



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

RAPORT KOŃCOWY

2023-0008

NUMER ZDARZENIA

WYPADEK

USOS: Przedwczesne/spóźnione przyziemienie

CTOL: Zderzenie z przeszkodą/przeszkodami podczas startu/lądowania



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

**Blue Sky Balloons, lot z pasażerami
Cameron Balloons, Z-160, SP-BOK
Bór, EPNT**

Raport Końcowy został wydany przez Państwową Komisję Badania Wypadków Lotniczych na podstawie informacji znanych w dniu jego publikacji.

Raport przedstawia okoliczności zdarzenia lotniczego jego przyczyny, czynniki sprzyjające oraz zalecenia dotyczące bezpieczeństwa.

Raport został sporządzony w języku polskim.

Warszawa, 20 marca 2024 r.



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>

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| SPIS TREŚCI..... | 3 |
| WPROWADZENIE | 5 |
| SYMBOLE I SKRÓTY | 8 |
| 1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE..... | 10 |
| 1.1. Historia lotu | 10 |
| 1.2. Obrażenia osób..... | 13 |
| 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego..... | 13 |
| 1.4. Inne uszkodzenia | 14 |
| 1.5. Informacje dotyczące personelu | 14 |
| 1.6. Informacje o statku powietrznym..... | 15 |
| 1.7. Informacje meteorologiczne | 17 |
| 1.8. Pomoce nawigacyjne | 18 |
| 1.9. Łączność..... | 18 |
| 1.10. Informacje o miejscu startu i lądowania | 18 |
| 1.11. Rejestratory parametrów lotu | 19 |
| 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu | 19 |
| 1.13. Informacje medyczne i patologiczne | 19 |
| 1.14. Pożar | 19 |
| 1.15. Czynniki przeżycia | 19 |
| 1.16. Testy i badania..... | 20 |
| 1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu | 21 |
| 1.18. Informacje uzupełniające | 21 |
| 1.19. Przydatne lub skuteczne metody badania..... | 21 |
| 2. ANALIZA..... | 22 |
| 2.1. Postanowienia ogólne..... | 22 |
| 2.2. Operacje lotnicze | 22 |
| 2.3. Statek powietrzny..... | 28 |
| 2.4. Przeżycie | 29 |
| 3. WNIOSKI | 30 |
| 3.1. Ustalenia | 30 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Przyczyny i czynniki sprzyjające | 31 |
| 4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA..... | 31 |
| 5. DODATKI..... | 31 |

WPROWADZENIE

PODSTAWY PRAWNE

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych jest organem do spraw badania zdarzeń lotniczych, o którym mowa w art. 4 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 z dnia 20 października 2010 r. w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylającego dyrektywę 94/56/WE (Dz. Urz. UE L 295 z 12.11.2010, str. 35, z późn. zm.).

Komisja prowadzi badania na podstawie przepisów ustawy Prawo lotnicze z dnia 3 lipca 2002 r. (Dz. U. 2002 Nr 130 poz. 1112, z późn. zm.) i prawa Unii Europejskiej z zakresu wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz z uwzględnieniem norm i zalecanych metod postępowania zawartych w Załączniku 13 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. U. z 1959 r. poz. 212, z późn. zm.).

PODSTAWOWE INFORMACJE O ZDARZENIU

Operator (użytkownik), nr lub rodzaj lotu – Blue Sky Balloons, lot z pasażerami.

Producent, typ, model i znaki rozpoznawcze statku powietrznego – Cameron Balloons, Z-160, SP-BOK.

Miejsce i data zdarzenia – Bór, EPNT.

ZGŁOSZENIE ZDARZENIA

PKBWL została powiadomiona o zdarzeniu w ramach obowiązkowego systemu zgłaszania zdarzeń, w dniu 19 marca 2023 r.

Zdarzeniu nadano numer ewidencyjny – 2023-0008.

Na podstawie wstępnych informacji, zdarzenie zostało zakwalifikowane jako – wypadek.

W trakcie badania, kwalifikacja zdarzenia nie została zmieniona.

PKBWL powiadomiła o zdarzeniu:

- państwo projektu (Wielka Brytania poprzez AAIB);
- państwo producenta (Wielka Brytania poprzez AAIB);
- EASA;

- Komisję Europejską;
- ULC.

ORGANIZACJA BADANIA

Badanie zostało przeprowadzone przez – PKBWL.

Nadzorujący badanie (IIC) – Michał Ombach.

Grupy specjalistyczne – nie powołano grup specjalistycznych.

Pełnomocni Przedstawiciele (i ich doradcy) – państwo/a zaznaczone poniżej wyznaczyło ACCREP.

- państwo projektu – Wielka Brytania (AAIB);
- państwo producenta – Wielka Brytania (AAIB).

ZALECENIA

O ile nie wskazano inaczej, zawarte w niniejszym raporcie zalecenia zostały skierowane do organów regulacyjnych państwa odpowiedzialnego za sprawy, których te zalecenia dotyczą. Decyzja, co do działań jakie należy podjąć leży w gestii tych organów. Szczegóły podano w rozdziale 4 niniejszego raportu.

CZAS

Czasy w raporcie zostały podane w LMT. W dniu zdarzenia LMT=UTC+1.

DATA

Jeżeli w raporcie podano datę w formacie cyfrowym, to poszczególne cyfry oznaczają DD.MM.RRRR, gdzie DD oznacza dzień, MM miesiąc, a RRRR rok.

RYSUNKI I TABELLE

Jeżeli w raporcie nie zaznaczono inaczej – źródło PKBWL.

STRESZCZENIE

W dniu 19 marca 2023 r., o godz. 12:51, balon model Cameron Z-160 wystartował z okolic miejscowości Szaflary do lotu komercyjnego, z siedmioma pasażerami na pokładzie. Lot przebiegał normalnie, a po ok. 1 h pilot przeprowadził lądowanie na łące, oddalonej o kilkaset metrów na S od lotniska EPNT. Lądowanie miało miejsce w bezpośredniej bliskości drogi polnej i ogrodzonej działki. Ponieważ ww. przeszkody mogły uszkodzić powłokę balonu w trakcie jej układania na ziemi po częściowym wychłodzeniu balonu, pilot wydał polecenie opuszczenia kosza czterem pasażerom, którzy – po wyjściu – mieli przesunąć i utrzymać balon nad ziemią, w bezpieczniejszym miejscu. Podmuch wiatru spowodował, że utrzymanie balonu przez osoby znajdujące się poza koszem nie było możliwe. Balon przemieścił się w stronę kompleksu drzew, zetknął się z nimi i wzniósł ponad ich korony. Pilot zareagował uruchomieniem systemu szybkiego opróżniania powłoki, wskutek czego balon twardo zderzył się z ziemią. Dwie pasażerki odniosły poważne obrażenia ciała. Trzecia pasażerka oraz pilot wyszli z wypadku bez obrażeń. Balon nie został uszkodzony.

SYMBOLE I SKRÓTY

SYMBOLE

- ° Stopień np. °C (temperatura) i 1° (ką)
- ' Minuta
- „ Sekunda

SKRÓTY

- AAIB Organ ds. badania zdarzeń lotniczych Wielkiej Brytanii (ang. Air Accidents Investigation Branch)
- ACCREP Pełnomocny przedstawiciel (ang. Accredited Representative)
- AGL Nad poziomem terenu (ang. Above Ground Level)
- AMSL Nad średnim poziomem morza (ang. Above Mean Sea Level)
- BPL Licencja pilota balonowego (ang. Balloon Pilot Licence)
- C Stopnie Celsjusza
- CAVOK Widzialność, chmury i pogoda w chwili obserwacji są lepsze niż zalecane wartości lub warunki (ang. Cloud and Visibility OK)
- CAMO Organizacja zarządzania ciągłą zdadnością do lotu (ang. Continuing Airworthiness Management Organisation)
- CCTV Telewizyjny system dozorowy (ang. Closed-Circuit Television)
- DOW Ciężar operacyjny bez paliwa (ang. Dry Operation Weight)
- E Wschód / wschodnia długość geograficzna
- EASA Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (ang. European Union Aviation Safety Agency)
- ft Stopa / stopy
- h Godzina/godziny
- hPa Hektopaskal
- IGC Międzynarodowa Komisja Szybowcowa (ang. International Gliding Commission)
- IIC Osoba nadzorująca badanie (ang. investigator-in-charge)

| | |
|-------|--|
| kg | Kilogram(-y) |
| km | Kilometr(-y) |
| km/h | kilometry na godzinę |
| kt | Węzeł / węzły |
| LAPL | Licencja Pilotu Samolotu Rekreacyjnego (ang. Light Aircraft Pilot Licence) |
| LMT | Średni czas lokalny (ang. Local Mean Time) |
| LPG | Skroplony gaz ropopochodny (ang. Liquefied Petroleum Gas) |
| m | Metr(-y) |
| METAR | Raport meteorologiczny dla lotniska (ang. Meteorological Aerodrome Report) |
| min | Minut(-y) |
| MTOM | Maksymalna masa do startu (ang. Maximum Take-off Mass) |
| N | Północ / północna szerokość geograficzna / Niuton (ang. North / Northern latitude / Newton) |
| QNH | Ciśnienie atmosferyczne zredukowane do średniego poziomu morza (ang. Barometric Pressure Adjusted to Mean Sea Level) |
| RDS | System szybkiego opróżniania powłoki (ang. Rapid deployment system) |
| s | Sekund(-y) |
| S | Południe / południowa szerokość geograficzna (ang. South / Southern latitude) |
| TCDS | Arkusze danych certyfikatu typu (ang. Type Certificate Data Sheet) |
| ULC | Urząd Lotnictwa Cywilnego (ang. Civil Aviation Authority of the Republic of Poland) |
| UTC | Uniwersalny czas koordynowany (ang. Coordinated Universal Time) |
| VHF | Bardzo wielka częstotliwość (30 do 300 MHz) (ang. Very High Frequency) |
| VMC | Warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością (ang. Visual Meteorological Conditions) |
| W | Zachód / Zachodnia długość geograficzna (ang. West) |

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 19 marca 2023 r., operator (podmiot świadczący zarobkowe operacje pasażerskie wykonywane balonem) zaplanował komercyjne przeloty balonem na ogrzane powietrze. Pierwszy lot tego dnia, z pasażerami, został wykonany z okolicy Szaflar do Gronkowa i trwał 1 h. Po lądowaniu balon został opróżniony, zdemontowany i przewieziony do miejsca drugiego startu. Balon został ponownie przygotowany do lotu, a pilot wykonał przegląd przedlotowy.

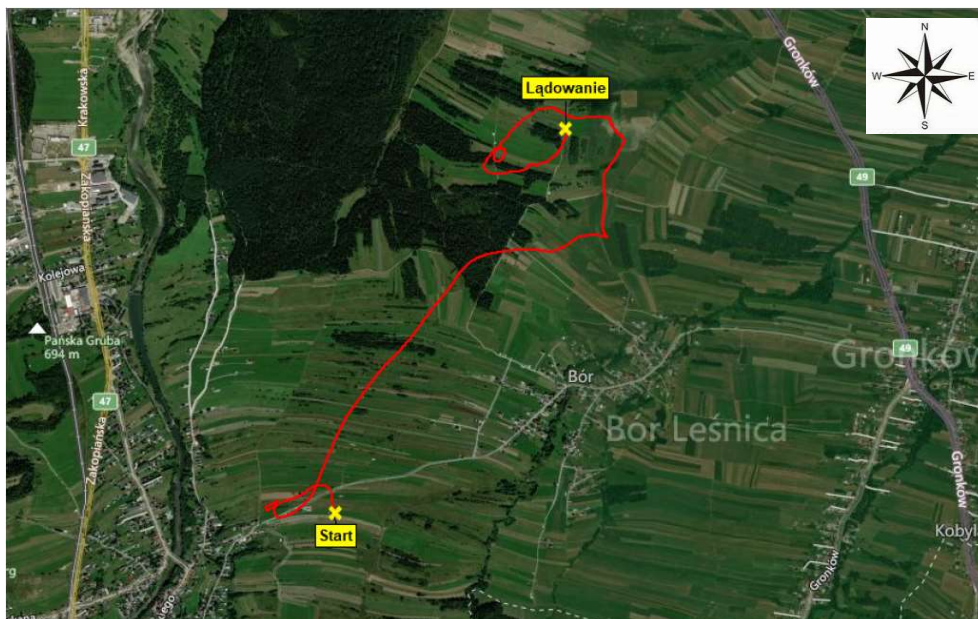
W drugim locie, w koszu balonu znalazło się siedmioro pasażerów: trzy kobiety oraz czterech mężczyzn. Pilot przeprowadził odprawę bezpieczeństwa oraz przedstawił procedury zachowania się podczas lotu, a także sporządził listę pasażerów i załadunku. Start nastąpił o godz. 12:51, z łąki położonej na wschód od miejscowości Szaflary. Plan przewidywał lot trwający około 1 h i lądowanie na lotnisku EPNT lub w okolicy.

Lot przebiegał normalnie. Balon wznosił się na wysokość ok. 850 m AGL i przez ok. 30 min przemieszczał ze średnią prędkością 10 km/h oraz ze średnim kursem 35°. Następnie pilot obniżył wysokość do ok. 150 m AGL, gdzie wiatr zmieniał kierunek. Przebieg lotu, od startu do lądowania, został przedstawiony na barogramie (Rys. 1).



Rys. 1. Barogram lotu, wysokości AMSL [źródło: SeeYou]

Trasę lotu, od startu do lądowania, przedstawiono na Rys. 2.



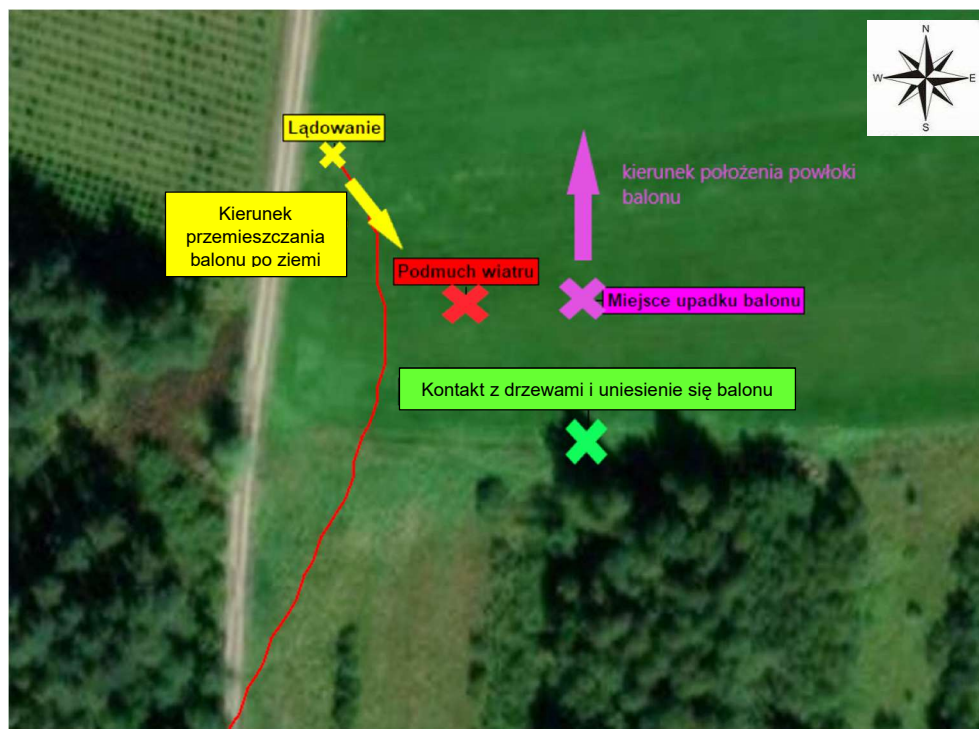
Rys. 2. Trasa lotu balonu SP-BOK od startu do lądowania [źródło: pilot – zapis z rejestratora lotu]

Po 47 min lotu (ok. 12 min przed planowanym lądowaniem) balon zaczął przemieszczać się w kierunku południowo-zachodnim (S-W). Ponieważ po zachodniej stronie znajdowało się rozległe torfowisko, a zapas gazu nie gwarantował przelotu nad nim, pilot podjął decyzję o lądowaniu.

W 56 min lotu, znajdując się ok. 30÷40 m nad ziemią, balon przyspieszył do 11 km/h. Pilot wydał pasażerom instrukcje do lądowania, opisując m.in. jaką mają przyjąć pozycję w koszu oraz w jaki sposób trzymać się uchwytów.

O godz. 13:50, przy prędkości przemieszczania się balonu ok. 10 km/h, doszło do lądowania w terenie przygodnym. Nagranie z kamery lotniskowej EPNT umożliwiło prześledzenie charakteru podejścia do tego lądowania oraz zachowanie się balonu w kolejnych minutach.

Balon wylądował na łące, w pobliżu utwardzonej drogi polnej, przy ogrodzonej działce, gdzie zatrzymał się (Rys. 3).



Rys. 3. Miejsce lądowania (żółty krzyżyk) i upadku balonu (fioletowy krzyżyk) oraz ułożenie balonu po zdarzeniu [źródło: szkic pilota balonu/zapis trasy dolotu do lądowania (czerwona linia) pochodzi z rejestratora lotu i oznacza dolot balonu do pierwszego lądowania]

Pilot uznał, że przeszkody terenowe powodują ryzyko uszkodzenia powłoki balonu w trakcie jej układania na ziemi. W związku z czym, po częściowym wychłodzeniu balonu, wydał polecenie pasażerom (czterem mężczyznom) opuszczenia kosza. Poinstruował ich także, w jaki sposób mają utrzymywać i w którym kierunku przemieścić kosz, celem bezpiecznego ułożenia powłoki balonu na trawie, bez obawy jej uszkodzenia.

W trakcie opuszczania kosza przez pasażerów, pilot kontynuował wychładzanie balonu, uchylając system szybkiego opróżniania powłoki, przy jednoczesnym zachowaniu włączonych palników. Mężczyźni rozpoczęli przesuwanie balonu w wyznaczonym kierunku, odciągając go od drogi i siatki ogrodzenia.

Nagły podmuch wiatru spowodował, że utrzymanie balonu przez osoby znajdujące się poza koszem stało się niemożliwe. Pilot ocenił sytuację jako niebezpieczną i wydał polecenie uwolnienia (puszczenia) kosza. Odciążony balon, z czterema osobami, gwałtownie przemieścił się w stronę kompleksu drzew, zetknął się z nimi i wzniósł się ponad ich wierzchołki. Pilot zareagował, uruchamiając system szybkiego opróżniania powłoki (RDS), wydając jednocześnie pasażerom polecenie, aby „przyjęły sylwetkę do lądowania i mocno się trzymały”. O godz. 13:57 balon z dużą prędkością opadania twardo zderzył się z ziemią. Kosz i powłoka przewróciły się w kierunku na północ (Rys. 4).

Dwie pasażerki zgłosiły poważne urazy. Pilot powiadomił służby ratownicze, a jego pomocnik skoordynował dojazd karetki pogotowia ratunkowego oraz policji.



Rys. 4. Balon po twardym lądowaniu na łące – widoczny przewrócony kosz oraz fragment powłoki [źródło: Policja]

1.2. Obrażenia osób

Tabela 1. Ogólne – liczbowe zestawienie obrażeń

| Obrażenia ciała | Załoga | Pasażerowie | Ogółem na pokładzie statku powietrznego | Pozostali |
|-----------------|--------|-------------|---|-----------|
| Śmiertelne | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poważne | 0 | 2 | 2 | 0 |
| Lekkie | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brak | 1 | 1 | 2 | 4 |
| RAZEM | 1 | 3 | 4 | 4 |

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Zespół badawczy PKBWL nie był obecny na miejscu zdarzenia, dlatego nie wykonano oględzin statku powietrznego.

Pilot oświadczył, że pomimo kontaktu balonu z drzewami, a następnie twardego lądowania skutkującego wywróceniem się kosza, nie stwierdził uszkodzeń powłoki, kosza ani wyposażenia.

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje dotyczące personelu

1.5.1. Dowódca statku powietrznego

Pilot: mężczyzna, lat 29.

Licencja: BPL – licencja pilota balonowego.

Uprawnienia wpisane do powyższej licencji:

- balon na ogrzane powietrze, grupa B;
- uprawnienie do wykonywania lotów w operacjach komercyjnych;
- loty na uwięzi.

Nalot ogólny: 473 h, w tym nalot dowódczy 468 h, liczba lądowań 440.

Nalot na typie Z-160: 100:30 h.

Nalot przed zdarzeniem:

- w ostatnich 24 h: 2:55 h na typie Z-160;
- w ostatnich 7 dniach: 2:55 h;
- w ostatnich 90 dniach: ~4 h na typach G30/24 oraz Z-160.

Kontrola w powietrzu – zaliczony „sprawdzian wstępny i okresowy w locie”, przeprowadzony w dniu 3 maja 2022 r.

Orzeczenie lotniczo-lekarskie – klasy II oraz LAPL z ograniczeniem VDL¹, ważne do 24 września 2023 r.

Odpoczynek w ciągu ostatnich 48 h – pilot miał zapewnione 12 h odpoczynku w warunkach hotelowych.

Znajomość terenu pod kątem lądowania oraz doświadczenie pilota na trasie lotu – pilot wcześniej wykonywał lądowania w terenie przygodnym w okolicy.

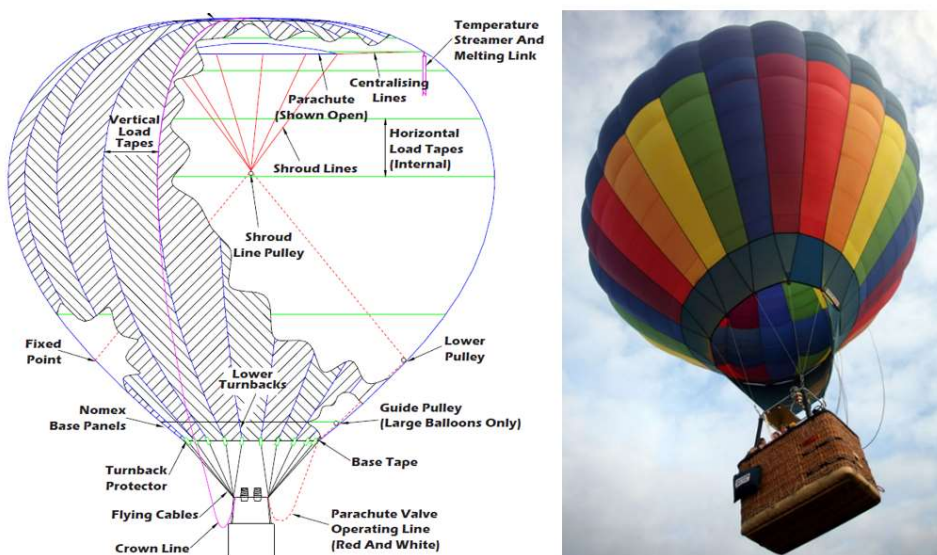
Miejsce w koszu i wykonywane czynności – podczas zdarzenia pilot obsługiwał balon i był jedynym członkiem załogi.

¹ VDL - ograniczenie dotyczące widzenia dali, skutkujące obowiązkiem noszenia szkielek korekcyjnych i posiadania przy sobie okularów zapasowych.

1.6. Informacje o statku powietrznym

Cameron Cameron Z-160 (Rys. 5) to balon na ogrzane powietrze o pojemności 4.531 m³. Balony typu Z-160 są wykorzystywane do lotów rekreacyjnych z pasażerami. Powłoka posiada sztywą z brytów konstrukcją, do wykonania której wykorzystano tkaniny nylonowe. Powłokę wyposażono w tzw. spadochronowy system bezpieczeństwa (RDS), umożliwiający jej szybkie opróżnienie z gorącego powietrza.

Kosz balonu typu T2, produkcji Lindstrand Balloons Ltd., USA, model BA434, został wykonany z wikliny. Posiada dwa przedziały pasażerskie i przedział pilota. W koszu znajdują się 24 uchwyty bezpieczeństwa dla pasażerów. System mocowania butli z gazem umożliwia zabranie na pokład 4 butli.



Rys. 5. Balon Cameron Z-160 [źródło: Instrukcja użytkownika w locie / Internet]

1.6.1. Zdatność do lotu i obsługa techniczna

a) Informacje ogólne:

- producent balonu – Cameron Balloons Ltd., Wielka Brytania;
- oznaczenie fabryczne (model) – Cameron Z-160;
- TCDS: EASA.IM.BA.013;
- nr fabryczny (seryjny) – 12393;
- rok budowy – 2020;
- właściciel/użytkownik – Aviation Services – Usługi Lotnicze „BLUE SKY BALLOONS”;

- świadectwo rejestracji – data wpisu 1 października 2020 r., nr rejestru 364 – ważne w dniu zdarzenia;
 - świadectwo zdatności do lotu – wydane 12 października 2020 r., bez ograniczeń – ważne w dniu zdarzenia;
 - poświadczenie przeglądu zdatności do lotu – ważne do 29 września 2023 r.
- b) Historia statku powietrznego:
- nalot od początku eksploatacji – 133:20 h;
 - nalot po naprawie głównej – nie było naprawy;
 - nalot od ostatniego przeglądu (roczny/100 h) – 14:30 h;
 - modyfikacje – nie było;
 - książka balonu – prowadzona czytelnie i na bieżąco, bez błędów i skreśleń;
 - dokumentacja operacyjna – Instrukcja użytkowania w locie (IUwL) zatwierdzona przez EASA, zmiana nr 18, przypisana do egzemplarza statku powietrznego;
 - dokumentacja obsługowa – składały się na nią zapisy obsługowe w książce balonu oraz osobne poświadczenie obsługi. Nadzór nad ciągłą zdatnością do lotu prowadziło CAMO LT.MG.034.
- c) Palniki: 1 szt. model BU-0080A001, palnik podwójny, producent Lindstrand Hot Air Balloons Ltd.
- d) Paliwo:
- zalecane – gaz płynny propan-butan (LPG) pod ciśnieniem;
 - stosowane podczas lotu – gaz płynny propan-butan pod ciśnieniem;
 - ilość na pokładzie – zapas na 90 min lotu;
 - rozmieszczenie na pokładzie – gaz zgromadzony w trzech butlach, mocowanych w koszu balonu, w przedziale na butle.
- e) Urządzenia i agregaty, które uległy awarii podczas lotu – nie było.
- f) Usterki – nie ujawniono żadnych usterek.
- g) Obciążenie statku powietrznego:
- MTOM: 1451 kg (zgodnie z TCDS);
 - DOW: 418 kg (zgodnie z protokołem ważenia);

- masa pasażerów i bagażu – wg listy załadunku: 685 kg;
- masa paliwa: 128 kg (wraz z butlami);
- rzeczywista masa startowa: 1231 kg;
- minimalna masa do lądowania: 726 kg;
- rzeczywista masa do lądowania (rzeczywista masa startowa - masa spalonego gazu - masa czterech pasażerów): 807 kg.

1.6.2. Systemy lub części statku powietrznego, mające wpływ na wypadek – brak

1.7. Informacje meteorologiczne

Przed startem balonu pilot wykonał pomiar wiatru za pomocą balonika wypełnionego helem. Dla przedziału wysokości pomiędzy 50 a 100 m AGL uzyskał następujące wyniki:

- prędkość wiatru: 1 m/s;
- porywy: brak;
- kierunek nawigacyjny wiatru: 70÷90°.

Warunki meteorologiczne według pozyskanego raportu METAR dla EPKK, oddalonego o 72 km od miejsca wzlotu balonu, w dniu 19 marca 2023 r. na godz. 14:00 (13:00 UTC) były następujące:

METAR EPKK 191300Z VRB02KT CAVOK 15/M02 Q1016=

Co oznacza:

- data: 19 marca 2023 r.
- godzina: 13:00 UTC;
- kierunek wiatru: zmienny, prędkość wiatru: 2 kt;
- widzialność co najmniej 10 km, brak chmur poniżej 5000 ft, brak chmur Cumulonimbus – chmur kłębiastych deszczowych i wypiętrzonych chmur kłębiastych, brak opadów, burz, itp.;
- temperatura otoczenia: 15 °C;
- temperatura punktu rosy: minus 2 °C;
- ciśnienie: QNH = 1016 hPa.

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie były wykorzystywane.

1.9. Łączność

Pilot dysponował przenośną radiostacją pracującą w paśmie lotniczym VHF 118 – 137 MHz, dla której wydano stosowne pozwolenie radiowe. Pilot oświadczył, że utrzymywał kontakt drogą radiową oraz telefoniczną z ekipą naziemną podczas lotu.

1.10. Informacje o miejscu startu i lądowania

Start i lądowanie balonu miały miejsce na terenie przygodnym, odpowiednio w okolicy miejscowości Szaflary oraz Bór k. Nowego Targu. Okoliczny teren (Kotlina Orawsko-Nowotarska) charakteryzuje się zróżnicowaną topografią ze średnią wysokością ok. 630 m AMSL.

Lądowanie nastąpiło na skraju trawiastej łąki, w odległości ok. 600 m na południe od początku RWY 30 lotniska EPNT, tuż przy gruntowej drodze oraz sąsiednim polu, odgrodzonym od drogi siatką (Rys. 6, patrz także Rys. 3).

Koordinaty: 49°26'52.7"N; 20°03'24.5"E



Rys. 6. Miejsce lądowania/zdarzenia i odniesienie do położenia RWY 30 lotniska EPNT [źródło: Geoportal]

1.11. Rejestratory parametrów lotu

Pilot posiadał urządzenie o nazwie Flytec Balloon Live Sensor, rejestrujące parametry lotu. Pilot przekazał Komisji plik typu IGC w celu dokonania analizy. Plik zawierał kompletny zapis lotu z Szaflar do miejscowości Bór, obejmujący pierwsze, prawidłowe lądowanie. Nie zawierał jednak zapisu z chwili poderwania balonu i zderzenia z ziemią.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Pilot oświadczył, że po wypadku, demontując balon do transportu, nie stwierdził uszkodzeń żadnego jego elementu. W wyniku zderzenia z ziemią (twardego lądowania), przy niewielkiej prędkości postępowej, kosz balonu oraz częściowo opróżniona powłoka przewróciły się.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

W wyniku wypadku dwie pasażerki znajdujące się w koszu balonu doznały poważnych obrażeń ciała. Zostały przewiezione do szpitala i poddane zabiegom medycznym oraz hospitalizacji. Trzecia pasażerka oraz pilot nie odnieśli obrażeń.

Pasażerowie, którzy opuścili kosz po pierwszym lądowaniu, nie odnieśli obrażeń.

Pilot oświadczył, że do lądowania miał zapięty pas bezpieczeństwa, znajdujący się na wyposażeniu kosza. Jest to wymóg procedury do lądowania, podanej w IUwL.

Pilot nie był pod wpływem alkoholu.

1.14. Pożar

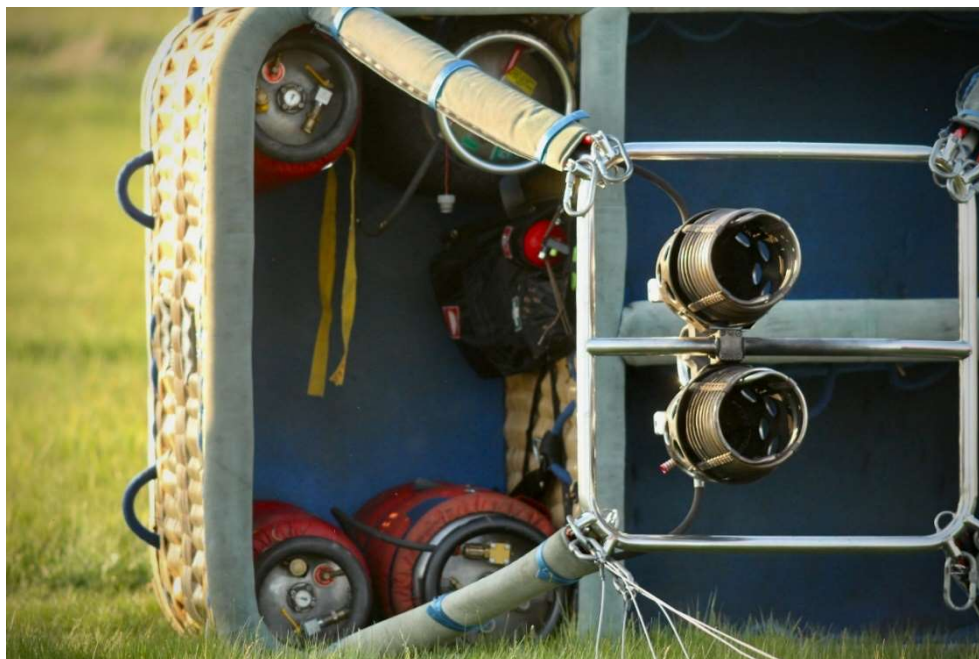
Nie wystąpił.

1.15. Czynniki przeżycia

Podczas przygotowania do lotu, przed startem, pilot przeprowadził odprawę z pasażerami. Pilot oświadczył, że poinstruował wszystkich, jaką pozycję należy przyjąć do lądowania. Po oderwaniu balonu od ziemi a przed twardym przyziemieniem, pilot wydał polecenie przyjęcia sylwetki do lądowania. Pasażerki znajdowały się w osobnych przedziałach pasażerskich, w tym jedna z nich – w przedziale wraz z pilotem.

Przyjęcie pozycji do lądowania wymagało lekkiego ugięcia nóg i mocnego trzymania się uchwytów w koszu. Pilot wyjaśnił, że nie miał możliwości kontrolowania sylwetek pasażerów przed zderzeniem. Był zaangażowany

w obsługę systemu szybkiego opróżniania powłoki i nie obserwował zachowania pasażerek. Fragment kosza (położonego na ziemi) z konfiguracją wyposażenia pokazano na Rys. 7.



Rys. 7. Konfiguracja kosza balonu – częściowo widoczne przedziały pasażerskie oraz zespoły-komponenty: palniki oraz 3 butle z gazem [źródło: materiały od pilota].

Przewrócenie się kosza po uderzeniu o ziemię nastąpiło w wyniku ruchu postępowego balonu, spowodowanego działaniem wiatru. Podczas twardego lądowania pasażerki oraz pilot zostali poddani działaniu dużego przeciążenia oraz siły bezwładności skierowanej w dół i w kierunku przemieszczania się balonu.

Nie ustalono, czy któraś z pasażerek wypadła z kosza przy zderzeniu i jego przewróceniu się.

Zderzenie z ziemią nastąpiło przy niewygaszonych palnikach i niezamkniętych zaworach gazu na butlach. W jednym z przedziałów znajdowały się trzy metalowe butle. Zapas gazu wynosił ok. 60 l. Okoliczności te stwarzały realne zagrożenie poparzenia osób przebywających w koszu i pożaru balonu.

1.16. Testy i badania

Nie wykonywano.

1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu

Firma organizująca komercyjne loty balonem Z-160 była wpisana do „Wykazu podmiotów wykonujących przewóz lotniczy lub świadczących usługi lotnicze przy wykorzystaniu balonów”, prowadzonego przez ULC (nr zgłoszenia PL.BOP.008).

W zakres działalności podmiotu wchodziły m.in. „zarobkowe operacje pasażerskie wykonywane balonem”. Podmiot posiadał prawo realizować usługę przewozu osób.

Loty pasażerskie balonem były realizowane zgodnie z wytycznymi Instrukcji operacyjnej (właściwej dla organizacji).

1.18. Informacje uzupełniające

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

- a) dowódca statku powietrznego biorącego udział w wypadku zgłosił uwagi dotyczące okoliczności wypadku;
- b) operator balonu zgłosił uwagi do projektu raportu końcowego;
- c) Urząd Lotnictwa Cywilnego zgłosił uwagi;
- d) przetłumaczony projekt raportu końcowego został przekazany do AAIB (reprezentującej państwo producenta balonu) oraz EASA. AAIB wniosła uwagi do projektu raportu końcowego.

1.19. Przydatne lub skuteczne metody badania

Zastosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Postanowienia ogólne

Zespół Badawczy nie był obecny na miejscu zdarzenia. PKBWL została powiadomiona o wypadku przez pilota balonu. Pilot złożył oświadczenie i udzielił wyjaśnień, dostarczając ponadto zapis lotu z urządzenia rejestrującego. Zapis został poddany analizie, z wykorzystaniem oprogramowania SeeYou firmy Naviter.

2.2. Operacje lotnicze

2.2.1. Kwalifikacje pilota

Kwalifikacje formalne pilota zostały opisane w pkt. 1.5. Pilot posiadał wymaganą licencję, właściwe uprawnienia oraz orzeczenie lotniczo-lekarskie.

Spełniał warunki podane we właściwej Instrukcji operacyjnej dla organizacji, pozwalające na przewóz osób balonami.

Pierwsze loty w sezonie 2023 wykonał dzień wcześniej (po 3 miesiącach przerwy). Były to dwa 1-godzinne przeloty komercyjne z pasażerami, tym samym egzemplarzem balonu.

W grudniu 2022 r. pilot wykonał dwa treningowe loty na innym typie balonu, a w listopadzie 2022 r. sześć lotów na typie Z-160, także z pasażerami.

Zespół badawczy ustalił, że w 2019 r. pilot uczestniczył w zdarzeniu – wypadku lotniczym (nr zdarzenia 1656/19). Do wypadku z udziałem balonu typu Schroeder „G” doszło podczas lotu rekreacyjnego, z dwoma osobami na pokładzie. Badająca zdarzenie PKBWL ustaliła jako przyczynę „(...) błąd pilota polegający na wybraniu miejsca do lądowania zbyt blisko linii energetycznej, znajdującej się na kierunku lądowania.”

2.2.2. Procedury operacyjne

Procedury operacyjne przywołane w Instrukcji operacyjnej, obowiązujące organizację oraz pilota, zostały dopełnione. W szczególności, pilot-dowódca udzielił pasażerom wymaganych instrukcji bezpieczeństwa dotyczących lądowania.

Instrukcja operacyjna zawiera wyraży zapis, że pasażer balonu nie jest członkiem załogi (członkiem załogi lotniczej), co jest zrozumiałe i oczywiste. Oznacza to tym samym, że niewykwalifikowani pasażerowie nie powinni być angażowani do zadań związanych z zabezpieczeniem balonu, zwłaszcza takich, które wiążą się z potencjalnym zagrożeniem dla nich.

Niebezpiecznym zadaniem może okazać się przesuwanie przez pasażerów balonu po lądowisku, zwłaszcza gdy aerostat nie osiadł na ziemi – tak jak miało to miejsce. Do oczywistych, choć nie jedynych zagrożeń, należą m.in. przygniecenie pasażera koszem i/lub poderwanie osób znajdujących się poza koszem, w powietrze.

Co prawda, Instrukcja operacyjna zawiera także zapis, że w przypadkach szczególnych, związanych z bezpieczeństwem balonu i przewożonych nim osób, pilot dowódca jest upoważniony do wydawania „wszelkich rozkazów”. Nie można jednak uznać potrzeby przemieszczenia balonu na lądowisku za przypadek szczególny – niezbędną lub pilnie niezbędną do realizacji. Okoliczności nie wymagały angażowania pasażerów przez pilota w jakiegokolwiek czynności związane z zabezpieczeniem balonu.

Zwraca uwagę fakt, że w niedługim czasie po lądowaniu (i tuż po wypadku) na lądowisko dotarł samochód zabezpieczenia naziemnego, z kwalifikowanym pomocnikiem. Pilot określił ten czas na 10 min, prawdopodobnie był to jednak czas krótszy.

Pasażerowie powinni byli pozostać w koszu wraz z pilotem i oczekiwać na pomocnika. Pilot mógłby utrzymywać balon w pozycji pionowej (powłoka nad koszem), celem uniknięcia ewentualnego położenia go na przeszkody terenowe. Było to w pełni możliwe, ponieważ posiadał zapas gazu oraz – jak stwierdził „Po wylądowaniu balon znajdował się w pozycji pionowej i warunki wietrzne nie wskazywały na to, by miały występować podmuchy wiatru.” Nie musiał zatem spieszyć się z wygaszaniem powłoki, ryzykując tym samym awaryjnym położeniem jej na przeszkodach.

Balon powinien być wychłodzony do stanu uniemożliwiającego jego uniesienie się, a następnie – po przybyciu pomocnika – należało podjąć dalsze działania związane z wypuszczeniem pasażerów z kosza, położeniem powłoki i demontażem zestawu.

Jeżeli nie zachodzi wyższa konieczność, nie powinno się wydawać poleceń pasażerom, poza tymi, które dotyczą bezpieczeństwa lotu.

Uczestnicy lotu nie powinni opuszczać kosza do czasu przyjazdu ekipy naziemnej, ewentualnego zakotwiczenia balonu, względnie do chwili wygaszenia (położenia) powłoki. Nawet gdyby miało to nastąpić na przeszkody terenowe (drogę gruntową i/lub siatkę ogrodzenia – patrz także szkic sytuacyjny na Rys. 3).

Należało przewidzieć możliwość komplikacji po lądowaniu, na podstawie obserwacji poczynionych przed lądowaniem. Z obserwacji tych pilot powinien wywnioskować, że wiatr przy ziemi miał większą prędkość niż na wysokości oraz zmieniał istotnie kierunek.

Zgodnie z danymi masowymi (masą pasażerów) zapisanymi na liście pasażerów/załadunku, sumaryczna masa mężczyzn, którzy opuścili kosz, wynosiła 344 kg. Tak mocno odciążony aerostat, przy powłoce utrzymywanej w pionie, może powtórnie unieść się w powietrze, a przynajmniej mieć tendencję do przesuwania się koszem po ziemi – w przypadku podmuchu. Pilot, mając włączone palniki, utrzymywał bowiem balon w stanie równowagi aerostatycznej. Świadczy o tym fakt, że zarządził, aby mężczyźni nie tylko przesuwali, ale także obciążali kosz ciężarem swoich ciał.

Gdy doszło do poderwania balonu, pilot, z obawy przed przygnieciem lub uniesieniem mężczyzn znajdujących się poza koszem i trzymających (obciążających) balon, wydał im polecenie puszczenia aerostatu. Pomimo tego, jeden z mężczyzn został uniesiony przez kosz po czym upadł na ziemię, nie odnosząc obrażeń. Balon uniół się w powietrze na wysokość powyżej koron drzew. Sytuacja ta została zarejestrowana przez kamerę CCTV lotniska EPNT (Rys. 8).

W oparciu o to nagranie ustalono, że czas jaki minął od pierwszego lądowania (przyziemienia) do poderwania balonu wyniósł zaledwie ok. 2 min 50 s. W tym czasie mężczyźni wysiedli z kosza i przesunęli balon po łące o kilkanaście metrów.



Rys. 8. Zapis z kamery CCTV z lotniska EPNT – widok na S: (a) balon po uniesieniu w powietrze, tuż przed wypadkiem (w najwyższym punkcie), (b) powiększony fragment (a) [źródło: Aeroklub Nowy Targ]

Rejestrator Flytec nie zapisał żadnych parametrów tego wzlotu (zdarzenia). Ponieważ urządzenie nie posiada funkcji automatycznego wykrywania lądowania i wyłączania się oznacza to, że pilot prawdopodobnie wyłączył rejestrator po pierwszym lądowaniu.

Wysokość balonu, od podstawy kosza do najwyższego punktu na powłoce, wynosi ok. 25 m. Na podstawie zdjęcia (Rys. 8) można oszacować, że aerostat wzniósł się na wysokość zbliżoną do jego rozmiaru, tj. ok. 20÷25 m AGL. W chwili poderwania balonu pilot uruchomił system szybkiego opróżniania powłoki, aby zapobiec uniesieniu balonu na większą wysokość.

Pilot oświadczył, że nie miał możliwości podgrzania powietrza w powłoce balonu, by złagodzić przyziemienie, gdyż „dolny otwór powłoki już się zamknął”. Oznacza to, że palniki były aktywne. Pilot poinformował, że (zgodnie z wytycznymi Instrukcji użytkownika w locie) do pierwszego lądowania wyłączył palniki i zamknął zawory

gazu. Przyznał też, że włączył/otworzył je powtórnie, po lądowaniu. Celem miało być utrzymanie balonu w pozycji pionowej i umożliwienie przesunięcia kosza po łące.

Po lądowaniu, zmienny kierunek wiatru mógł nie gwarantować bezpiecznego położenia powłoki balonu, samodzielnie przez pilota, tj. tak, aby nie wystąpiły jej uszkodzenia w wyniku np. zahaczenia o przeszkody. Możliwe było jednak utrzymanie częściowo wypełnionej powłoki w pionie. Wszystkie osoby powinny być pozostać w koszu i czekać na załogę naziemną, przy pomocy której możliwe było albo fachowe położenie powłoki balonu na nawierzchni trawiastej (na łące), albo ewentualne przesunięcie całego zestawu, jednak bez angażowania w ten proces pasażerów.

2.2.3. Pogoda

Pilot upatrywał przyczyny wypadku w wystąpieniu nieprognozowanej w komunikatach meteorologicznych termiki (konwekcji), której pojawienie się zaskoczyło go i czemu nie był w stanie skutecznie przeciwdziałać. Przed lotem wykonał analizę map pogodowych, dokonał także własnego pomiaru kierunku i prędkości wiatru poprzez wypuszczenie i obserwację balonika z helem.

Komunikaty meteorologiczne podają bieżący stan atmosfery w danym rejonie. Natomiast prognozy pogody obarczone bywają ryzykiem wystąpienia zjawisk, których w nich nie zawarto.

Informację na temat bieżącego stanu atmosfery pilot powinien czerpać przede wszystkim z własnych obserwacji podczas lotu. W dniu zdarzenia pilot wykonał dwa loty, oba w warunkach VMC, każdy trwający ok. 1 h, w tym samym rejonie startu i lądowania.

W warstwie przyziemnej występowały podmuchy wiatru oraz zmiany jego kierunku. Jest wysoce prawdopodobne, że miało na nie wpływ występowanie termiki. Okoliczny teren, z uwagi na kontrasty termiczne (torfowisko, połacie lasu, pola uprawne) może generować prądy wstępujące. Zdarzenie miało miejsce tuż przed godz. 14.00. O tej porze roku (przełom zimy i wiosny) oraz porze dnia, promienie słoneczne padają pod dużym kątem na ziemię, a masy powietrza charakteryzują się zwykle dużą chwiejnością. W takich warunkach rozwój konwekcji jest oczywisty. Brak występowania chmur typu cumulus nie oznacza braku termiki – wznoszące się powietrze nie osiąga jedynie poziomu kondensacji i chmury nie tworzą się, natomiast pionowe ruchy powietrza są generowane.

Ogromna powierzchnia powłoki balonu jest w oczywisty sposób podatna na podmuchy, a w warunkach równowagi wypornościowej aerostatu utrzymanie niezakotwiczonego balonu przez człowieka na ziemi jest praktycznie niemożliwe.

Pogoda miała więc wpływ na zdarzenie.

Podmuch wiatru, który nastąpił, doprowadził do przesunięcia balonu po ziemi. Warunki pogodowe przed lądowaniem wskazywały, że w warstwie przyziemnej powietrze nie jest idealnie spokojne – wiatr zmieniał kierunek i prędkość. Ilustruje to Rys. 9, gdzie pokazano trasę lotu w ostatnich 15 min przed lądowaniem, od wysokości ok. 200 m AGL i poniżej. Kolorowy przebieg wykresu koresponduje ze skalą barwną po prawej stronie rysunku (tzw. *ground speed* – prędkością balonu względem ziemi). Należy przyjąć, że prędkość ta była równa prędkości wiatru, ponieważ aerostat całkowicie poddaje się wpływowi powietrza, przemieszczając się wraz z nim. Z zapisu odczytano, że przyziemienie balonu nastąpiło z prędkością ok. 10 km/h.



Rys. 9. Trasa i prędkość lotu balonu względem ziemi – ostatnie 15 min. Rozkład prędkości i kierunków wiatru przed lądowaniem [źródło: SeeYou]

2.2.4. Miejsce lądowania

Okolica możliwego lądowania została wstępnie określona przez pilota w ramach przygotowania do lotu. Oprócz prognoz pogody istotne były również doświadczenia z lotu poprzedzającego. Analizując komunikaty pogodowe, zestawiając dane meteorologiczne oraz osiągi balonu, pilot prawidłowo przewidział rejon lądowania w okolicy lotniska EPNT. Lot przebiegał planowo i w założonym czasie aerostat znalazł się pomiędzy lotniskiem a położoną na południe wsią Bór. Ze względu na zmniejszający się zapas gazu oraz znoszenie balonu w kierunku torfowiska (po południowej stronie lotniska EPNT), pilot podjął decyzję o lądowaniu. Wybór padł na łąkę (nieużytek), oddzieloną od strony zachodniej drogą polną i ogrodzeniem, a od południa niewielkim zagajnikiem.

Ze względu na silniejszy i zmienny kierunek wiatru w warstwie przyziemnej, planowanie lądowania nie mogło być precyzyjne.

Pilot oświadczył, że ze względu na ograniczony zapas gazu w butlach i rozległe torfowisko na kierunku dryfowania, lądowanie było konieczne. Oszacował, że przed lądowaniem pozostało ok. 40% zapasu gazu po godzinie lotu.

2.3. Statek powietrzny

2.3.1. Obsługa techniczna statku powietrznego

Obsługi balonu wykonywane były zgodnie z kalendarzem obsług i w wymaganym zakresie.

2.3.2. Działanie statku powietrznego

Nie wykazano aby sprawność statku powietrznego, w tym zainstalowanego na nim wyposażenia, miały wpływ na zaistnienie i przebieg wypadku.

Statek powietrzny był sprawny. System szybkiego opróżniania powłoki działał prawidłowo.

2.3.3. Masa i wyważenie

Masa balonu do startu i lądowania nie została przekroczona.

2.3.4. Oprzyrządowanie statku powietrznego

Zespoły balonu takie jak palnik, butle z gazem, wyposażenie balonu były zgodne z zapisami w IUWL oraz sprawne.

2.3.5. Systemy statku powietrznego

Nie dotyczy.

2.3.6. Czynniki ludzkie

Ze względu na charakterystyczną dla balonów ograniczoną manewrowość, zależną od kierunku wiatru na wysokości lotu, nie jest możliwe precyzyjne planowanie lądowania na uprzednio wybranych lotniskach/lądowiskach. Pilot, w zależności od warunków pogodowych, terenowych, zapasu gazu oraz innych czynników, wybiera miejsce najbardziej dogodne do lądowania. Najczęściej jest to trawiasta łąka, odpowiednio oddalona od lokalnych przeszkód terenowych (domów, drzew, linii energetycznych, dróg, innych).

Wydaje się, że decyzja pilota podjęta tuż po lądowaniu, o zaangażowaniu pasażerów w obsługę balonu, była pośpieszna i nieprzemyślana. Pilot nie uwzględnił czynnika pogodowego oraz zmiany osiągów balonu, po wysadzeniu z kosza czterech pasażerów. Czynniki psychologiczne i fizjologiczne mające wpływ na personel, który brał udział w wypadku

Ruch postępowy w stronę drzew, kontakt z nimi oraz wyniesienie balonu wystąpiło nagle i niespodziewanie. Zarówno pilot jak i pasażerowie nie

spodziewali się w żaden sposób, że taka sytuacja może wystąpić. Pilot działał pod presją czasu, awaryjnie opróżniając powłokę balonu. Istnieje możliwość, że nie był w stanie należycie przygotować trzech pozostałych pasażerek do zajęcia pozycji do awaryjnego lądowania tj. pozycji z lekko ugiętymi nogami w koszu i trzymaniem się uchwytów oburącz). Pilot skupiał swoją uwagę przede wszystkim na opanowaniu balonu, aktywując system szybkiego opróżniania powłoki. Pomimo wydania powtórnego polecenie przyjęcia pozycji do lądowania, nie był w stanie kontrolować i korygować zachowania pasażerek. Obrażenia jednej z pasażerek mogły powstać w wyniku przyjęcia nieprawidłowej pozycji przed zderzeniem z ziemią.

2.4. Czynniki przeżycia

2.4.1. Reakcja służb ratowniczych

Po wypadku pilot aktywnie brał udział w ocenie stanu poszkodowanych, sprawdzając ich stopień świadomości, kontaktowość oraz odniesione obrażenia. Udzielał też pomocy przedmedycznej. Po przyjeździe załogi naziemnej powiadomił telefonicznie służby ratownicze o zdarzeniu. Dojazd służb ratowniczych koordynowała osoba z obsługi balonu.

Pasażerka z urazem kręgosłupa została zaopatrzona medycznie przez załogę pogotowia ratunkowego, przewieziona do szpitala i poddana operacji.

Pilot, który nie odniósł obrażeń, poinstruowany przez ratowników medycznych, udzielił pomocy pasażerce z urazem nogi.

2.4.2. Analiza obrażeń ciała

Na podstawie zgromadzonych informacji ustalono, że dwie pasażerki obecne w koszu odniosły poważne obrażenia ciała – uraz kręgosłupa oraz nogi, co skutkowało ich hospitalizacją i długotrwałą rekonwalescencją.

2.4.3. Aspekty dotyczące przeżycia

Pasażerowie balonu nie są przypinani pasami, a dysponują jedynie uchwytami wewnątrz kosza balonu. Każde twarde lądowanie/zderzenie z ziemią i/lub przeszkodą oraz związane z tym przewrócenie się kosza może prowadzić do poważnych konsekwencji zdrowotnych.

Kosz balonu wyposażony był jedynie w pasy dla pilota, a obowiązek ich używania (przypięcia się) wynikał bezpośrednio z procedur zapisanych m.in. w IUwL. Pilot prawdopodobnie odpiął pasy po pierwszym lądowaniu. Nie przewidział jednak, że balon powtórnie uniesie się w powietrze.

Trzy metalowe butle na gaz były umocowane w wydzielonym przedziale i pozostały na swoim miejscu.

Prawdopodobnie, jedna z poszkodowanych pasażerek usiadła na dnie kosza, co stanowiło niewłaściwą pozycję do lądowania i mogło przyczynić się do odniesionych obrażeń.

Istniało ryzyko poparzeń osób w koszu i zagrożenie pożarem, gdyż palniki były nadal aktywne (pilot nie zdażył ich wyłączyć po poderwaniu balonu), a butle pozostały otwarte. Instalacja zasilająca palniki była wypełniona łatwopalnym gazem.

Ciężki kosz balonu, przemieszczający się tuż nad ziemią, mógł stanowić zagrożenie dla osób próbujących gótrzymać. Z zeznań świadka wynika, że odległość niekontrolowanego przemieszczania się po łące wyniosła ok. 50 m. Reakcja pilota, który nakazał puszczenie kosza przez osoby znajdujące się na zewnątrz, ewidentnie zapobiegła uniesieniu niektórych z nich w powietrze i możliwym ciężkim obrażeniom tych osób. Jeden z mężczyzn został jednak uniesiony przez kosz i upadł na ziemię, nie odnosząc obrażeń.

3. WNIOSKI

3.1. Ustalenia

- 3.1.1. Statek powietrzny był certyfikowany, wyposażony i obsługiwany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzonymi procedurami.
- 3.1.2. Statek powietrzny posiadał ważne świadectwo zdatności do lotu.
- 3.1.3. W chwili podjęcia lotu balon był zdatny do lotu.
- 3.1.4. Masa balonu do startu mieściła się w granicach przewidzianych w Instrukcji użytkowania w locie.
- 3.1.5. Minimalna masa do lądowania nie została przekroczona.
- 3.1.6. Nie wystąpiła usterka ani awaria statku powietrznego, która mogłaby przyczynić się do wypadku.
- 3.1.7. Nie stwierdzono uszkodzenia balonu ani awarii systemów przed i po wypadku.
- 3.1.8. Pilot posiadał licencję i kwalifikacje do wykonania lotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 3.1.9. Pilot posiadał odpowiednie orzeczenie lekarskie oraz był wystarczająco wypoczęty, aby wykonać lot.
- 3.1.10. Pilot przestrzegał przepisów dotyczących czasu lotu i czasu wykonywania czynności lotniczych.

3.1.11. Pilot wydał polecenie pasażerom, angażując ich w zabezpieczenie naziemne aerostatu.

3.1.12. Działania i stwierdzenia pilota wskazywały, że jego znajomość i zrozumienie systemów statku powietrznego były wystarczające.

3.1.13. Instrukcja operacyjna nie zawierała jasnych procedur angażowania pasażerów w zabezpieczenie balonu na ziemi, np. po lądowaniu.

3.2. Przyczyny i czynniki sprzyjające

3.2.1. Pośpiech pilota w działaniach po lądowaniu.

3.2.2. Polecenie wydane przez pilota o przedwczesnym opuszczeniu kosza balonu przez czterech z siedmiorga pasażerów, celem przemieszczenia balonu po łące.

3.2.3. Utrzymywanie balonu po lądowaniu w stanie lotnym (w stanie równowagi aerostatycznej).

3.2.4. Niedokładna diagnoza czynnika pogody, oparta na prognozach meteorologicznych, a nie na rzeczywistej ocenie warunków pogodowych.

3.2.5. Niezabezpieczenie balonu przed możliwym przemieszczeniem lub poderwaniem, przed opuszczeniem kosza przez część pasażerów.

3.2.6. Lądowanie w pobliżu przeszkód terenowych.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Brak.

5. DODATKI

Brak