnych dźwigni (nie sprzężonych ze sobą), znajdujących się wewnątrz kabiny. Dźwignie usytuowane są symetrycznie, po obu stronach osłony i współpracują z okuciami na burtach kadłuba (Rys. 6).



**Rys. 6.** Mechanizm blokowania osłony kabiny w szybowcu SZD-48-1 „Jantar Std. 2”. Strzałkami pokazano kierunek obracania dźwigni w celu blokowania osłony [źródło: PKBWL]

Dźwignia blokowania (zamka) osłony kabiny na prawej burtce położona jest tuż obok dźwigni chowania podwozia, gdy ta znajdzie się w pozycji „zamknięte” (Rys. 7).



**Rys. 7.** Ergonomia operowania dźwigniami hamulców aerodynamicznych (uchwyt po lewej, kolorze niebieskim), dźwignią wysuwania podwozia (uchwyt po prawej, w kolorze brązowym z czerwonym przyciskiem blokady) oraz położenie dźwigni blokowania osłony kabiny (zamków - w pozycji „zablokowane”) w szybowcu SZD-48-1 „Jantar Std. 2” [źródło: PKBWL]

W celu wypuszczenia podwozia do lądowania pilot przestawia jego dźwignię do przodu i zwalnia blokadę (poprzez przyciśnięcie przycisku na dźwigni), wykonując obszerny ruch prawą ręką „do przodu”. W takich warunkach łatwo może dojść do potrącenia dźwigni blokowania osłony kabiny a w przypadku niewielkiej siły zablokowania, przestawienie (odblokowanie) nie będzie wyczuwalne. Nie ma przy tym większego



znaczenia, że osłona blokowana jest w położeniu dźwigni „do przodu” – jak na rysunku, a odblokowanie następuje po pociągnięciu dźwigni „do tyłu” (do siebie), gdyż odblokowanie zamka może nastąpić także przy wycofywaniu ręki przez pilota, po wypuszczeniu podwozia poprzez zahaczenie/potrącenie dźwigni ręką lub rękawem ubioru, szczególnie w zimie.

Konstrukcja odłączanej osłony kabiny na szybowcu SZD-48-1 wymusza oddzielne blokowanie do lotu dźwigni prawej i lewej (w dowolnej kolejności), celem utrzymania osłony na kadłubie. Blokowanie polega na przestawianiu obrotowo zamocowanych dźwigni na ramie osłony kabiny do przodu tak, aby ich zaczepy (obrotowe kółka) zażyły się o korespondujące z nimi okucia na burtach szybowca.

Pilot, obniżając lot w strefie turbulencji oraz wysuwając podwozie i operując hamulcami aerodynamicznymi doświadczał rzucań szybowca z tym związanych. Potrącenie i nawet częściowe przestawienie dźwigni blokowania osłony kabiny po prawej stronie spowodowało zmniejszenie docisku i niepełne przyleganie osłony do kadłuba. Drgania szybowca, a zatem także osłony (zapewne przeciwne w fazie), spowodowały odblokowanie drugiej dźwigni, po lewej stronie. Pozbawiona blokowania osłona, pod wpływem drgań i napływu powietrza, otworzyła się gwałtownie i zerwała z zawiasu.

Na zaistnienie poważnego incydentu nałożyło się kilka czynników:

- zjawisko rozszerzalności cieplnej elementów szybowca i, w konsekwencji, poluzowanie blokady osłony kabiny na kadłubie;
- niewłaściwe przyleganie osłony do kadłuba po przypadkowym odblokowaniu (poluzowaniu) jednej z dwóch dźwigni mocujących osłonę;
- drgania konstrukcji spowodowane lotem na otwartych hamulcach aerodynamicznych i dodatkowo w strefie turbulencji rotorowej; oraz
- czynnik ludzki – zmęczenie pilota po kilkugodzinnym locie i przeniesienie uwagi na manewrowanie do wypracowania prawidłowego podejścia do lotniska, w warunkach turbulencji. Mogło to spowodować brak świadomości pilota o potrąceniu luźnej dźwigni blokowania osłony i niedokładnym sprawdzeniu konfiguracji kabiny do wykonania zniżania i w trakcie jego wykonywania.

Istotne znaczenie miał fakt wykorzystania przez pilota grubego ubioru oraz nietypowej poduszki siedzeniowej (jako izolacji termicznej), gdy pilot o wysokim wzroście wypełniał całą przestrzeń kabiny, a elementy sterowania i/lub dźwignie blokowania osłony były przysłonięte i mogły zostać potrącone rękawiczką lub rękawem kurtki.

### 3. WNIOSKI KOŃCOWE

#### 3.1. Ustalenia Komisji

- 1) Pilot posiadał uprawnienia do wykonania lotu.
- 2) Szybowiec posiadał wymaganą dokumentację.
- 3) Masa szybowca i jego załadunek były zgodne z wymaganiami.
- 4) Środek ciężkości szybowca mieścił się w wymaganych granicach.
- 5) Warunki meteorologiczne przyczyniły się do zdarzenia.

- 6) Lądowanie szybowca odbyło się na lotnisku.
- 7) Pilot nie odniósł obrażeń.
- 8) Szybowiec został uszkodzony.

### 3.2. Przyczyna zdarzenia

Potrącenie i odblokowanie przez pilota prawej dźwigni blokowania osłony kabiny podczas przestawiania do przodu dźwigni wypuszczania podwozia, co spowodowało powstanie szczeliny między osłoną kabiny a kadłubem.

### 3.3. Czynniki sprzyjające

- 1) Luzy w mechanizmie blokowania osłony kabiny po jej zamknięciu i zablokowaniu.
- 2) Wzbudzenie drgań ruchomej części osłony kabiny, spowodowane nałożeniem się drgań generowanych przez otwarte hamulce aerodynamiczne na turbulencję powietrza otaczającego szybowiec.
- 3) Zmęczenie, wyziębienie i ograniczona percepcja pilota po wielogodzinnym locie na dużej wysokości.

## 4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Komisja nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

## 5. ZAŁĄCZNIKI

Brak.

**KONIEC**

*Kierujący zespołem badawczym*

.....  
(podpis na oryginale)