



Jedynym celem badania jest zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym.

Komisja nie orzeka o winie i odpowiedzialności. Badanie jest niezależne i odrębne w stosunku do wszelkich postępowań sądowych lub administracyjnych.

Wykorzystywanie uchwały do celów innych niż zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

RAPORT KOŃCOWY

Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych

z dnia 27 stycznia 2026

w sprawie **incydentu lotniczego**

2025-0025

NUMER ZDARZENIA

Samolot UL, CTLSi, SP-SMED

14 maja 2025 r., TMA EPKK

MED: Medyczne

Raport został wydany na podstawie informacji znanych Komisji w dniu jego podjęcia.

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



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



Adres do korespondencji:
ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa



kontakt@pkbwl.gov.pl



Telefon alarmowy 24 h: +48 500 233 233



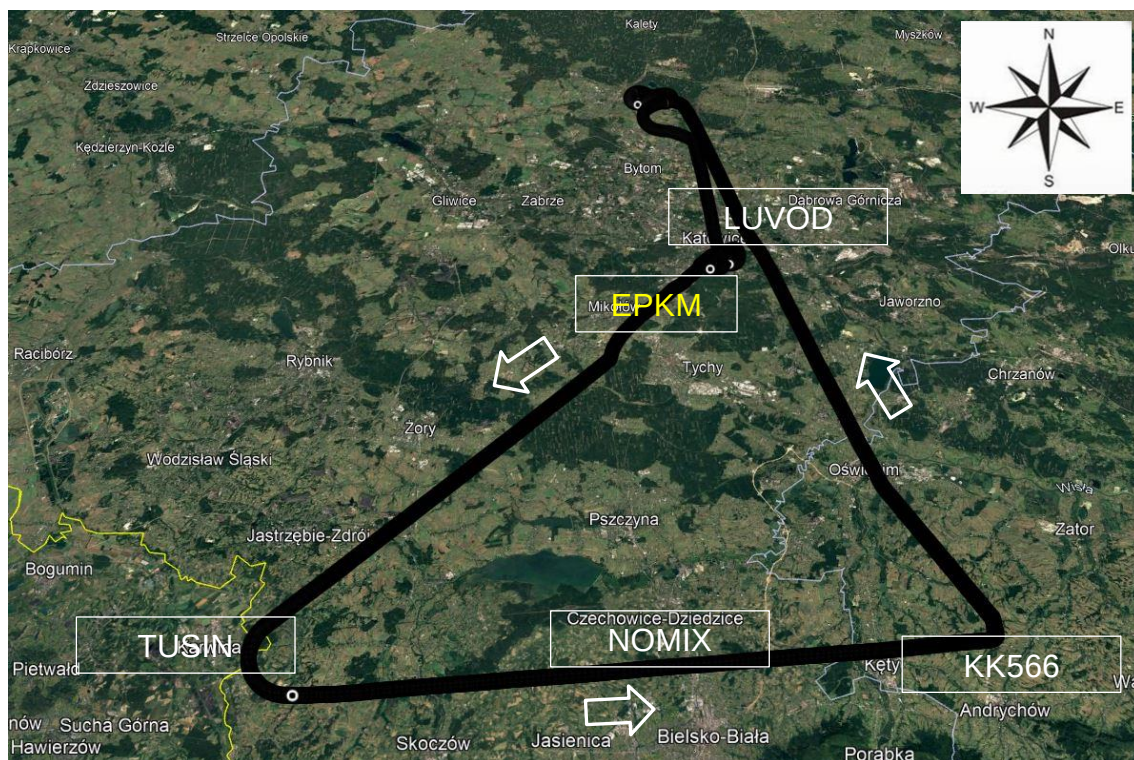
<https://www.pkbwl.gov.pl>

1. Przebieg zdarzenia

W dniu 14 maja 2024 r. pilot PPL(A) złożył plan lotu w przestrzeni kontrolowanej TMA¹ lotniska Kraków/Balice (EPKK). Plan przewidywał przelot z lotniska Katowice Muchowiec (EPKM) po punktach TUSIN, NOMIX i LUVOD, na wysokości FL150 i powrót do EPKM.

O godz. 17:00² pilot wystartował do lotu rekreacyjnego swoim samolotem CTLSi GT Turbo o znaku rozpoznawczym SP-SMED.

Trasę lotu (Rys. 1) odtworzono w oparciu o plik csv³, pozyskany z pamięci komputera pokładowego Dynon.



Rys. 1 Zapis lotu SP-SMED w dn. 14.05.2025 [źródło: Google Earth/PKBWL]

O godz. 17:03 pilot nawiązał łączność z FIS Kraków⁴, zgłaszając kurs na punkt TUSIN, z zamiarem naboru wysokości do FL190. Informator FIS potwierdził kontakt radarowy (transponder ustawiony na kod 7000⁵) i przekazał pilotowi informację o możliwości naboru wysokości do 3500 ft, wg obowiązującego QNH. 2 min później FIS przekazał zgodę kontroli zbliżania Kraków APP na wznoszenie do wysokości 5000 ft i przekierował pilota na częstotliwość Krk APP.

¹ Rejon kontrolowany lotniska

² Czasy w raporcie wyrażono według LMT = UTC + 2 godz.

³ Format przechowywania danych w pliku tekstowym (ang. comma-separated values)

⁴ Służba informacji powietrznej. Zapis lotu oraz zapis korespondencji z FIS/APP zostały udostępnione przez PAŻP.

⁵ Standardowy kod transpondera, używany podczas lotów z widocznością (VFR)

Pilot wywołał Krk APP, prosząc o możliwość wznoszenia do FL190. Kontroler (krl) wydał zgodę na wlot w przestrzeń kontrolowaną, nakazując wstępnie wznoszenie do FL110, co pilot potwierdził.

Na wysokości około 4000 m AMSL⁶ (FL130) pilot założył jedną z dwóch masek tlenowych, znajdujących się na wyposażeniu samolotu. Nie zdawał sobie jednak sprawy, że tlen nie dopływa do maski. Oględziny kabiny na ziemi, po lądowaniu, wykazały, że zawór na rozdzielaczu przewodów do maski tlenowej przypisanej do fotela pilota, był zamknięty.

O 17.09 krl wydał instrukcję kontynuowania wznoszenia do FL180, a 3 min później do FL190. Pilot kontynuował lot w kierunku punktu TUSIN, położonego na granicy FIR Warszawa i FIR Praha. O 17.22 pilot osiągnął TUSIN i zmienił kurs na położony na NEE punkt KK566, ustalony wcześniej z krl. Sytuację obrazuje Rys. 2.



Rys. 2 SP-SMED na zobrazowaniu radarowym po minięciu punktu TUSIN na FL190 [źródło: PAŻP]

O 17:29, po osiągnięciu FL190, pilot wywołał krl pytając o możliwość wznoszenia do FL220, w kierunku na punkt KK566. Kontroler odmówił⁷ podając, że maksymalny poziom dla tego lotu to FL190. Zaproponował jednocześnie możliwość lotu w dowolnym kierunku. W odpowiedzi pilot zawnioskował o zmianę charakteru lotu na IFR. Krl poprosił o potwierdzenie, po czym wydał zgodę na wznoszenie do FL220, podając jednocześnie, że lot IFR rozpoczął się o godz. 17:30.

O godz. 17:34, na wniosek pilota, krl wydał zgodę na zmianę kierunku lotu na punkt KK603. SP-SMED znajdował się wtedy na FL209 i cały czas się wznosił.

⁶ Ponad średni poziom morza

⁷ Na podstawie zapisu SERA.5005 pkt d.

O godz. 17:38 krl wywołał pilota w celu potwierdzenia destynacji, na co ten poprosił o lot na punkt LUVOD i wznoszenie do FL250. Pilot uzgodnił z krl, że po osiągnięciu LUVOD będzie obniżał lot, krążąc nad punktem. Do tego czasu lot przebiegał bez następstw.

O godz. 17:49 pilot potwierdził gotowość zniżania nad LUVOD. Znajdował się wtedy na FL248 (około 7500 m).

Kontroler wydał zezwolenie, podając QNH i informację o dolnej granicy przestrzeni kontrolowanej. Odpowiedź pilota była niewyraźna i spowolniona, w związku z tym krl przekazał komunikat: „*read you two*” i wymusił potwierdzenie przez pilota QNH.

Około 2 min później krl zwrócił się do pilota z pytaniem czy lot do lądowania będzie kontynuował jako IFR czy powróci do VFR. Pilot odpowiadał z dużym opóźnieniem i niewyraźnie, potwierdził jednak powrót do VFR. Samolot leciał z kursem NNW i nie zniżał.

Od godz. 17:53 krl próbował 10-krotnie wywołać pilota SP-SMED, który nie odpowiadał. O 17:56:30 i 17:57:30 krl poprosił o *squawk ident*⁸, co także pozostało bez odpowiedzi. SP-SMED znajdował się wtedy na FL224, powoli obniżając wysokość i lecąc dalej z kursem NNW. Krl śledził lot na obrazowaniu radarowym. Sytuację zakwalifikowano jako dwustronną utratę łączności, a krl powiadomił SUP ATM⁹ podejrzewając, że pilot uległ hipoxi. W celu zminimalizowania obciążenia częstotliwości korespondencją, SUP ATM dokonał podziału TMA EPKK do tzw. wariantu sektoryzacji.

Kolejne wywołanie krl miało miejsce o 18:02:10. Pilot odezwał się 5 s później, a jego korespondencja dalej była zaburzona i mało czytelna: mówił z opóźnieniem i niewyraźnie. Krl wydał instrukcję schodzenia do FL100, co pilot potwierdził. Krl zapytał pilota czy i jakiego potrzebuje wsparcia („*Do you need assistance?*”). Pilot odpowiedział „*affirm*” („potwierdzam”), ale na pytanie „*jakiej pomocy potrzebuje?*” („*What kind of assistance do you need?*”) nie zareagował. Samolot kontynuował lot na kierunku NNW. Krl poinformował, że pilot minął lotnisko EPKM, podając lokalizację lotniska względem SP-SMED oraz odległość.

O godz. 18:05 krl zasugerował pilotowi lądowanie na lotnisku kontrolowanym Katowice-Pyrzowice (EPKT), gdzie mógłby uzyskać „profesjonalną pomoc”.

Pilot odmówił, przekazując, że zamierza lądować na lotnisku EPKM. Krl wydał polecenie zmiany kursu w lewo na S, co pilot potwierdził. Około minutę później krl przekazał informację do pilota, że ten się wznosi. Krl powtórzył także instrukcję obniżania lotu do FL100. Pilot odpowiadał zdecydowanie przytomniej i potwierdził instrukcję.

⁸ Funkcja w transponderze w celu identyfikacji statku powietrznego, realizowana przez pilota poprzez wciśnięcie przycisku SQUAWK IDENT na urządzeniu

⁹ (SUP) ATM – ang. (Supervisor) Air Traffic Management – kierownik ośrodka zarządzania ruchem lotniczym

O godz. 18:08:45 krl zwrócił pilotowi uwagę, że prędkość schodzenia samolotu oscylowała chwilowo wokół 7000 ft/min (około 35 m/s) – patrz także Rys. 3. Pilot podał, że będzie utrzymywał prędkość schodzenia 1000 ft/min (5 m/s).

O godz. 18:10 krl zapytał pilota o potrzebę pomocy medycznej na lotnisku EPKM, lecz pilot odmówił, przekazując, że „wszystko jest w porządku”.

Pilot obniżał lot do 6000 ft, a następnie, na polecenie krl, do 4000 ft.

W miarę obniżania wysokości korespondencja ze strony pilota stawała się coraz bardziej klarowna.

O godz. 18:18, na wysokości 3500 ft, SP-SMED opuścił przestrzeń kontrolowaną.

O godz. 18:21, w locie wg VFR, lądował bez następstw na EPKM.

2. Istotne informacje i analiza

2.1. Pilot samolotu

Mężczyzna lat 41, posiadający licencję PPL(A) w okresie ważności, z uprawnieniami SEP(L) i „Noc”. Posiadał ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie kl. 2 i LAPL, bez ograniczeń.

Pilot legitymował się dużym doświadczeniem, obejmującym około 5700 godz. lotu na wielu typach certyfikowanych i niecertyfikowanych statków powietrznych (samolotów). W latach 2009÷2011, w ramach szkolenia do CPL¹⁰, wylatał w IFR około 190 godz. Nie posiadał jednak uprawnień do lotów wg IFR.

Na samolocie CTLSi w wersji GT Turbo, w okresie od stycznia 2025 r. do dnia zdarzenia, wylatał 146 godz., a na typie CTLSi osiągnął nalot całkowity 968 godz.

2.2. Samolot i przygotowanie do lotu

Samolot CTLSi to konstrukcja ultralekka firmy Flight Design GmbH. SP-SMED został zgłoszony do ewidencji ULC jako urządzenie latające kategorii K6E. Eksperymentalna, Podkategorii UL-A. Samolot i posiadał aktualne w dniu zdarzenia dopuszczenie do lotów VFR dzień/noc.

Zespół napędowy samolotu stanowił doładowany (z turbosprężarką) silnik Rotax 914TI oraz trójłopatowe, przestawialne w locie śmigło.

Na wyposażenie składały się (m.in.) dwa urządzenia Dynon SkyView HDX 1000, dwa Primary SkyView ADAHRS, dwa transpondery z modem S, sztuczny horyzont AV-30-C, trzy odbiorniki GPSy, system monitorowania ruchu TIS, certyfikowana radiostacja (nav-com) Garmin GNC 220B z DME, druga

¹⁰ Licencja zawodowa

radiostacja Dynon, ELT oraz autopilot. W zakresie wyposażenia samolot spełniał wymagania dla lotów według przepisów VFR oraz IFR, określone w PL-6¹¹.

Ponadto, w samolocie zabudowano balistyczny system ratowniczy (BRS) model Magnum 601.

Samolot był sprawny i posiadał udokumentowane wszystkie wymagane prace obsługowe.

SP-SMED był przystosowany do lotu na dużych wysokościach. Posiadał zamocowany w kabinie system tlenowy Genimi, składający się z butli z reduktorem oraz dwóch masek tlenowych wraz z workami wymiany mieszanki. Załącznik nr 5 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie klasyfikacji statków powietrznych¹² określa wymóg wyposażenia samolotów UL do lotów na dużych wysokościach w „urządzenia do lotów na dużych wysokościach (...)”¹³. Przepis PL-6 (pkt 6.3.6) był spełniony¹⁴.

Instrukcja użytkowania w locie (IUwL) dla samolotu CTLSi, SP-SMED, nie zawiera ograniczeń w zakresie lotów na dużych wysokościach.

Przygotowując samolot do lotu w ramach przeglądu przedlotowego pilot pomylił zawory na przewodach doprowadzających tlen do masek. Otworzył bowiem zawór na przewodzie maski pasażera, a nie na przewodzie do maski, której zamierzał używać.

2.3. Lot

Na podstawie zapisu korespondencji pilota z organami ruchu lotniczego oraz logu z lotu ustalono i potwierdzono przebieg lotu. Podczas lotu, do czasu osiągnięcia punktu LUVOD, pilot korzystał z 3-osiowego autopilota. Na podstawie pliku danych (csv) wygenerowano charakterystyki lotu.

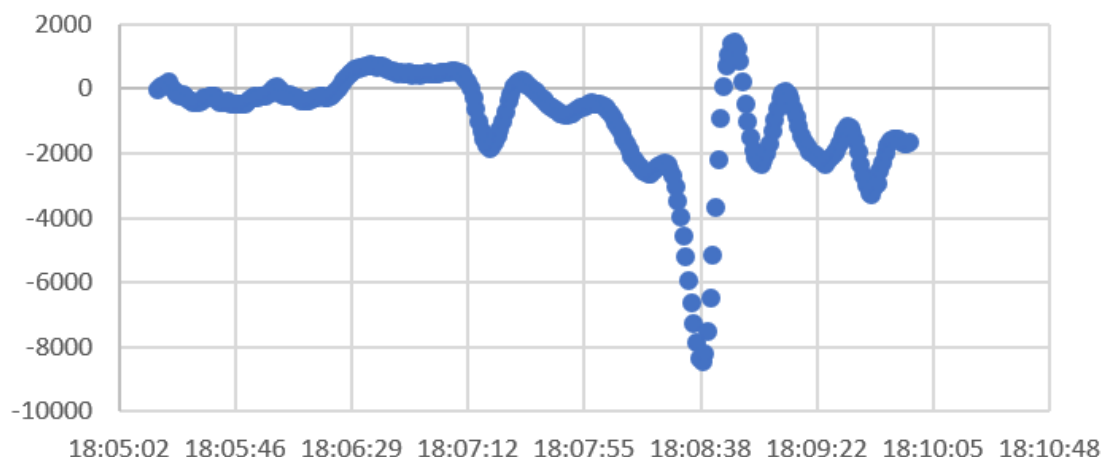
Zapis prędkości po rozpoczęciu zniżania wskazuje, że na wysokości 17.000 ft (około 5100 m) prędkość lotu chwilowo wzrosła do 155 kt. Samolot przekroczył prędkość V_{NE} , ustaloną w IUwL na 145 kt, o wartość 10 kt. W rzeczywistości, z uwagi na wysokość lotu, prędkość była większa o wartość poprawki prędkościomierza. Konsekwencją rozpędzenia samolotu była bardzo duża prędkość pionowa (zniżania), która osiągnęła 8466 ft/m (43 m/s).

¹¹ „Szczegółowe zasady dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych lotnictwa ogólnego i usługowego oraz obowiązków ich użytkowników” - Zał. nr 2 (pkt 6.2.1.3) do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych (Dz.U. poz. 2609).

¹² Dz. U. poz. 440, Ultralekkie statki powietrzne/Warunki i wymagania dotyczące używania ultralekkich statków powietrznych

¹³ pkt 5.1.3): „Lotów na ultralekkich statkach powietrznych nie wykonuje się: (...) na wysokościach powyżej 3000 m (10000 ft), jeżeli statek powietrzny nie jest wyposażony w urządzenia do lotów na dużych wysokościach, o których mowa w rozdziałach 4 i 6 załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 5 listopada 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych.”

¹⁴ Patrz także pkt 5 ust. 1.



Rys. 3 Zapis prędkości pionowej SP-SMED (ft/min) w przedziale wysokości 20000÷15000 ft – wybrany przedział czasowy

Gwałtowne zniżanie, jak oświadczył pilot, było jego celowym działaniem, chciał bowiem jak najszybciej obniżyć wysokość. Ograniczona zdolność do oceny warunków lotu, wynikająca ze złego samopoczucia, przełożyła się na nadmierne rozpędzenie samolotu.

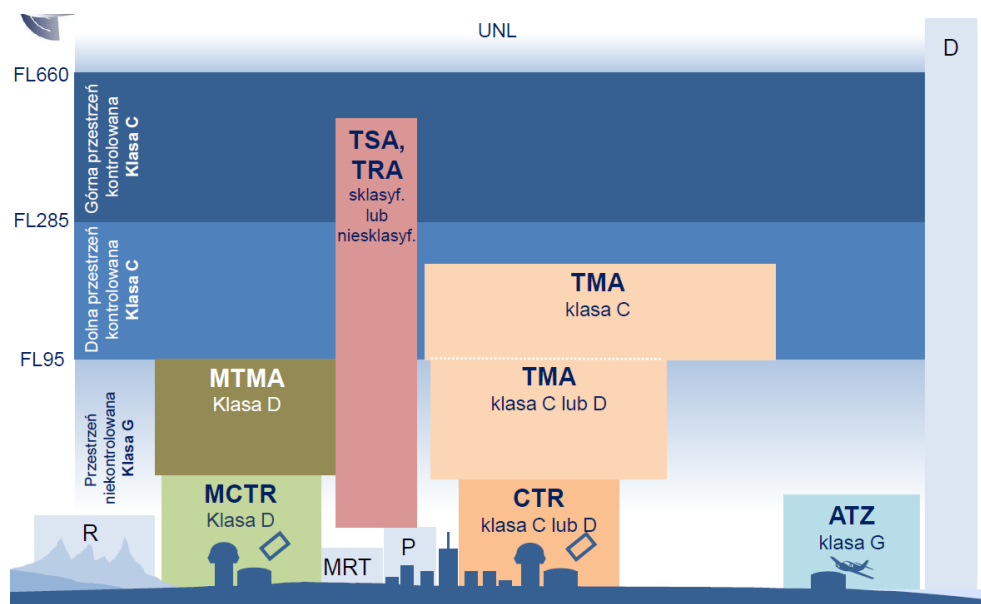
Lot odbywał się w przestrzeni kontrolowanej - UTMA Kraków, w dobrych warunkach atmosferycznych.

Do FL190 lot odbywał się zgodnie ze złożonym planem lotu, w warunkach VFR. Zgodnie z przepisem, od FL195 (i powyżej), powinien zostać przekwalifikowany na lot wg IFR, o co drogą radiową wnioskował pilot i co krl zaakceptował. Pilot nie posiadał jednak uprawnień do lotów IFR.

Instrukcja użytkowania samolotu SP-SMED nie zawiera informacji do jakiego rodzaju lotów samolot (urządzenie latające) jest dopuszczony.

Przepisy dopuszczają wykonanie lotu wg VFR powyżej FL 195 w strefach TRA lub TSA¹⁵ (Rys. 4). Strefy takie nie zostały ustanowione dla lotu SP-SMED.

¹⁵ TRA – strefa czasowo rezerwowana, TSA – strefa czasowo wydzielona



Rys. 4 Struktura przestrzeni powietrznej [źródło: PAŻP]

2.4. Hyperkapnia i hipoxia

Od chwili założenia maski tlenowej pilot był przekonany, że oddycha mieszkanką tlenowo powietrzną. W instalacji, której używał, przygotowanie mieszanki następuje w rezerwuarze (worku) podpiętym do maski. Zamknięty zawór na przewodzie doprowadzającym tlen powodował, że nieświadomy tego pilot oddychał jedynie wydychanym przez siebie powietrzem, wobec czego w worku systematycznie i nieprzerwanie rósł poziom dwutlenku węgla. Zjawisko podwyższenia ciśnienia parcjalnego¹⁶ dwutlenku węgla nosi nazwę hiperkapnii. Ogólnie oznacza niedostateczną wentylację płuc. Objawy hiperkapnii są podobne do objawów hipoksji i obejmują te, których doświadczył pilot, a które jako hipoksję zidentyfikował kontroler. Hipoxia, czyli obniżenie ciśnienia parcjalnego tlenu, która także niewątpliwie wystąpiła, wespół z hiperkapnią, doprowadziły do utraty świadomości sytuacyjnej u pilota.

Pilot posiadał urządzenie mierzące saturację¹⁷ krwi. Nie od razu zorientował się, że jego organizm ulega niedotlenieniu. Po osiągnięciu FL248 (około 7500 m) zauważył jednak, że jego saturacja jest bardzo niska. Zamienił maski tlenowe, zdejmując z twarzy tą, z której korzystał i zakładając maskę przypisaną dla pasażera, która zapewniała przepływ tlenu. Saturacja pilota wzrosła, finalnie do poziomu 92÷95%. Skutkowało to stopniowym przywróceniem pełnej świadomości pilota, wyeliminowało zaburzenia mowy i umożliwiło nawiązanie łączności z krl. Jednocześnie pilot, świadomy sytuacji, szybko obniżał wysokość lotu, aby znaleźć się na mniejszej, bezpiecznej wysokości.

¹⁶ Zwane też cząstkowym, to ciśnienie, jakie wywiera dwutlenek węgla w mieszaninie gazów, gdyby sam zajmował całą objętość mieszaniny.

¹⁷ Saturacja krwi oznacza poziom wysycenia jej tlenem, a jej prawidłowy poziom wynosi u dorosłego człowieka pomiędzy 95 a 99%. Za poziom krytyczny przyjmuje się wartość 85%, poniżej którego występuje niewydolność narządów, w tym mózgu.

2.5. Informacje uzupełniające

Przed publikacją raportu końcowego PKBWL udostępniła projekt raportu pilotowi. Pilot nie zgłosił uwag.

3. Wnioski

3.1. Ustalenia

- 1) Pilot posiadał uprawnienia do wykonania lotu zgodnie ze złożonym planem lotu wg VFR. Nie posiadał uprawnień do IFR i o taki lot nie powinien był wnioskować do kontrolera.
- 2) Kontroler wydał zgodę na przekwalifikowanie lotu z VFR na IFR, po otrzymaniu wniosku od pilota.
- 3) Na dużej wysokości pilot doznał hiperkapnii a następnie hipoksji, co ograniczyło jego świadomość sytuacyjną: skutkowało pogorszonym samopoczuciem, zakłóciło przebieg lotu i prowadziło do następstw takich jak chwilowa utrata łączności i rozpędzenie samolotu.
- 4) Przyczyną hiperkapnii było zatrucie dwutlenkiem węgla, wydychanym i wdychanym przez pilota z worka maski tlenowej.
- 5) Przyczyną hipoxi było wzlot na dużą wysokość, bez wspomagania organizmu tlenem, gdy zawór na przyłączy jednej z masek używanej od początku lotu pozostawał zamknięty.
- 6) Po wystąpieniu zaburzeń psychofizycznych pilot zorientował się, że instalacja tlenowa nie działa i zamienił maskę na drugą, która zapewniała przepływ tlenu.
- 7) Podczas całego lotu, w tym w czasie chwilowej niedyspozycji pilota, separacje a tym samym bezpieczeństwo ruchu lotniczego w przestrzeni kontrolowanej było zapewnione.
- 8) Kontroler prawidłowo reagował na sytuację, wspomagał i asekurował pilota do czasu pełnego odzyskania przez niego świadomości sytuacyjnej.
- 9) Warunki użytkowania w locie samolotu zostały przekroczone poprzez niezamierzone rozpędzenie do prędkości powyżej V_{NE} .
- 10) Po założeniu maski zapewniającej przepływ tlenu oraz obniżeniu wysokości lotu pilot odzyskał pełną świadomość sytuacyjną i bezpiecznie wylądował na lotnisku startu.

3.2. Przyczyny i/lub czynniki sprzyjające

- 1) Hiperkapnia i hipoxia, jako następstwo lotu z niepodającą tlenu maską: zatrucie dwutlenkiem węgla oraz niedotlenienie na wysokości, gdzie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu wymagane było wspomaganie oddychania tlenem.
- 2) Niewystarczające przygotowanie samolotu do lotu (niewłaściwie wykonanie sprawdzenia aparatury tlenowej w ramach przeglądu przedlotowego) wobec zamiaru wykonania lotu na wysokości, gdzie wspomaganie organizmu tlenem było obowiązkowe.

4. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Nie sformułowano.

5. Inne informacje

- 1) Należy zauważyć, że w pkt 6.3.6.1 załącznika nr 2 (PL-6) do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa eksploatacji statków powietrznych (Dz.U. poz. 2609) błędnie przywołuje się załącznik nr 2 („Rejestratory lotu”) zamiast załącznik nr 3 („Przewożenie i użycie tlenu”).
- 2) Praktyczne informacje na temat ochrony przed niedotlenieniem (hipoxią) w lotach General Aviation można znaleźć na stronach internetowych EASA i FAA:

https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/210635_EASA_HYPOXIA_BROCHURE.pdf

<https://www.faa.gov/pilots/safet%20pilotsafetybrochures/>