

RAPORT KOŃCOWY



WYPADEK 2016/540

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

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

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

ZDARZENIE NR – 2016/540

STATEK POWIETRZNY – Samolot, Tecnam P2002-JF, SP-RWZ

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 1 kwietnia 2016 r., Chmielewo
k/Pułtуска



Niniejszy Raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, który został sporządzony na podstawie informacji znanych w dniu jego sporządzenia.

Badanie może zostać wznowione w razie ujawnienia nowych informacji lub zastosowania nowych technik badawczych, które mogą mieć wpływ na zmianę sformułowań dotyczących przyczyn, okoliczności i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa zawartych w Raporcie.

Badanie zdarzenia prowadzone było jedynie w celu zapobiegania wypadkom i incydentom w przyszłości w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego, Unii Europejskiej i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez stosowania prawnej procedury dowodowej, obowiązującej inne organy zobowiązane do podejmowania działań w związku ze zdarzeniem lotniczym.

Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności.

Zgodnie z art. 5 ust. 6 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im [...] oraz art. 134 Ustawy Prawo Lotnicze, sformułowania zawarte w Raporcie nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. W związku z powyższym wykorzystywanie Raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

Raport został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być sporządzane jedynie w celach informacyjnych.

WARSZAWA 2022

Spis treści

Skróty i akronimy.....	3
Informacje ogólne.....	5
Streszczenie.....	6
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE	7
1.1. Przebieg zdarzenia.....	7
1.2. Obrażenia osób.....	7
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego	7
1.4. Inne uszkodzenia	7
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	7
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	8
1.7. Informacje meteorologiczne	10
1.8. Pomoce nawigacyjne	10
1.9. Łączność	10
1.10. Informacje o lotnisku	11
1.11. Rejestratory pokładowe.....	12
1.12. Informacje o zderzeniu	12
1.13. Informacje medyczne i patologiczne	15
1.14. Pożar.....	16
1.15. Czynniki przeżycia.....	16
1.16. Testy i badania.....	16
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	16
1.18. Informacje uzupełniające.....	17
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań	17
2. ANALIZA	17
2.1. Poziom wyszkolenia i działania załogi.....	17
2.2. Analiza aerodynamiczno-konstrukcyjna	17
2.2.1. Certyfikacja samolotu.....	17
2.2.2. Konsekwencje przyjętego układu usterzenia samolotu	20
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	21
3.1. Ustalenia komisji	21
3.2. Przyczyna wypadku.....	23
3.3. Czynniki sprzyjające.....	23
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	23
5. ZAŁĄCZNIKI	23

Skróty i akronimy

AFM	Airplane Flight Manual	Instrukcja użytkowania samolotu w locie
AGL	Above Ground Level	Powyżej poziomu terenu
AMSL	Above Medium Sea Level	Powyżej średniego poziomu morza
ANSV	Agenzia Nazionale per Sicurezza del Volo	Narodowa Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego [Włochy]
CPL(A)	Commercial Pilot License (Airplanes)	Licencja Pilota Zawodowego (samoloty)
CS-VLA	Certification Specification - Very Light Airplanes	Warunki Certyfikacji – Bardzo Lekkie Samoloty
EASA	European Union Aviation Safety Agency	Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego
ELT	Emergency Localization Transmitter	Awaryjny Nadajnik Lokalizujący
FAA	Federal Aviation Administration	Federalna Administracja Lotnictwa [USA]
FI Restricted	Flight Instructor Restricted	Instruktor lotniczy z ograniczonymi uprawnieniami
FIS	Flight Information Service	Służba Informacji Powietrznej
HT	Head of Training	Kierownik szkolenia [w organizacji szkoleniowej]
IIC	Investigator In Charge	Nadzorujący badanie
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet	Węgierskie Biuro Bezpieczeństwa Transportu
KPP	County Police Headquarters	Komenda Powiatowa Policji
LAPL	Light Aircraft Pilot License	Licencja Pilota Samolotu Lekkiego
LMT	Local Mean Time	Czas lokalny średni
LSA	Light Sport Airplane	Lekki Samolot Sportowy
OC	Civil Liability	Odpowiedzialność Cywilna
OSP	Voluntary Fire Service	Ochotnicza Straż Pożarna
PKBWL/SCAAI	State Commission on Aircraft Accidents Investigation [Poland]	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych [Polska]
PPL(A)	Private Pilot License (Airplanes)	Licencja pilota samolotowego turystycznego
RNSA	Rannsóknarnefnd samgonguslysa (Icelandic Commission for Air Accident Investigation)	Islandzkie Biuro Bezpieczeństwa Transportu
SEP(L)	Single Engine Powered (Land)	Jednosilnikowe (Lądowe)

SUP ATM	Supervision facility – Air Traffic Management	Nadzór kontrolny Zarządu Ruchu Lotniczego
TMA	Terminal Maneuvering Area	Rejon kontrolowany lotniska
TRA	Temporary Reserved Area	Strefa czasowo zarezerwowana
ULC	Civil Aviation Authority [Poland]	Urząd Lotnictwa Cywilnego [Polska]
UTC	Universal Time Coordinated	Czas uniwersalny koordynowany
VDL	Vision Distance Limitation	Ograniczenie widzenia dali
VMC	Visual Meteorological Conditions	Warunki meteorologiczne dla lotów z widocznością

Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia	2016/540			
Rodzaj zdarzenia	WYPADEK			
Data zdarzenia	1 kwietnia 2016 r.			
Miejsce zdarzenia	Chmielewo k/Pułtуска			
Rodzaj, typ statku powietrznego	Samolot, Tecnam P2002-JF			
Znaki rozpoznawcze SP	SP-RWZ			
Użytkownik/Operator SP	ATO Runway sp. z o.o. szkoła lotnicza			
Dowódca SP	Pilot samolotowy zawodowy - instruktor			
Liczba ofiar/rodzaj obrażeń	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	2	-	-	-
Podmioty krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC, EASA, ANSV (Włochy), RNSA (Islandia), KBSZ (Węgry)			
Kierujący badaniem	Jerzy Kędziński / Tomasz Makowski / Bartłomiej Czerkowski ¹			
Podmiot badający	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy	Nie wyznaczono			
Skład zespołu badawczego	J. Kędziński, D. Frątczak / T. Makowski, P. Pacak			
Dokument zawierający wyniki	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia	NIE			
Adresat zaleceń	NIE DOTYCZY			
Data zakończenia badania	22 grudnia 2022 r.			

¹ W wyniku zmian organizacyjnych w PKBWL od 1.06.2022 r. redagowanie projektu raportu końcowego przejął członek PKBWL Bartłomiej Czerkowski.

Streszczenie

Dnia 1 kwietnia 2016 r. o godz. 16:54² załoga w składzie pilot-instruktor i uczeń-pilot po przygotowaniu samolotu Tecnam P2002-JF SP-RWZ (przeгляд przed lotem, uzupełnienie paliwa) podjęła lot z lotniska Warszawa-Babice [EPBC] na ćwiczenie 10A/10B (lot na prędkościach minimalnych/przeciągnięcie). Realizacja ćwiczenia została rozpoczęta w rejonie m. Pułtusk po czym wystąpił brak łączności z załogą samolotu i zakończenie zapisu radarowego w 48 minucie lotu. O godz. 18:15 SUP ATM ogłosił wiadomość o rozbitym samolocie w okolicy Pułtuska. Załoga poniosła śmierć.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Jerzy Kędzierski	kierujący zespołem (do 13.11.2016 r.),
Dariusz Frątczak	członek zespołu (do 13.11.2016 r.),
Tomasz Makowski	kierujący zespołem (od 06.09.2017 r.),
Patrycja Pacak	członek zespołu (od 06.09.2017 r.),
Bartłomiej Czerkowski	kierujący zespołem (od 01.06.2022 r.).

Przyczyna wypadku:

Najbardziej prawdopodobną przyczyną wypadku było niezamierzone wejście w korkociąg podczas treningu wyprowadzania z przeciągnięcia, prowadzące do utraty kontroli nad samolotem.

Czynniki sprzyjające:

- 1) Dysproporcja siły fizycznej między członkami załogi i prawdopodobieństwo wystąpienia ich wzajemnego chwilowego przeciwdziałania podczas sterowania samolotem w sytuacji krytycznej.**
- 2) Małe doświadczenie praktyczne instruktora.**

PKBWL po zakończeniu badania nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

² Wszystkie czasy w raporcie wyrażono według LMT = UTC +2 h.

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Przebieg zdarzenia

Dnia 1 kwietnia 2016 r. o godz. 16:54 załoga w składzie pilot-instruktor i uczeń-pilot po przygotowaniu samolotu Tecnam P2002-JF SP-RWZ (przebieg przed lotem, uzupełnienie paliwa) wystartowała z lotniska Warszawa-Babice [EPBC] na ćwiczenie 10A/10B (lot na prędkościach minimalnych/przeciągnięcie). Z powodu niedostępności strefy pilotażu TRA25 dla umożliwienia osiągnięcia większej wysokości instruktor wykonał lot poza granice TMA Warszawa bez składania planu lotu (nie był on wymagany). Lot przebiegał bez zakłóceń. Realizacja ćwiczenia została rozpoczęta w rejonie na północ od m. Pułtusk. Załoga nie nawiązywała łączności radiowej, a jak wynika z zapisu radarowego, w 46 minucie lotu nastąpiło szybkie i znaczne zmniejszenie wysokości lotu samolotu. Następnie samolot przez krótki czas przemieszczał się na stałej wysokości. W 48 minucie lotu nastąpiło zakończenie zapisu radarowego. Z zapisu radarowego skorygowanego o wartości wynikające z ciśnienia atmosferycznego i wysokości miejsca upadku samolotu wynika, że manewr ten został zainicjowany na wysokości ok. 750 m AGL. Kontroler FIS Warszawa bezskutecznie próbował nawiązać łączność radiową z załogą SP-RWZ za pośrednictwem innego samolotu, kontaktował się też z lotniskiem w Nasielsku [EPNC] i z lotniskiem Warszawa-Babice [EPBC] dla upewnienia się, czy załoga SP-RWZ nie nawiązywała łączności. O godz. 18:15 SUP ATM przekazał wiadomość o rozbitym samolocie w okolicach Pułtuska.

1.2. Obrażenia osób

Urazy	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby	RAZEM
Śmiertelne	2	-	-	2
Poważne	-	-	-	-
Lekkie	-	-	-	-
Brak	-	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Samolot w wyniku wypadku został całkowicie zniszczony. Stan samolotu po wypadku pokazano na zdjęciach w podrozdziale 1.12.

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Dowódca statku powietrznego: pilot-instruktor, mężczyzna lat 31, ważna licencja pilota zawodowego CPL(A) z uprawnieniami SEP(L) i FI Restricted wydana w sierpniu 2015

r., ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie Klasy 1/2/LAPL z ograniczeniem VDL. Nalot ogólny 250 godz., w tym jako dowódca 168 godz., szkolenie dla uzyskania uprawnień Instruktor szkolenia ogólnego ukończył w marcu 2016 r. Budowa fizyczna średnia, masa ciała ok. 78 kg.

Uczeń-pilot: mężczyzna lat 29, w trakcie początkowej fazy szkolenia do licencji PPL(A), łączny nalot 16 godz. 31 min, ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie Klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń. Budowa ciała masywna, masa ciała ok. 110 kg.

1.6. Informacje o statku powietrznym

Samolot Tecnam P2002-JF: Dwumiejscowy, jednosilnikowy wolnonośny dolnopłat ze stałym podwoziem z kółkiem przednim i sprężystym podwoziem głównym, certyfikowany w kategorii Normalnej wg wymagań CS-VLA (Europa) oraz LSA-FAA (USA), Certyfikat Typu EASA.A.006. Konstrukcja półskorupowa całkowicie metalowa, z wykorzystaniem elementów kompozytowych. Skrzydła o obrysie trapezowym i profilu NACA 65415, jednodźwigarowe z dźwigarkiem pomocniczym tylnym, wyposażone w klapy i lotki. Usterzenie klasyczne, usterzenie poziome płytowe. Układy sterowania: ster wysokości i lotki – popychaczowo-linkowy, ster kierunku – linkowy, trymery sterów wysokości i kierunku – linkowy, klapy – elektromechaniczny, sterownice (drażki i pedały) w kabinie zdwojone. Zbiorniki paliwa o łącznej pojemności 100 l w skrzydłach. Samolot od początku eksploatacji używany do szkolenia w certyfikowanym ośrodku szkolenia lotniczego.



Rys. 1 – Samolot sfotografowany w okresie poprzedzającym wypadek [Źródło: http://lotnictwo.net.pl/gallery/photo/aircraft-Tecnam_P2002JF/airline-Runway_Pilot_School/reg-SP-RWZ/cn-251/foto-321739.html] ³

Rok bud.	Producent	nr fabr.	znaki rozp.	nr rejestru	data rejestru
2014	Tecnam s.r.l, Italy	251	SP-RWZ	4773	26.05.2014

³ Jeśli nie wskazano inaczej, to źródłem jest PKBWL

Świadectwo zdatności do lotu wydane przez ULC dnia:.....17.06.2014 r.
 Poświadczenie Przeglądu Zdatności do Lotu JTL/14/009 wyd.dnia:.....17.06.2015 r.
 Świadectwo Zdatności w Zakresie Hałasu HL-12/11/11 wyd.dnia:.....20.05.2014 r.
 Świadectwo Ważności Obsługi nr BAR-MS-068-2016-RWZ wyd.dnia:....01.04.2016 r.
 ważne do nalotu 751 godz. oraz do dnia 07.05.2016 r.
 Nalot płatowca od początku eksploatacji:.....696 godz.*)
 Data wykonania ostatniej obsługi (100 h):.....15.03.2016 r.
 Ubezpieczenie lotnicze OC ważne do:.....04.05.2016 r.

Silnik: Rotax 912S2, 4-cylindrowy, 4-suwowy, 2-gaźnikowy, w układzie „bokser”, z podwójnym układem zapłonowym, reduktorowy (przełożenie przekładni 1:2,4286), chłodzony powietrzem (cylindry) i cieczą (głowice cylindrów). Pojemność skokowa 1352 cm³. Moc startowa 100 KM. Paliwo: benzyna samochodowa o liczbie oktanowej 95 lub AVGAS 100L. Olej: Aero Shell W100, 10W40.

Rok prod.	Producent	nr fabr.
2014	BRP – Rotax GmbH & Co.KG, Austria	4924422

Maks. moc startowa:.....100 KM
 Czas pracy silnika od początku eksploatacji:.....696 godz.*)
 Data wykonania ostatniej obsługi (100 h):.....15.03.2016 r.

Śmigło: Hoffmann Propeller HO-17-GHMA-174-177-C, drewniano-kompozytowe dwułopatowe o stałym skoku.

Rok prod.	Producent	nr fabr.
2014	Hoffmann Propeller GmbH & Co, Rosenheim, Germany	80426

Czas pracy od początku eksploatacji:.....696 godz.*)
 Data wykonania ostatnich czynności okresowych 100h:.....15.03.2016 r.

UWAGA:

*) Stan na dzień 15.03.2016 r.

Samolot, silnik i śmigło obsługiwane wg indywidualnego programu obsługi technicznej nr BA-PO-P02JF wyd.1, zm.2 z dn. 21.01.2016 r. przez certyfikowaną organizację obsługową.

Stan MP i S przed lotem (szacunkowo):

Paliwo:..... ~40 litrów

Olej:.....~4 litrów

Masy:

Samolot pusty:.....400 kg

Instruktor-pilot:.....~78 kg

Pilot-uczeń:.....~110 kg

Bagaż:.....0 kg

Paliwo (~28 l w chwili zdarzenia):.....~20 kg

Olej (~4 l):.....~3 kg

Masa całkowita w chwili zdarzenia:.....~611 kg

Masa startowa maksymalna dopuszczalna (MTOM):.....620 kg

W chwili zdarzenia masa całkowita samolotu oraz położenie środka jego ciężkości mieściły się w zakresie ograniczeń podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie.

1.7. Informacje meteorologiczne

Lot odbywał się w warunkach VMC, przy oświetleniu dziennym i słonecznej pogodzie. Poniżej umieszczono dane meteorologiczne z dnia wypadku, które udostępniono na najbliższym lotnisku EPMO:

METAR EPMO 011500Z 30013KT CAVOK 09/M03 Q1016

METAR EPMO 011530Z 29014KT CAVOK 10/M03 Q1016 WYPADEK 15:40 UTC

METAR EPMO 011600Z 29012KT CAVOK 09/M02 Q1016

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy.

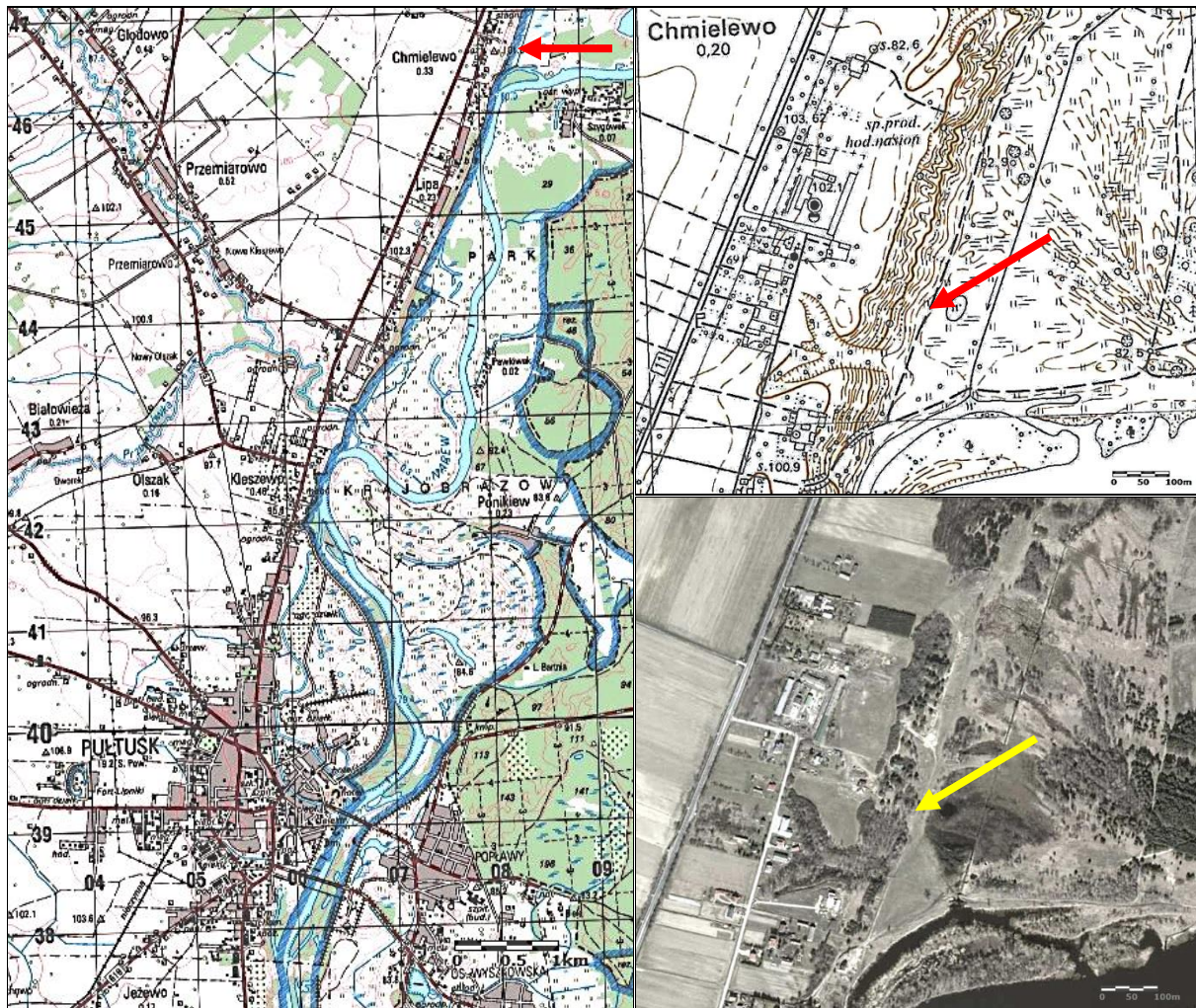
1.9. Łączność

Samolot był wyposażony w radiostację GARMIN GNC 225A, transponder GARMIN GTX 328 oraz lokalizujący nadajnik ratunkowy (ELT) ACK Technologies Inc. E-04. Pozwolenie radiowe na wszystkie te urządzenia ważne do 24.04.2024 r.

1.10. Informacje o lotnisku

Teren wsi Chmielewo na północ od Pułtuska, na prawym brzegu rzeki Narwi przy zakolu, na którym bieg rzeki zmienia kierunek z zachodniego na południowy.

Współrzędne geograficzne miejsca upadku samolotu: **N 52°46'09.0012"**,
E 021°07'23.0016", 86 m AMSL



Rys. 2, 3, 4 – Okolice i najbliższe otoczenie miejsca wypadku na mapach topograficznych i ortofotomapie. Miejsce upadku samolotu zaznaczone grotem strzałki [Źródło: geoportal].



Rys. 5 – Ślady wypadku na ziemi po usunięciu szczątków samolotu, widok w kierunku wschodnim



Rys. 6 – Ślady wypadku na ziemi po usunięciu szczątków samolotu, widok w kierunku zachodnim

1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot nie był wyposażony w urządzenia rejestrujące parametry lotu.

1.12. Informacje o zderzeniu

Nie stwierdzono, aby jakakolwiek część samolotu oddzieliła się od niego przed zderzeniem z ziemią.

Samolot zderzył się z ziemią pod bardzo stromym kątem, praktycznie prostopadle, co potwierdzają zarówno sposób jak i stan zniszczenia jego szczątków oraz ślady zderzenia z ziemią (Rys. 5 i 6).

Z obserwacji świadka ostatniej fazy lotu wynika, że samolot szybko tracił wysokość znajdując się w stromym korkociągu w lewo (świadek zaobserwował co najmniej dwie zvitki). Zderzenie z ziemią mogło nastąpić w fazie zatrzymania autorotacji.



Rys. 7, 8, 9, 10 – Miejsce wypadku i szczątki samolotu, widok od południa [Źródło: TVN24 i Straż Pożarna]



Rys. 11 – Szczątki samolotu na miejscu wypadku w dniu 2 kwietnia 2016 r.



Rys. 12 – Szczątki samolotu na miejscu wypadku w dniu 2 kwietnia 2016 r.



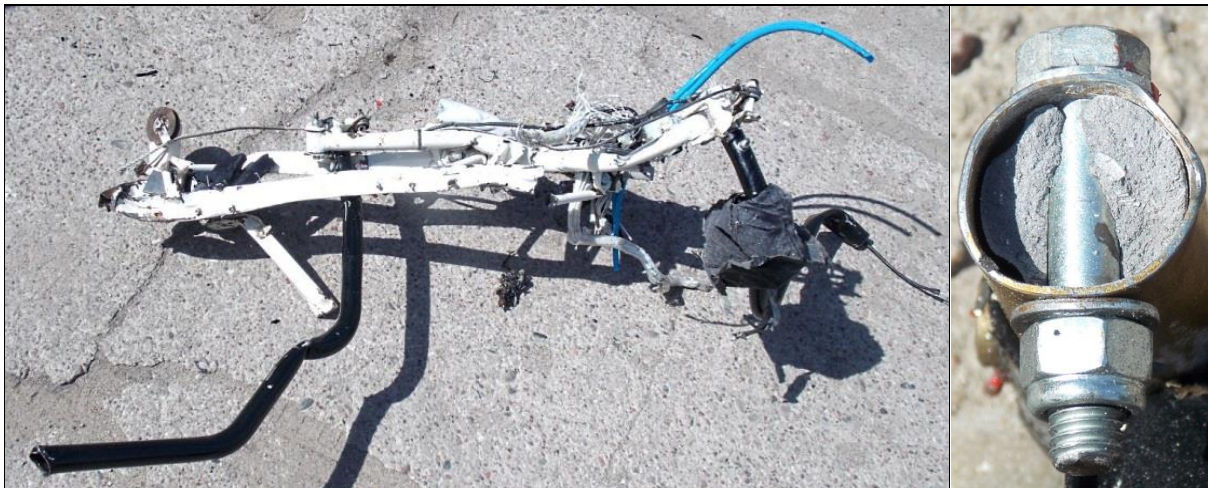
Rys. 13 – Szczątki samolotu na terenie KPP w Pułtusku



Rys. 14 – Szczątki samolotu na terenie KPP w Pułtusku



Rys. 15 – Element układu sterowania sterem wysokości



Rys. 16 – Zespół sterownic ręcznych i zbliżenie na złamaną końcówkę popychacza

W wyniku dokonanych oględzin szczątków Komisja stwierdziła, że wszystkie zniszczenia konstrukcji samolotu noszą charakter udarowy, co świadczy o ich powstaniu w chwili zderzenia z ziemią. Stwierdzono również złamanie rękojeści obu drążków sterowych.



Rys. 17 – Fotele załogi

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Śmierć załogi nastąpiła w chwili zderzenia samolotu z ziemią w wyniku rozległych i głębokich urazów wielonarządowych.

1.14. Pożar

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia

Po zderzeniu samolotu z ziemią załoga nie miała szans przeżycia.

1.16. Testy i badania

Przeprowadzono dwukrotnie oględziny szczątków samolotu i udokumentowano je fotograficznie (na miejscu wypadku i na miejscu składowania szczątków na terenie Komendy Powiatowej Policji w Pułtusku). Nie stwierdzono dowodów technicznej niesprawności samolotu, mogącej doprowadzić do zaistnienia zdarzenia.

Prokuratura Rejonowa w Pułtusku zleciła wykonanie badania jakości paliwa (ze zbiornika, z którego zatankowano samolot). Badanie próbki paliwa potwierdziło jego właściwą jakość.

Kierujący zespołem badawczym PKBWL do dn.13.11.2016 r. J. Kędziński jako pilot doświadczalny osobiście zapoznał się z właściwościami samolotu P2002-JF w praktyce, doprowadzając samolot do przeciągnięcia. Próba ta miała miejsce 16.06.2016 r. i była wykonana u innego użytkownika tego typu samolotu. Wnioski i konkluzja z tego zapoznania były następujące:

- Przeciągnięcie „bez mocy”: zachowanie samolotu nie odbiega od przeciętnie spotykanego, łatwe wyprowadzenie; Przeciągnięcie „z mocą”: w przeciągnięciu występuje tendencja do łatwego i ostrego wejścia w korkociąg.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

PKBWL została powiadomiona o wypadku telefonicznie przez: Centrum Powiadamiania Ratunkowego, użytkownika samolotu i Polską Agencja Żeglugi Powietrznej. Zawiadomienia pisemne dotarły w dn. 04.04.2016 r.

Centrum Powiadamiania Ratunkowego otrzymało zgłoszenie zdarzenia o godz. 17:43., Pierwszy pojazd służb ratowniczych (Państwowej Straży Pożarnej) dotarł na miejsce zdarzenia o godz. 18:06, działania ratownicze zakończono o godz. 22:54. W działaniach uczestniczyły cztery zawodowe jednostki ratowniczo-gaśnicze (13 osób) i trzy jednostki ochotnicze (OSP Głodowo, 16 osób), Pogotowie Ratunkowe (3 osoby), jednostki Policji (25 osób) oraz dyżurny prokurator Prokuratury Rejonowej w Pułtusku. Straż pożarna zapobiegawczo pokryła wrak samolotu pianą ciężką (1 prąd wody, ok. 0,5 m³), po zapadnięciu zmroku zapewniła oświetlenie miejsca wypadku do czasu zakończenia czynności przez zespół badawczy PKBWL, a w dniu następnym pomoc przy rozbiórce wraku.

Zespół badawczy PKBWL dotarł na miejsce wypadku w dniu 01.04.2016 r. w godzinach popołudniowych, kiedy to wykonał pierwsze niezbędne czynności trwające do późnych godzin wieczornych. Dalsze czynności były kontynuowane w dniu następnym. Zespół badawczy pozyskał zapisy zobrazowania radarowego z czasu i rejonu miejsca wypadku, pełną dokumentację obsługową samolotu oraz materiały zgromadzone przez Prokuraturę Rejonową w Pułtusku.

Ponieważ w listopadzie 2015 r. na terenie Islandii i w marcu 2016 r. na Węgrzech zaistniały podobne w skutkach wypadki samolotów tego samego typu, PKBWL nawiązała robocze kontakty z odpowiednimi organami ds. badania zdarzeń lotniczych, tj. RNSA (Islandia) i KBSZ (Węgry) oraz z producentem samolotu za pośrednictwem włoskiego organu ds. badania zdarzeń lotniczych - ANSV. Zespół badawczy zapoznał się z przebiegiem tych wypadków.

Producent samolotu zapoznał zespół badawczy z przebiegiem certyfikacji typu samolotu P2002-JF oraz przekazał kopie dokumentów zawierających wyniki prób certyfikacyjnych, obejmujących wykonane badania wyprowadzania z korkociągu i badania zachowania samolotu podczas przeciągnięć.

1.18. Informacje uzupełniające

Projekt raportu końcowego został wysłany do konsultacji do: EASA i kraju producenta - ANSV Włochy.

Powyższe podmioty nie zgłosiły uwag do projektu raportu końcowego.

Zgodnie z §15 Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 roku (Dz.U. 35 poz. 225) Użytkownika powiadomiono o możliwości zapoznania się z projektem raportu końcowego. Użytkownik wniósł uwagę, którą uwzględniono w niniejszym raporcie.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Stosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Poziom wyszkolenia i działania załogi

Instruktor-pilot spełniał wymogi formalne. Jego praktyczne doświadczenie jako instruktora-pilota było jednak niewielkie, gdyż uprawnienia instruktorskie uzyskał na kilka dni przed wypadkiem. Jego całkowite doświadczenie wynosiło 250 godzin lotu (w tym jako dowódca 168 godz.).

2.2. Analiza aerodynamiczno-konstrukcyjna

2.2.1. Certyfikacja samolotu

Samolot Tecnam P2002-JF otrzymał w dniu 23 maja 2004 r. Certyfikat Typu EASA.A.006, wydany w oparciu o przepisy EASA CS-VLA opublikowane dn. 14 listopada 2003 r., które nie wymagają przeprowadzania pełnych prób korkociągu. Z materiałów udostępnionych PKBWL przez projektanta/producenta samolotu wynika, że w trakcie procesu certyfikacji typu, w celu wypełnienia wymagań CS-VLA 221(a) przeprowadzone zostały próby wyprowadzania z korkociągu w zakresie wymaganym przez te przepisy.

Na podstawie wyników tych prób projektant/producent stwierdza, iż wyprowadzenie z korkociągu (a ściślej: zatrzymanie autorotacji z doprowadzeniem do lotu nurkowego

samolotu o masie i wyważeniu przyjętych dla warunków prób) jest możliwe po trzech sekundach od chwili jego zainicjowania – po wykonaniu jednej pełnej zwiłki (Rys. 20). Projektant/producent samolotu przekazał do dyspozycji PKBWL wyniki prób przeciągnięcia samolotu, wykonanych dla spełnienia wymagań CS-VLA 49(a), (b) *Stalling speed*, CS-VLA 201(a), (c), (d), (f) *Wings level stalls*, CS-VLA 203 (a), (b), (c) *Turning flight and accelerated stall*, CS-VLA 207 (a), (b) *Stall warning*. Wymagania te w trakcie procesu certyfikacji przez EASA uznano za spełnione.



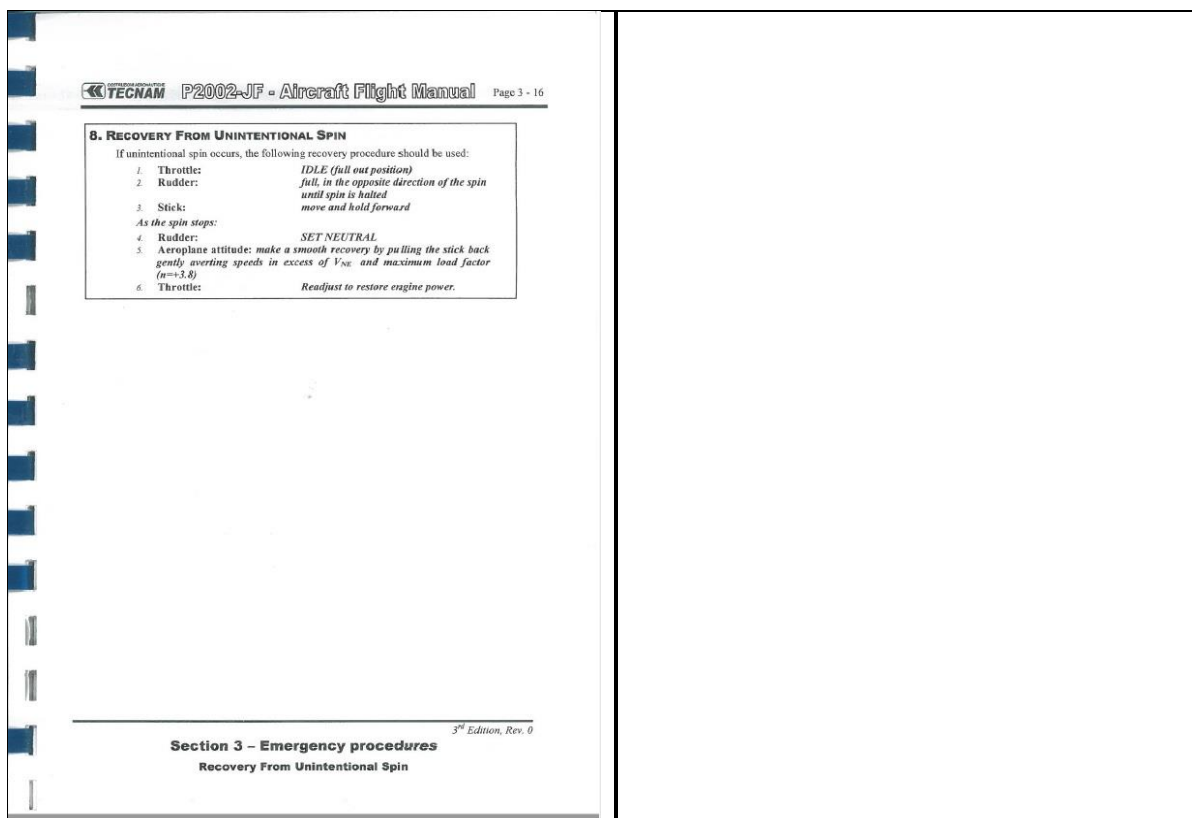
Rys. 18 – Przebieg próby wyprowadzania samolotu P2002-JF z korkociągu [z prospektu producenta].

Z zapisu wyników przeprowadzonej przez projektanta/producenta samolotu ww. próby wynika, że utrata wysokości wyniosła przy tym 654 ft (tj. ok. 200 m), licząc od wysokości zainicjowania korkociągu do wysokości powrotu do lotu poziomego. Próbę tę wykonywał fabryczny pilot doświadczalny producenta, stosując następującą technikę wyprowadzania: *po doprowadzeniu samolotu do przeciągnięcia, z lotkami w położeniu neutralnym, pełne wychylenie steru wysokości w dół z jednoczesnym pełnym wychyleniem steru kierunku (w stronę przeciwną do kierunku rozwijającego się korkociągu).*

Zdaniem zespołu badawczego PKBWL bezpośrednia ekstrapolacja tego wyniku na praktyczną sytuację zaskakującego i niezamierzonego wejścia w korkociąg przez pilota o przeciętnych umiejętnościach na samolocie o innej masie i innym wyważeniu niż zastosowane przez projektanta/producenta podczas prób może doprowadzić do błędnych wniosków. Praktyczny czas wyprowadzania i utrata wysokości podczas wyprowadzania z korkociągu przez zaskoczonych sytuacją pilota o przeciętnych umiejętnościach będą miały zdecydowanie wyższe wartości, niż osiągnięte w próbach certyfikacyjnych przez pilota doświadczalnego.

Instrukcja Użytkownika w Locie samolotu Tecnam P2002-JF dopuszcza wykonywanie przeciągnięć (z wykluczeniem przeciągnięć gwałtownych) przy zachowaniu podczas doprowadzania do przeciągnięcia spadku prędkości nie większego niż 1 kt/s.

Znajdująca się na pokładzie samolotu SP-RWZ w trakcie zdarzenia Instrukcja Użytkownika w Locie (jej wydanie w języku angielskim *Aircraft Flight Manual Doc. No. 2002/028, 3rd Edition – Rev.1, 2012, December 20th* (Rys. 21 i 22) stwierdza jednoznacznie, że korkociąg jest manewrem niedopuszczalnym, a w *Rozdziale 3. Procedury awaryjne w punkcie 8. Wyprowadzanie z niezamierzonego korkociągu (Section 3 – Emergency procedures – Recovery From Unintentional Spin; Page 3-16, 3rd Edition, Rev.0)* podaje procedurę wyprowadzania.

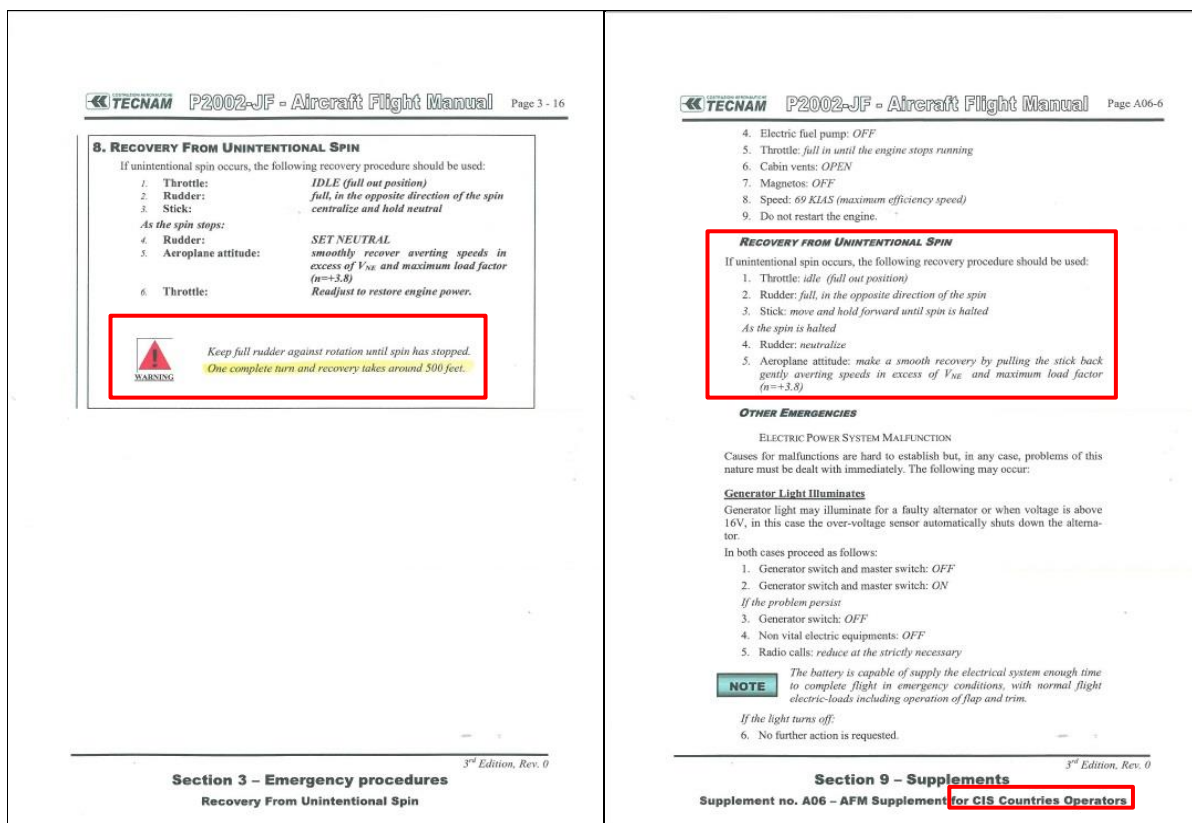


Rys. 19 - AFM 2012, str. 3-16

Rys. 20 - AFM 2012, Supplements

Procedura ta nie podaje wartości utraty wysokości, występującej podczas manewru wyprowadzania, określonej na podstawie wyników prób wykonanych w trakcie procesu certyfikacji typu, a *Rozdział 3*, w którym się ona znajduje, nie jest zatwierdzony przez EASA.

Identycznej treści procedura znajduje się w *Rozdziale 9 – uzupełnienia (Section 9 – Supplements)* na str. A06-6 jako *Supplement no. A06 – AFM Supplement for CIS Countries Operators* do nowszego wydania *Aircraft Flight Manual Doc. No. 2002/028, 3rd Edition – Rev.3, 2014, February 28th* (Rys. 21 i 22).



Rys. 21 - AFM 2014, str. 3-16

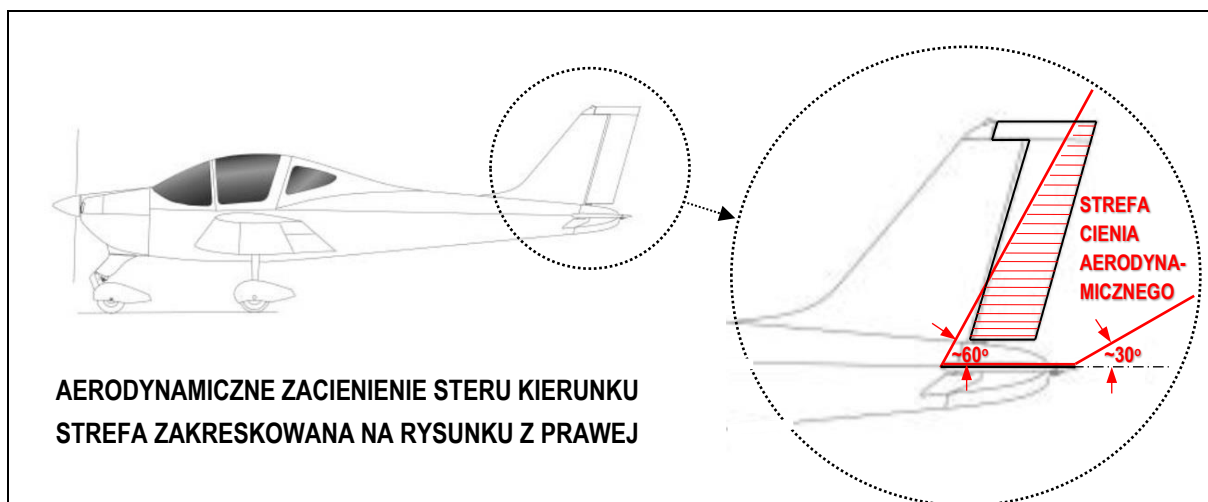
Rys. 22 - AFM 2014, Supplements, str. A06-6

W nowszym wydaniu *Rozdział 3* jest już zatwierdzany przez EASA, a procedura wyprowadzania z niezamierzonego korkociągu jest uzupełniona następującym ostrzeżeniem (w przekładzie):

Utrzymać pełne wychylenie steru kierunku przeciwnie do kierunku rotacji aż do jej zatrzymania. Na jeden pełny obrót i wyprowadzenie potrzeba około 500 ft [wysokości]. Załoga w trakcie lotu zakończonym wypadkiem posiadała na pokładzie nieaktualne wydanie Instrukcji Użytkownika w Locie.

2.2.2. Konsekwencje przyjętego układu usterzenia samolotu

Przyjęty układ konstrukcyjny usterzenia samolotu P2002 powoduje, że w korkociągu dochodzi do wyraźnego aerodynamicznego zacierania steru kierunku, które w przybliżeniu można określić na ok. 60-65% powierzchni tego steru (Rys. 25). Ta cecha samolotu sprawia, iż wyprowadzenie z niezamierzonego korkociągu dla mało doświadczonego pilota może być trudne i może prowadzić do znacznej utraty wysokości – większej, niż w omówionym podrozdziale 2.2.1 przypadku, który był udowodnionym próbą w procesie certyfikacji (tj. 654 ft) i większej, niż podawana w aktualnym wydaniu Instrukcji Użytkownika w Locie (tj. 500 ft).



Rys. 23 – Poglądowe pokazanie strefy aerodynamicznego zacienienia steru kierunku w samolocie P2002-JF

Zachowanie samolotu Tecnam P2002-JF w podstawowych konfiguracjach przeciągnięcia zostało praktycznie sprawdzone w trakcie badania zdarzenia przez PKBWL, co opisano w rozdziale 1.16.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- 1) W trakcie procesu certyfikacji typu samolotu przez EASA w celu spełnienia wymagań CS-VLA 221(a) *Spinning*, przeprowadzone zostały w wymaganym zakresie próby wyprowadzania z korkociągu i wymagania te uznano za spełnione.
- 2) W trakcie procesu certyfikacji typu samolotu przez EASA dla spełnienia wymagań CS-VLA 49(a), (b) *Stalling speed*, CS-VLA 201(a), (c), (d), (f) *Wings level stalls*, CS-VLA 203 (a), (b), (c) *Turning flight and accelerated stall* oraz CS-VLA 207 (a), (b) *Stall warning* przeprowadzone zostały odpowiednie próby wyprowadzania z przeciągnięcia i wymagania te uznano za spełnione.
- 3) Zastosowana konfiguracja usterzenia samolotu sprawia, że w korkociągu zachodzi zacienianie aerodynamiczne steru kierunku, które w przybliżeniu można określić na ok.60-65%, co powoduje zmniejszenie jego skuteczności i sprawia, że wyprowadzenie z korkociągu dla mało doświadczonego pilota może być trudne i może prowadzić do znacznej utraty wysokości.
- 4) Samolot był prawidłowo przygotowany do lotu, a jego zdolność do lotu była prawidłowo udokumentowana.
- 5) Samolot był ubezpieczony.
- 6) Pozwolenie radiowe na użytkowanie radiostacji, transpondera i ELT wydane przez Urząd Komunikacji Elektronicznej było ważne.
- 7) Masa i wyważenie samolotu w trakcie zdarzenia mieściły się w zakresach podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie.

- 8) Zachowanie się samolotu w trakcie przeciągnięcia „z mocą” jest odmienne od zachowania samolotu w przeciągnięciu „bez mocy”.
- 9) Ze względu na małą masę i momenty bezwładności samolotu przy zastosowanej mocy silnika wejście w korkociąg może być szybkie i łatwe.
- 10) Samolot był prawidłowo obsługiwany przez certyfikowaną organizację obsługową.
- 11) Dokumentacja samolotu była kompletna i prowadzona prawidłowo.
- 12) Samolot był eksploatowany w lotach szkolnych przez zatwierdzoną organizację szkoleniową.
- 13) Instrukcja Użytkowania w Locie samolotu P2002-JF na pokładzie w locie zakończonym wypadkiem (jej wydanie w języku angielskim Aircraft Flight Manual Doc. No. 2002/028, 3rd Edition – Rev.1, 2012, December 20th) była nieaktualna w części dotyczącej wyprowadzania z niezamierzonego korkociągu.
- 14) Instrukcja Użytkowania w Locie samolotu P2002-JF - jej nowsze wydanie w języku angielskim *Aircraft Flight Manual Doc. No. 2002/028, 3rd Edition – Rev.3, 2014, February 28th* – w części dotyczącej wyprowadzania z niezamierzonego korkociągu nie zawiera informacji niezbędnej do bezpiecznego wyprowadzenia, ponieważ w treści „Ostrzeżenia” na str. 3-16 podaje *Na jeden pełny obrót i wyprowadzenie potrzeba około 500 ft [wysokości], podczas gdy wartość tej wysokości udowodniona przez projektanta/producenta w próbach certyfikacyjnych wynosi 654 ft.*
- 15) Instruktor-pilot i pilot-uczeń wykonując czynności lotnicze w dniu wypadku nie byli pod działaniem alkoholu.
- 16) Instruktor-pilot miał ważną licencję pilota zawodowego CPL(A) z uprawnieniami SEP(L) i FI Restricted.
- 17) Instruktor-pilot miał ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 1/2/LAPL z ograniczeniem VDL oraz formalne uprawnienia i kwalifikacje do wykonywania lotów szkolnych z uczniami.
- 18) Doświadczenie praktyczne instruktora było niewielkie.
- 19) Pilot-uczeń miał ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń.
- 20) Załoga nie była wyposażona w spadochrony.
- 21) Podczas lotu zakończonego wypadkiem wprowadzenie do manewru zakończonego korkociągiem nastąpiło na wysokości ok. 750 m AGL, a do zderzenia z ziemią doszło prawdopodobnie w fazie zatrzymania autorotacji.
- 22) Nie stwierdzono technicznej niesprawności samolotu, mogącej mieć wpływ na zaistnienie i przebieg wypadku.
- 23) Silnik samolotu pracował do chwili zderzenia z ziemią.
- 24) Wszystkie stwierdzone zniszczenia konstrukcji samolotu miały charakter udarowy, co świadczy o ich powstaniu w chwili zderzenia z ziemią.
- 25) Rękojeści obu drążków sterowych były złamane.
- 26) Istniała wyraźna dysproporcja budowy i siły fizycznej między silnie zbudowanym uczniem-pilotem a przeciętnej budowy pilotem-instruktorem.
- 27) Warunki pogodowe w dniu zdarzenia były dobre i nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

3.2. Przyczyna wypadku

Najbardziej prawdopodobną przyczyną wypadku było niezamierzone wejście w korkociąg podczas treningu wyprowadzania z przeciągnięcia, prowadzące do utraty kontroli nad samolotem.

3.3. Czynniki sprzyjające

- 1) Dysproporcja siły fizycznej między członkami załogi i prawdopodobieństwo wystąpienia ich wzajemnego chwilowego przeciwdziałania podczas sterowania samolotem w sytuacji krytycznej.
- 2) Małe doświadczenie praktyczne instruktora.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Nie sformułowano.

5. ZAŁĄCZNIKI

Brak.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

.....
(podpis na oryginale)