



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

# RAPORT KOŃCOWY

2019/2214

NUMER ZDARZENIA

## POWAŻNY INCYDENT

LOC-I: Utrata kontroli – w locie

SCF-NP: Awaria lub niewłaściwe funkcjonowanie systemu/podzespołu (nie napędowego)



Jedynym celem badania i raportu końcowego jest zapobieganie wypadkom i incyidentom 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 incyidentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

## Aeroklub Warszawski

### Cessna 208B Caravan, SP-WAW

Lądowisko EPNC, 14 czerwca 2019 r.

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, 30 listopada 2024 r.



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych  
ul. Puławska 125, 02-707 Warszawa



[kontakt@pkbwl.gov.pl](mailto: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 .....	7
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE .....	10
1.1. Historia lotu .....	10
1.2. Obrażenia osób .....	12
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego .....	12
1.4. Inne uszkodzenia.....	12
1.5. Informacje dotyczące personelu .....	12
1.6. Informacje o statku powietrznym .....	13
1.7. Informacje meteorologiczne .....	16
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	17
1.9. Łączność .....	17
1.10. Informacje o lądowisku .....	17
1.11. Rejestratory pokładowe .....	18
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.....	18
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.....	18
1.14. Pożar.....	18
1.15. Czynniki przeżycia.....	18
1.16. Testy i badania .....	19
1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu.....	19
1.18. Informacje uzupełniające .....	19
1.19. Przydatne lub skuteczne metody badania .....	20
1.20. Konsultacje projektu raportu końcowego.....	20
2. ANALIZA .....	20
2.1. Postanowienia ogólne .....	20
2.2. Operacje lotnicze.....	20
2.3. Statek powietrzny .....	20
2.4. Masa i wyważenie .....	21
3. WNIOSKI .....	24
3.1. Ustalenia .....	24
3.2. Przyczyny .....	25

3.3. Czynniki sprzyjające .....	25
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA .....	26
5. DOTADKI .....	26

## 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 – Aeroklub Warszawski.

Producent, typ, model i znaki rozpoznawcze statku powietrznego – Cessna 208B Caravan, SP-WAW.

Miejsce i data zdarzenia – Lądowisko EPNC, 14 czerwca 2019 r..

### ZGŁOSZENIE ZDARZENIA

PKBWL została powiadomiona o zdarzeniu w ramach obowiązkowego systemu zgłaszania zdarzeń, w dniu 14 czerwca 2019.

Zdarzeniu nadano numer ewidencyjny – 2019/2214.

Na podstawie wstępnych informacji, zdarzenie zostało zakwalifikowane jako – poważny incydent.

W trakcie badania, kwalifikacja zdarzenia nie została zmieniona.

### POWIADOMIENIE O ZDARZENIU

PKBWL powiadomiła o zdarzeniu:

- ICAO;
- EASA;
- Komisję Europejską;

- ULC,
- TSB Canada - Transportation Safety Board of Canada

## ORGANIZACJA BADANIA

Badanie zostało przeprowadzone przez – PKBWL.

Nadzorujący badanie (IIC) – Tomasz Pietrzak

## 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+2.

## 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 14 czerwca 2019 r. jednoosobowa załoga samolotu Cessna C-208B Caravan o znakach rozpoznawczych SP-WAW należącego do Aeroklubu Warszawskiego wykonywała na lądowisku EPNC serię lotów na zrzut skoczków. W szóstym wylocie na pokładzie samolotu znajdowała się grupa 15 skoczków w składzie 14 osobowej formacji VFS oraz jednego skoczka wykonującego skok solo. Po osiągnięciu wysokości około 4000 m AGL grupa 11 skoczków z formacji przemieściła się jednocześnie w kierunku drzwi znajdujących się w tylnej części samolotu. Przed oddaniem skoku 7 skoczków zajęło pozycję na zewnątrz samolotu trzymając się uchwytów na kadłubie a kolejnych 4 ustawiło się w drzwiach czym doprowadzili do przesunięcia środka ciężkości samolotu w poza tylne dopuszczalne położenie. Konsekwencją było przekroczenie krytycznych kątów natarcia co skutkowało utratą kontroli sterowania w locie. Samolot wykonał obrót wzdłuż osi podłużnej przez lewe

skrzydło, podczas którego grupa 9 skoczków oddzieliła się od kadłuba. Po wykonaniu obrotu samolot przeszedł w strome zniżanie i kolejnych 5 skoczków opuściło pokład. Dwóch skoczków zderzyło się z usterzeniem poziomym samolotu doprowadzając do uszkodzenia statecznika poziomego i zablokowania steru wysokości. Samolot tracił wysokość z dużą prędkością, podczas gdy pilot podejmował wielokrotne próby odzyskania kontroli w locie. Działania te zakończyły się powodzeniem dopiero na wysokości około 1000 m AGL. Po wyprowadzeniu samolotu do lotu poziomego i sprawdzeniu jego sterowności pilot wykonał lądowanie, które odbyło się bez następstw.

## SYMBOLE I SKRÓTY

### SKRÓTY

#### A

AGL	Nad poziomem terenu (ang. above ground level)
AMSL	Nad średnim poziomem morza (ang. above mean sea level)
AOC	Certyfikat przewoźnika lotniczego (ang. Air Operator Certificate)
AOM	Instrukcja obsługi statku powietrznego (ang. Aircraft Operating Manual)
APP	Ośrodek kontroli zbliżania (ang. approach control office)
ATC	Kontrola ruchu lotniczego (ang. air traffic control)
ATS	Służby ruchu lotniczego (ang. air traffic services)
AW	Aeroklub Warszawski

#### C

C	Stopnie Celsjusza
CG	Środek ciężkości (ang. centre of gravity)
C of A	Świadectwo zdatności do lotu (ang. Certificate of Airworthiness)
CPL	Licencja pilota zawodowego (ang. commercial pilot licence)
CVR	Rejestrator rozmów w kabinie pilotów (ang. cockpit voice recorder)

#### F

FDR	Rejestrator parametrów lotu (ang. flight data recorder)
ft	Stopa / stopy

**H**

h godzina/jednostka czasu

**I**

IAS Prędkość przyrządowa (ang. indicated airspeed)

IUwL Instrukcja Użytkowania w Locie

**K**

km Kilometr(-y)

km/h kilometry na godzinę

**L**

LOC-I Utrata kontroli nad statkiem powietrznym w locie (ang. lost of control in-flight)

**M**

m Metr(-y)

min Minuta/minuty

mm Milimetr(-y)

MSL Średni poziom morza (ang. mean sea level)

MTOM Maksymalna masa do startu (ang. maximum take-off mass)

**P**

PIC Pilot dowódca (ang. pilot-in-command)

**S**

S/N Numer seryjny (ang. serial number)

SPO Zarobkowe operacje specjalistyczne

**T**

t Tona

TWR Wieża kontroli lotniska / kontrola lotniska

**U**

UTC Uniwersalny czas koordynowany (ang. coordinated universal time)

**V**

V<sub>FE</sub> Nieprzekraczalna prędkość lotu z wypuszczonymi klapami



VFR	Przepisy wykonywania lotów z widocznością (ang. visual flight rules)
VMC	Warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością (ang. visual meteorological conditions)
V <sub>NE</sub>	Nieprzekraczalna prędkość lotu
VFS	Formacje pionowa (ang. vertical formation skydive)

**W**

WBR	Raport ważenia samolotu (ang. weight and balance report)
-----	--

## 1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

### 1.1. Historia lotu

W dniu 14 czerwca 2019 roku, zgodnie z posiadanym przez Aeroklub Warszawski zakresem zezwolenia do wykonywania usług SPO, na lądowisku EPNC zaplanowano 13 wylotów na zrzuty skoczków sekcji spadochronowej. Loty odbywały się w ramach działalności AW „SkyDive Warszawa” z wykorzystaniem samolotu Cessna C-208B Caravan o znakach rozpoznawczych SP-WAW. W okresie od godziny 10:59 do 15:06 wykonano sześć wylotów w dwóch seriach z formacjami od 10 do 17 skoczków. Pierwszą serię zrzutów zakończono o godzinie 12:47, w której wykonano dwa loty a o godzinie 12:59 rozpoczęto drugą serię, w której wykonano cztery wyloty dla formacji VFS.

Przed rozpoczęciem zrzutów przeprowadzono wspólny briefing z udziałem pilota, organizatora skoków i skoczków. W trakcie briefingu omówiono zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa, rozmieszczenia formacji na pokładzie i kolejność przemieszczania się poszczególnych grup przed i w trakcie wykonywania skoku oraz fazy rozejścia w powietrzu. Przed każdym wylotem przeprowadzono ćwiczenia na ziemi tzw. *dirt dive*, zawierające symulację ustawienia skoczków w samolocie, wyjścia przez drzwi i budowania formacji podczas swobodnego opadania.

Formacja VFS składała się z trzech grup: tzw. *floterów*, *bazy* i *diverów*. Dla każdej z grup wyznaczono kolejność zajmowania miejsc w samolocie, aby do zrzutu przyjęły następujące ustawienie: *floterzy*, w składzie 5 osób, miejsca na zewnątrz samolotu z wykorzystaniem uchwytów na kadłubie, *baza* - 4 osoby, w drzwiach, *diverzy* - 5 osób w przedniej części kadłuba. Ustalono, że w trakcie wyrzutu skoczków, *diverzy* mogli rozpocząć przemieszczanie się w kierunku drzwi samolotu dopiero po oddzieleniu się grupy *floterów* od kadłuba. W takiej konfiguracji zrobiono trzy wyloty, gdzie pierwszy i trzeci odbyły się bez uwag. Zdaniem organizatora, w trakcie zrzutu w drugim wylocie nastąpiło „duże bujnięcie<sup>1</sup>” samolotu i aby uniknąć podobnej sytuacji w następnych wylotach, uzgodniono ze skoczkami zwiększenie separacji pomiędzy wyrzutem grupy *diverami* i grupą *bazy*. Z nieustalonych przesyłek, bezpośrednio przed czwartym wylotem w drugiej serii na zrzut z 14 osobowej formacji VFS<sup>2</sup>, zmieniono ustawienie skoczków na pokładzie polegające na zamianie miejscami grupy *diverów* i *floterów*. Nowe ustawienie wraz z zachowaniem wymaganego odstępu pomiędzy poszczególnymi grupami zostało przećwiczone na ziemi.

W szóstym wylocie tego dnia, a w czwartym w tej serii, po starcie samolotu wykonanym o 14:43 i osiągnięciu wysokości około 4000 m AGL pilot zgłosił do APP Warszawa oraz do Chrcynno Radio gotowość do wykonywania zrzutu. Po otrzymaniu zgody,

---

<sup>1</sup> Wg oświadczenia organizatora skoków.

<sup>2</sup> Jeden uczestnik miał zaplanowany skok solo.

włączono sygnalizację „1 minuta do zrzutu” i wykonano konfigurowanie samolotu polegające na wypuszczeniu klap zaskrzydłowych na 30<sup>03</sup>. Następnie włączono sygnalizację „wykonać skok” i cała formacja rozpoczęła przygotowanie do skoku z jednoczesnym przemieszczeniem się 11 skoczków (zamiast planowanych 9) w kierunku drzwi znajdujących się w tylnej części samolotu. Pomimo wcześniejszych ustaleń grupa aż 9 skoczków (zamiast planowanych 5) zajęła pozycje po zewnętrznej stronie drzwi samolotu a kolejnych 2 (zamiast planowanych 4) pozostało wewnątrz, bezpośrednio przy drzwiach. Obecność 11 skoczków w tylnej części samolotu doprowadziła do przemieszczenia się środka ciężkości poza dopuszczalne tylne położenie oraz przekroczenia krytycznych kątów natarcia i zadziałania sygnalizacji ostrzegającej o przeciągnięciu. Samolot wykonał niekontrolowany obrót wzdłuż osi podłużnej przez lewe skrzydło, w trakcie którego, pierwsza grupa 9 skoczków oddzieliła się od samolotu. Następnie, samolot przeszedł na zniżanie, w trakcie którego, pozostająca wewnątrz kadłuba druga grupa 5 skoczków opuściła pokład a dwóch z nich miało kolizję z usterzeniem poziomym samolotu.



Rysunek 1. Pozycja samolotu Cessna C-208B Caravan względem horyzontu po utracie kontroli w locie. (Źródło: AW)

Dynamika kolizji skoczków z usterzeniem poziomym doprowadziła do odkształcenia końcówki statecznika poziomego, która po przemieszczeniu się do tyłu spowodowała zaklinowanie steru wysokości w położeniu wychylonym w dół.

Na pokładzie pozostał jeden skoczek. Pilot utracił kontrolę w locie a statek powietrzny tracił wysokość z dużą prędkością. Pilot podejmował rozmaite próby wyprowadzenia samolotu do lotu poziomego m.in. poprzez dynamiczne ściągnięcie steru wysokości na siebie i trymowanie. W trakcie stromego zniżania została przekroczona prędkość  $V_{ne}$ <sup>4</sup>. Pilot odzyskał kontrolę sterowania dopiero na wysokości około 1000 m AGL. Po przejściu do lotu poziomego i sprawdzeniu sterowności podjęto decyzję

<sup>3</sup> Wg oświadczenia pilota.

<sup>4</sup>  $V_{NE} = 170$  IAS

o lądowaniu, które odbyło się bez następstw na lądowisku EPNC. Pilot i obecny na pokładzie skoczek opuścili samolot o własnych siłach. Samolot został nieznacznie uszkodzony.

## 1.2. Obrażenia osób

Tabela 1. Ogólne – liczbowe zestawienie obrażeń

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Ogółem na pokładzie statku powietrznego	Pozostali
Śmiertelne	-	-	-	-
Poważne	-	-	-	-
Lekkie	-	2	2	Nie dotyczy
Brak	1	12	13	Nie dotyczy
<b>RAZEM</b>	1	14	15	-

## 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Po kolizji skoczków z usterzeniem poziomym samolotu, uszkodzeniu uległ statecznik a ster wysokości został zaklinowany.



Rysunek 2. Cessna 208B Caravan, SP-WAW – usterzenie poziome samolotu z widocznym uszkodzeniem konstrukcji. Zdeformowany statecznik poziomy. (Źródło: AW)

## 1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

## 1.5. Informacje dotyczące personelu

### 1.5.1. Dowódca statku powietrznego

Pilot: mężczyzna, lat 41.

Licencja: CPL(A) – licencja pilota samolotowego zawodowego.

Uprawnienia wpisane do powyższej licencji:

- SEP(L) ważne do 31 grudnia 2020 r.;
- MEP(L) ważne do 31 października 2019 r.;
- FI ważne do 31 sierpnia 2021 r.;
- IR ważne do 31 października 2019 SE/ME;
- VFR Night/Noc;
- Cessna\_SET/VFR ważne do 31 maja 2020 r.;
- Holowanie szybowców;
- Holowanie banerów.

Nalot ogólny: 2011 h.

Nalot na typie:

- Cessna 208B: 705 h;

Nalot przed zdarzeniem:

- w ostatnich 90 dniach: 117 h.

Kontrola w powietrzu – kontrola OPC (Cessna 208) w okresie ważności, przeprowadzona w dniu 25 kwietnia 2019 r.

Orzeczenie lotniczo-lekarskie – klasa I bez ograniczeń, ważne do 12 grudnia 2019 r.

Odpoczynek w ciągu ostatnich 48 h – pilot miał zapewniony odpoczynek w warunkach domowych.

Znajomość lądowiska oraz doświadczenie pilota na trasie lotu – pilot bardzo często wykonuje loty na lądowisku EPNC.

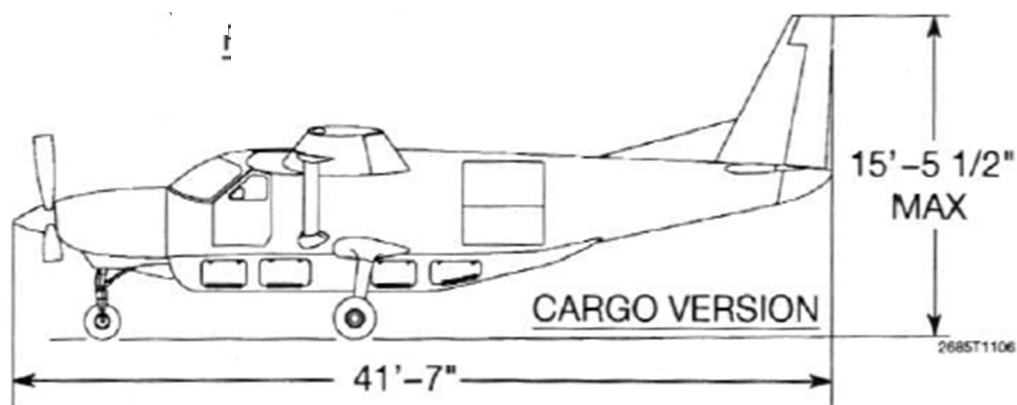
Miejsce w kokpicie i wykonywane czynności – podczas zdarzenia pilot zajmował miejsce na lewym fotelu.

## 1.6. Informacje o statku powietrznym

Informacje ogólne:

-jednosilnikowy, w całości metalowy górnopłat, podwozie stałe trójkołowe, certyfikowany w kategorii normalnej, wersja cargo zmodyfikowana do zrzutu skoczków spadochronowych;

- producent – Cessna Aircraft Company;
- właściciel certyfikatu typu – Textron Aviation Inc;
- oznaczenie fabryczne (model) – 208B;
- nr fabryczny (seryjny) – 0854;
- rok budowy – 2000 r.;
- znaki rozpoznawcze – SP-WAW;
- właściciel – Aeroklub Warszawski;
- użytkownik – Aeroklub Warszawski;
- świadectwo rejestracji – data wpisu 23 kwietnia 2010, nr rejestru 4426 – ważne w dniu zdarzenia;
- świadectwo zdatności do lotu – wydane 23 kwietnia 2010, bez ograniczeń – ważne w dniu zdarzenia.



#### 1.6.1. Zdatość do lotu i obsługa techniczna

##### a) Historia statku powietrznego:

- nalot od początku eksploatacji – 8838 h;
- pokładowy dziennik techniczny – prowadzony w formie papierowej i archiwizowany elektronicznie;
- dokumentacja obsługowa – status samolotu udokumentowany w prowadzonym elektronicznie systemie Evionica;
- dyrektywy zdatości – wszystkie dyrektywy zdatości zostały wykonane;
- biuletyny serwisowe – według statusu samolotu wszystkie mające zastosowanie biuletyny zostały wykonane.

##### b) Silniki i śmigła:

- silnik – turbośmigłowy z 1-stopniową turbiną napędową, 1-stopniową turbiną sprężarki, 4-stopniową sprężarką (3 stopnie osiowe i 1 odśrodkowy) oraz 2-stopniową przekładnią redukcyjną. Model PT6A-140, P/N 3076226-01 -BS1341, S/N PCE-VA0541, producent Pratt & Whitney Canada, czas pracy od początku eksploatacji 1979,18 h, ostatni przegląd (150 h) wykonany po nalocie 1894,48 h, do następnego przeglądu (150 h) pozostało 65,30 h;
- śmigło – 5-łopatowe z hydraulicznie sterowanym skokiem; tryby pracy: stała prędkość, wiatrakowanie i rewers. Piasta wykonana ze stopu aluminium. Łopaty drewniane pokryte laminatem.

c) Paliwo:

- zalecane – JET A, Jet A-1, JET B, JP-1, JP-4, JP-5, JP-8;
- stosowane podczas lotu – Jet A-1;
- ilość na pokładzie<sup>5</sup> – 225 l;
- rozmieszczenie na pokładzie – równomiernie w obu zbiornikach skrzydłowych.

d) Urządzenia i agregaty, które uległy awarii podczas lotu - nie stwierdzono awarii podczas lotu.

Usterki - nie stwierdzono usterek, dokumentacja samolotu nie zawierała usterek odłożonych.

e) Obciążenie statku powietrznego:

- MTOW – 8750 lbs;
- MLW – 8500 lbs;
- SEW – 4071 lbs;
- TOW – 5760 lbs;
- CG – w wyznaczonych granicach.

1.6.2. Systemy lub części statku powietrznego, mające wpływ na poważny incydent:

- nie stwierdzono aby przed lotem dowolny układ, instalacja lub część samolotu miały wpływ na poważny incydent,

---

<sup>5</sup> Wartość odczytana z PDT .

- po kolizji skoczków z usterzeniem poziomym samolotu odkształceni uległa końcówka statecznika poziomego, która zablokowała ster wysokości w położeniu wychylnym w dół.

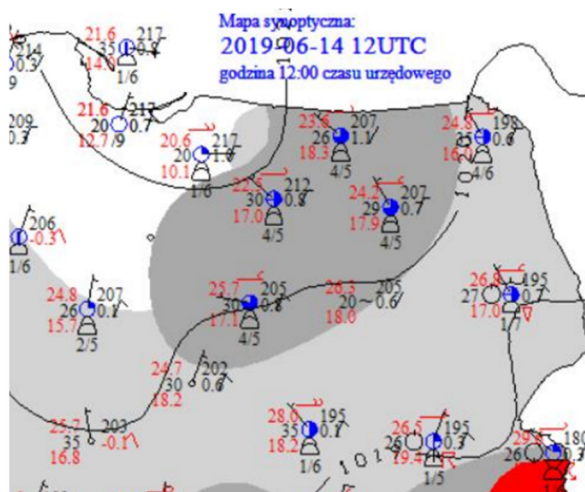
1.6.3. Sprawność i użycie systemów unikania kolizji – nie dotyczy.

### 1.7. Informacje meteorologiczne

W okresie poprzedzającym zdarzenie i w trakcie lotu występowały warunki VMC, które umożliwiały wykonywanie lotów wg VFR. Dla lotniska EPMO, odległego o 25 km w kierunku południowym od lądowiska EPNC wydany został METAR o następującej treści:

METAR EPMO 141230Z 32006KT 270V020 9999 SCT037 27/18 Q1020

- data: 14 czerwca 2019 r;
- godzina: 12:30 UTC;
- kierunek wiatru: 320°;
- prędkość wiatru: 6 kt;
- wiatr zmienny w przedziale: 270 - 020°;
- widzialność powyżej 10 km;
- zachmurzenie 3÷4/8 od 3700 stóp AGL;
- temperatura otoczenia: 27°C;
- temperatura punktu rosy: 18°C;
- ciśnienie: QNH 1020 hPa.



Rysunek 3. Mapa synoptyczna. (źródło: IMGW)

Komisja ustaliła, że warunki meteorologiczne nie miały wpływu na zaistnienie zdarzenia.



## 1.8. Pomoce nawigacyjne

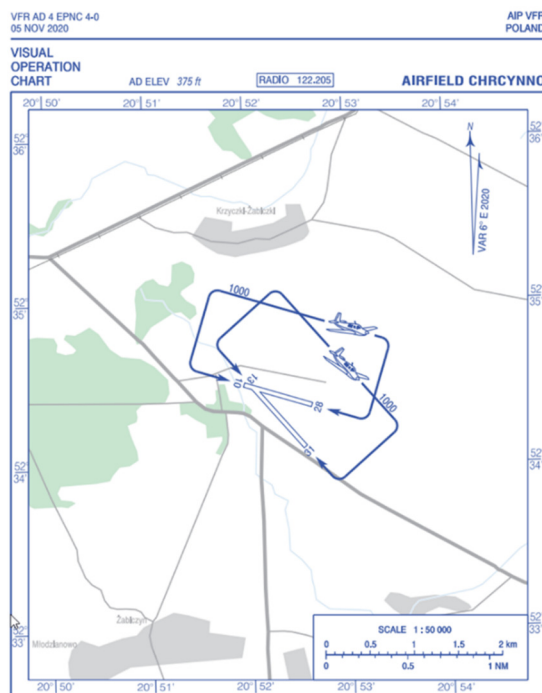
W dniu zdarzenia załoga samolotu SP-WAW wykonywała loty w rejonie lądowiska EPNC według procedur VFR, w czasie których nie było wymagane korzystanie z naziemnych pomocy nawigacyjnych.

## 1.9. Łączność

Łączność utrzymywano z APP Warszawa na częstotliwości 125,055 MHz oraz Chrcynno Radio na 122,205 MHz. Lądowisko EPNC, znajdowało się w przestrzeni powietrznej klasy G, w której służbę informacji powietrznej zapewniał FIS Olsztyn.

## 1.10. Informacje o lądowisku

Lądowisko Chrcynno (EPNC) zarządzane przez Aeroklub Warszawski przeznaczone jest do realizacji szkolenia spadochronowego, lotów szkolnych, lotów treningowych oraz operacji startów i lądowań wykonywanych zgodnie z przepisami dla lotów VFR, w dzień i w nocy, dla statków powietrznych o MTOM do 5700 kg. Współrzędne ARP lądowiska według WGS-84: 52°34'26" N 020°52'18" E. Elewacja lądowiska wynosi 114,4 m (375 ft.) AMSL. Pole wlotów ma kształt trapezoidu, na którym wyznaczono dwie drogi startowe (10/28 800x50 m i 13/31 900x50 m) bez nawierzchni sztucznej.



Rysunek 4. Lądowisko Chrcynno (EPNC) – Mapa operacyjna dla lotów z widocznością  
[źródło: AIP VFR Polska]

### 1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot nie był wyposażony w FDR ani CVR co było zgodne z obowiązującymi przepisami lotniczymi.

### 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Nie dotyczy.

### 1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Po kolizji z usterzeniem samolotu obydwaj skoczkowie bezpiecznie wylądowali na spadochronach w wyznaczonej strefie lądowania. Na miejscu udzielono im pomocy medycznej i wezwano karetki pogotowia. Po przetransportowaniu do szpitala, zdiagnozowano potłuczenia kończyn dolnych. Nie zostali hospitalizowani.

Pilot nie był pod wpływem alkoholu lub innych substancji upośledzających jego działanie. Badanie toksykologiczne przeprowadzono 3 godziny po incydencie.

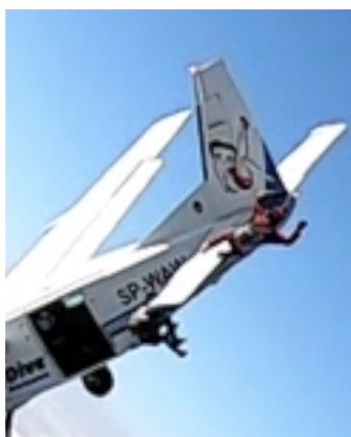
Nie przeprowadzono badań toksykologicznych skoczków spadochronowych.

### 1.14. Pożar

Nie wystąpił.

### 1.15. Czynniki przeżycia

Od chwili wystąpienia niekontrolowanego obrotu samolotu wokół osi podłużnej wystąpiło zagrożenie bezpieczeństwa skoczków znajdujących się wewnątrz samolotu. W początkowej fazie stromego zniżania samolotu, dwóch skoczków po opuszczeniu pokładu zderzyło się z usterzeniem poziomym.



Rysunek 5. Moment kolizji skoczków z usterzeniem poziomym samolotu Cessna C-208B Caravan. (Źródło: AW)

Energia kolizji i konfiguracja kontaktu kończyn dolnych obydwu skoczków z usterzeniem poziomym sprzyjała uniknięciu obrażeń ciała. Grupa 14 skoczków wylądowała na lądowisku bez następstw. Pilot i pozostali na pokładzie skoczek nie odnieśli obrażeń ciała a po lądowaniu opuścili samolot o własnych siłach.

### 1.16. Testy i badania

PKBWL nie zleciło wykonania ekspertyzy technicznej samolotu po zdarzeniu. Podsumowanie badania zawiera szereg ustaleń i wniosków opartych na analizie zgromadzonych materiałów dowodowych.

### 1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu

Właścicielem i użytkownikiem samolotu Cessna 208 Caravan był Aeroklub Warszawski. Loty odbywały się w/g Instrukcji Operacyjnej SPO Aeroklubu Warszawskiego. Organizatorem skoków była sekcja spadochronowa Aeroklubu Warszawskiego „SkyDive Warszawa” a zrzuty realizowano na podstawie „Regulaminu Skoków Organizatora „Aeroklub Warszawski Sekcja Spadochronowa”. Samolot zarządzany był przez CAMO Aeroklubu Warszawskiego a obsługiwany przez certyfikowaną organizację obsługową. Na lądowisku EPNC wyznaczono kierującego skokami oraz wytyczono strefy lądowania dla skoczków.



Rysunek 6. Plan strefy lądowania skoczków. (Źródło: AW)

### 1.18. Informacje uzupełniające

1.18.1. Przed każdym wylotem sporządzano arkusz załadowania, w których masa i środek ciężkości samolotu mieściły się w granicach wskazanych w IUwL.

1.18.2. Bezpośrednio po zaistnieniu zdarzenia, Aeroklub Warszawski zmienił zapisy Instrukcji Operacyjnej SPO w Części A w załączniku „Regulamin Skoków Organizatora Aeroklub Warszawski Sekcja Spadochronowa” w zakresie procedur bezpieczeństwa w trakcie wykonywania zrzutów skoczków.

### **1.19. Przydatne lub skuteczne metody badania**

Zastosowano standardowe metody badań. Przeanalizowano dokumentację AW oraz przyjęto oświadczenia uczestników zdarzenia. Zabezpieczono zapisy video zarejestrowane przez skoczków spadochronowych.

### **1.20. Konsultacje projektu raportu końcowego**

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

- a) Aeroklubu Warszawski – kierownik szkolenia spadochronowego;
- b) Aeroklubu Warszawski - dowódca statku powietrznego.

## **2. ANALIZA**

### **2.1. Postanowienia ogólne**

W niniejszym rozdziale przeprowadzono analizę wybranych czynników mogących mieć wpływ na zaistnienie i przebieg poważnego incydentu lotniczego.

### **2.2. Operacje lotnicze**

#### **2.2.1 Procedury operacyjne**

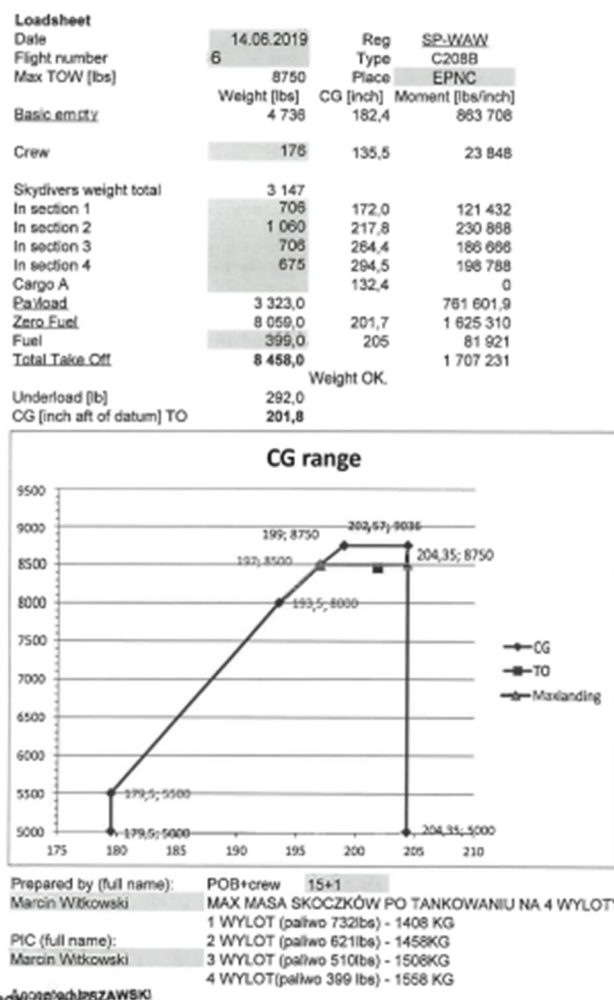
W dniu zdarzenia wszystkie wyloty samolotem Cessna 208B o znakach rozpoznawczych SP-WAW realizowano zgodnie z obowiązującymi w AW procedurami zawartymi w Instrukcji Operacyjnej SPO. Ustalono, że w czwartym wylocie drugiej serii zrzutów, skoczkowie nie zachowali separacji pomiędzy grupami skoczków podczas opuszczania pokładu samolotu.

### **2.3 Statek powietrzny**

Podczas badania zdarzenia nie wykryto niesprawności samolotu, które mogły mieć wpływ na zaistnienie poważnego incydentu.

## 2.4 Masa i wyważenie

Przed każdym wylotem sporządzano arkusz załadowania, w których masa i środek ciężkości samolotu mieściły się w granicach wskazanych w IUWL, tj. poniżej dopuszczalnej wartości dla tylnego położenia wynoszącego 204,35 cali. W szóstym wylocie dla formacji 15 skoczków środek ciężkości było w tylnym położeniu a wartość wynosiła 201,8 cali.



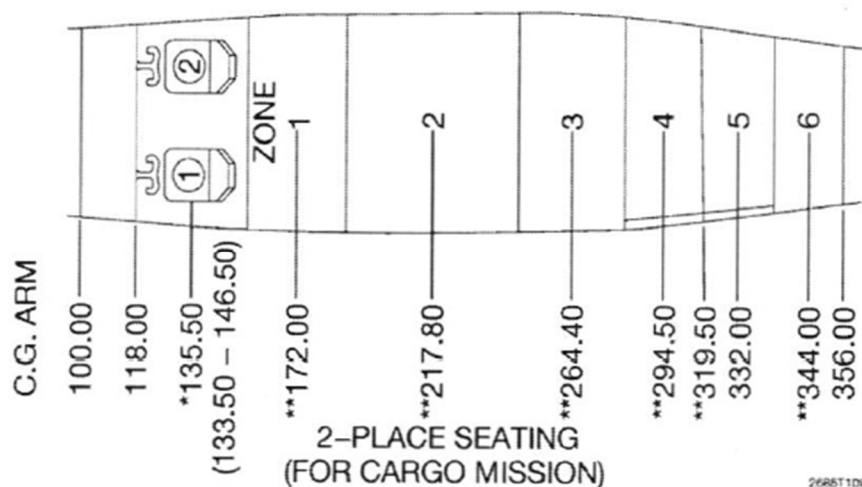
Rysunek 7. Raport ważenia samolotu Cessna C-208B Caravan wykonany dla szóstego wylotu ze skoczkami formacji VFS. (Źródło AW)

Przeprowadzono obliczenia położenia środka ciężkości samolotu przed wylotem, przed wyrzutem i w chwili zdarzenia w szóstym wylocie, z wykorzystaniem wzoru:

$$x_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i x_i)}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

$m_i$  – masa i-tej pozycji arkusza kalkulacji załadowania (samolot, załoga itd.)

$x_i$  – położenie środka ciężkości i-tej pozycji arkusza załadowania, zgodnie z arkuszem kalkulacji załadowania



Rysunek 8. Położenie CG dla poszczególnych sekcji samolotu. (Źródło: IUwL samolotu Cessna C-208B Caravan)

Przyjęto następujące założenia upraszczające:

- masa każdego skoczka jest jednakowa, obliczona na podstawie danych z arkusza wyważenia (3147 lb, 15 skoczków), tzn. 209.8 lb = 95.2 kg,
- masa paliwa jest równa masie paliwa przed startem – pominięto utratę paliwa w czasie wznoszenia,
- rozmieszczenie skoczków przed wylotem<sup>6</sup>:
  - w sekcji 1 – 3.4
  - w sekcji 2 – 5.1
  - w sekcji 3 – 3.4
  - w sekcji 4 – 3.1
- rozmieszczenie skoczków przed wyrzutem<sup>7</sup>:
  - w sekcji 1 – 5
  - w sekcji 2 – 1
  - w sekcji 3 – 4
  - w sekcji 4 – 5
- rozmieszczenie skoczków bezpośrednio przed i w trakcie zdarzenia<sup>8</sup>:
  - w sekcji 1 – 1
  - w sekcji 2 – 1
  - w sekcji 3 – 2
  - w sekcji 4 – 11

<sup>6</sup> Przyjęto na podstawie raportu ważenia sporządzonego przed lotem.

<sup>7</sup> Przyjęto na podstawie zaplanowanego ustawienia formacji.

<sup>8</sup> Przyjęto na podstawie analizy materiału video.





7 osób na zewnątrz + dwie w drzwiach razem 9 !!!



Rysunek 9. Rzeczywiste rozmieszczenie skoczków bezpośrednio przed i w trakcie zdarzenia. Zdjęcie górne - w sekcji czwartej, na zewnątrz samolotu przebywało 9 skoczków a skoczkowie nr 10 i 11 w drzwiach samolotu.

Zdjęcie dolne - w sekcji trzeciej przebywało 2 skoczków, w sekcji drugiej i pierwszej po jednym skoczkowi. Piętnasty skoczek, rejestrujący materiał video, pozostał na pokładzie samolotu do lądowania na lądowisku EPNC. (Źródło: AW – zdjęcie górne, PKBWL – zdjęcie dolne).

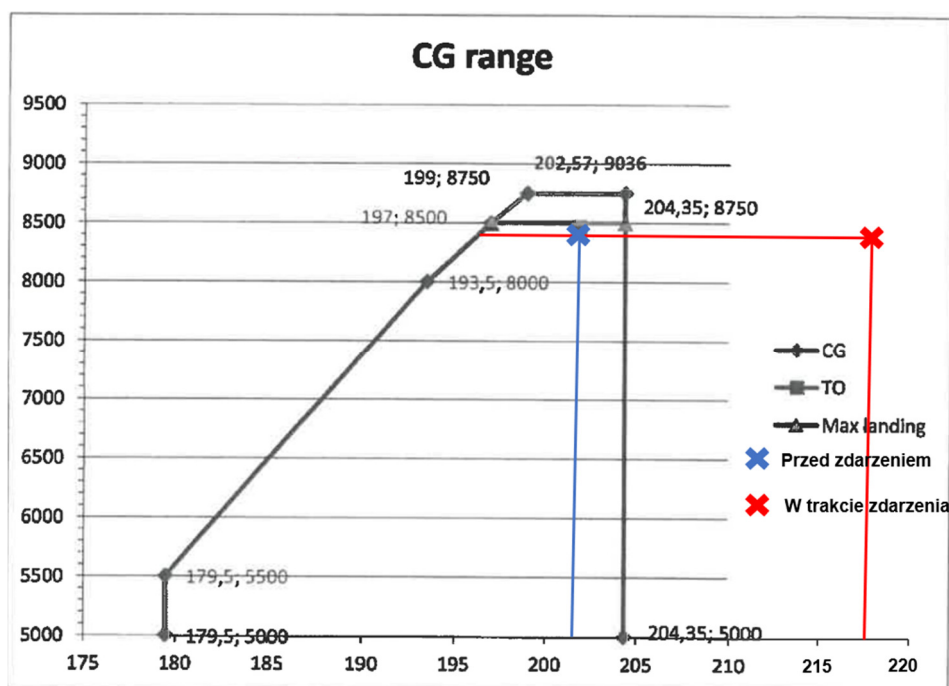
Tabela 2. Obliczenie położenia środka ciężkości

	położenie CG	Przed wylotem		Przed wyrzutem		W chwili zdarzenia	
		masa	moment	masa	moment	masa	moment
samolot pusty	182,4	4736	863846,4	4736	863846,4	4736	863846,4
załoga	135	176	23760	176	23760	176	23760
sekcja 1	172	706	121432	1049	180428	209,8	36085,6
sekcja 2	217,8	1060	230868	209,8	45694,44	209,8	45694,44
sekcja 3	264,4	706	186666,4	839,2	221884,5	419,6	110942,24
sekcja 4	294,5	675	198787,5	1049	308930,5	2307,8	679647,1
paliwo	205	399	81795	399	81795	399	81795
Suma		8458	1707155	8458	1726339	8458	1841770,78
XCG			201,8		204,1		217,8

Obliczono, że *przed wylotem* i *przed wyrzutem* położenie środka ciężkości mieściło się w dopuszczalnych granicach i wynosiło odpowiednio 201,8 i 204,1 cali.

Natomiast w *chwili zdarzenia* położenie środka ciężkości osiągnęło wartość 217.8 cali i było poza tylnym zakresem dopuszczalnym wynoszącym 204.35 cali. Tylny wyważenie wywołało spadek stateczności podłużnej samolotu i doprowadziło do utraty kontroli w locie.

Wyniki obliczeń naniesiono na obwiednię dopuszczalnych mas i położenia środka ciężkości,



Rysunek 10. Obwiednia dopuszczalnych mas i położenia środka ciężkości

### 3. WNIOSKI

#### 3.1. Ustalenia

3.1.1 Pilot posiadał ważną licencje i kwalifikacje do wykonania lotu oraz aktualne orzeczenie lotniczo-lekarskie.

3.1.2 Pilot prowadził łączność radiową na częstotliwościach lądowiska EPNC i APP Warszawa.

3.1.3 Raport toksykologiczny nie ujawnił we krwi alkoholu lub innych substancji upośledzających działania.



3.1.4 Statek powietrzny posiadał aktualne poświadczenie przeglądu zdolności do lotu i do chwili uderzenia skoczków o statecznik był sprawny.

3.1.5 Podczas badania zdarzenia nie ujawniono, aby do chwili rozpoczęcia wyrzutu skoczków wystąpiła jakkolwiek niesprawność samolotu, która mogła mieć wpływ na zaistnienie poważnego incydentu.

3.1.6 Przed wylotem i do chwili wyrzutu skoczków, masa i środek ciężkości statku powietrznego mieściły się w dopuszczalnych granicach. Natomiast w szóstym wylocie środek ciężkości znalazł się w tylnym położeniu poza dopuszczalną granicą co doprowadziło do utraty kontroli w locie.

3.1.7 Lot wykonywany był zgodnie z procedurami zawartymi w Instrukcji Operacyjnej Aeroklubu Warszawskiego.

3.1.8 Skoczkowie nie przestrzegali zasad wyrzutu skoczków opisanych w Regulaminie Skoków Organizatora „Aeroklub Warszawski Sekcja Spadochronowa” poprzez nie utrzymanie stanowisk w wyznaczonych sektorach przedziału cargo samolotu oraz separacji pomiędzy grupami w formacji w trakcie opuszczania pokładu.

3.1.9 Kolidacja dwóch skoczków z usterzeniem poziomym samolotu skutkowałą zaklinowaniem steru wysokości.

### **3.2. Przyczyny**

3.2.1. Jednoczesne przemieszczenie się 11 skoczków na tył samolotu doprowadziło do przesunięcia środka ciężkości w tylne położenie poza dopuszczalną granicę, przekroczenia kątów natarcia, przeciągnięcia i utraty kontroli w locie.

3.2.2. Utrata kontroli w locie spowodowała przejście samolotu w strome zniżanie, w trakcie którego dwóch skoczków po opuszczeniu pokładu miało kolidację z usterzeniem poziomym.

3.2.3. Kolidacja z usterzeniem poziomym skutkowałą uszkodzeniem i zablokowaniem steru wysokości.

### **3.3. Czynniki sprzyjające**

3.3.1. Zamiana rozlokowania grup skoczków na pokładzie samolotu przed wykonaniem wylotu ze zdarzeniem.

3.3.2. Niezachowanie separacji na pokładzie samolotu pomiędzy grupami skoczków.

#### **4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA**

Nie sformułowano.

#### **5. DOTADKI**

Brak.