



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

RAPORT KOŃCOWY

2023-0031

NUMER ZDARZENIA

WYPADEK

ARC: Nieprawidłowy kontakt z drogą startową

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.

Targor Aviation Sp. z o. o. Sp. k.
Piper Aircraft Inc., PA-34, PA-34-220T, SP-TFC
Lądowisko Grądy (EPGY), 25 czerwca 2023 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, [Kliknij tutaj, aby wybrać datę publikacji](#)



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
ul. Puławska 125, 02-707 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	7
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE	9
1.1. Historia lotu	9
1.2. Obrażenia osób.....	11
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	11
1.4. Inne uszkodzenia	13
1.5. Informacje dotyczące personelu	13
1.6. Informacje o statku powietrzym.....	15
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	20
1.14. Pożar	21
1.15. Czynniki przeżycia	21
1.16. Testy i badania.....	21
1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu	21
1.18. Przydatne lub skuteczne metody badania.....	21
2. ANALIZA.....	22
2.1. Wykonywane zadanie/ ćwiczenie w locie.....	22
2.2. Kwalifikacje załogi.....	22
2.3. Opis lotu i czynności załogi	22
2.4. Pogoda	27
2.5. Porównanie wymagań prawnych dotyczących lotów	27
3. WNIOSKI	30
3.1. Ustalenia	30

3.2. Przyczyny wypadku.....	30
3.3. Czynniki sprzyjające:.....	31
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	32

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) – Targor Aviation Sp. z o. o. Sp. k.

Producent, typ, model i znak rozpoznawczy statku powietrznego – Piper Aircraft Inc., PA-34, PA-34-220T, SP-TFC.

Miejsce i data zdarzenia – Lądowisko Grądy (EPGY), 25 czerwca 2023 r.

ZGŁOSZENIE ZDARZENIA

PKBWL została powiadomiona o zdarzeniu w ramach obowiązkowego systemu zgłaszania zdarzeń, w dniu 25 czerwca 2023 r.

Zdarzeniu nadano numer ewidencyjny – 2023-0031.

Na podstawie wstępnych informacji, zdarzenie zostało zakwalifikowane jako – wypadek. W trakcie badania, kwalifikacja zdarzenia nie została zmieniona.

POWIADOMIENIE O ZDARZENIU

PKBWL powiadomiła o zdarzeniu:

- Państwo producenta – Stany Zjednoczone Ameryki
- EASA
- Komisję Europejską
- Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego

ORGANIZACJA BADANIA

Badanie zostało przeprowadzone przez – PKBWL

Prowadzący badanie (IIC) – Dominik Głowacki

Grupy specjalistyczne – nie powołano grup specjalistycznych

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 25 czerwca 2023 r., na lądowisku EPGY Grądy, wykonywano serię lotów po kręgu nadlotniskowym ze wszystkimi pracującymi silnikami oraz na opanowanie procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym. Loty wykonywano na samolocie dwusilnikowy typu Piper PA-34-220T o znakach rozpoznawczych SP-TFC.¹ Około godziny 17:10, podczas kolejnego lądowania typu touch & go, doszło do uderzenia śmigłem lewego silnika o nawierzchnię drogi startowej. Instruktor podjął próbę odejścia na drugi krąg, która zakończyła się przeciągnięciem, a następnie upadkiem samolotu poza utwardzoną drogą startową. Następnie samolot zderzył się z ogrodzeniem lądowiska i lasem. Samolot został poważnie uszkodzony. Załoga samolotu nie odniosła obrażeń i opuściła statek powietrzny o własnych siłach.

¹ Instrukcja – program szkolenia do uzyskania uprawnienia na klasę samolotów wielosilnikowych tłokowych (lądowych) z załogą jednoosobową MEP(L), wydanie 1 Antoniewo-Grądy 2016.

SYMBOLE I SKRÓTY

SYMBOLE

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

SKRÓTY

A

AGL	Nad poziomem terenu (ang. Above Ground Level)
AMSL	Nad średnim poziomem morza (ang. Above Mean Sea Level)
ATO	Zatwierdzona Organizacja Szkolenia (Approved Training Organisation)

C

C	Stopnie Celsjusza.
CPL(A)	Licencja pilota zawodowego (ang. commercial pilot licence)

F

FI	(Flight Instructor) uprawnienia instruktorskie
----	--

G

GAMET	(General Aviation METeorological Information) - prognoza obszarowa dotycząca warunków meteorologicznych na małych wysokościach, w rejonie FIR-u lub jego części, do poziomu lotu FL 100
-------	---

H

h	Godzina/godziny
---	-----------------

I

IUwL	Instrukcja Użytkowania w Locie
IR	(Instrument Rating) Kwalifikacje do lotów wg przyrządów

K

kg	Kilogram(-y)
kt	Węzeł / węzeł
KIAS	Knots Indicated Airspeed

L

LAPL(A)	(Lite Aircraft Pilot Licence) licencja pilota samolotowego rekreacyjnego
LAPL	Orzeczenie lotniczo-lekarskiego

M

m	Metr(-y)
MEP(L)	(multi-engine piston aeroplanes with wheeled landing) samoloty wielosilnikowe tłokowe z lądowaniem na kołach
MTOM	Maksymalna masa startowa statku powietrznego

P

PPL(A)	Licencja pilota turystycznego samolotowego
--------	--

R

RWY	Droga startowa (ang. runway)
-----	------------------------------

S

SEP(L)	(single-engine piston aeroplanes with wheeled landing) samoloty jednosilnikowe tłokowe z lądowaniem na kołach
--------	---

V

VMCA	Minimalna prędkość lotu sterowalnego w powietrzu
------	--

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 25 czerwca 2023 r., na lądowisku EPGY Grądy, załoga w składzie instruktor oraz pilot szkolony wykonała przegląd przedlotowy samolotu Piper PA-34-220T o znakach rozpoznawczych SP-TFC i następnie zajęła miejsca w kabinie. Po uruchomieniu silnika przeokołowała na początek RWY 27 w celu wykonania próby silników. Start do pierwszego lotu nastąpił około godziny 16:10. Celem lotu było opanowanie przez pilota procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym, w ramach uzyskania uprawnienia MEP(L).² Po zakończeniu lotów po kręgu nadlotniskowym ze wszystkimi pracującymi silnikami załoga samolotu przystąpiła do realizacji ćwiczenia procedur awaryjnych lądowania z jednym silnikiem wyłączonym. Instruktor wyłączył prawy silnik, przestawiając jednocześnie jego śmigło w chorągiewkę. Szkolony pilot rozpoczął podejście do lądowania, nie wypuścił podwozia a instruktor nie podjął działań korygujących. Po wypuszczeniu klap na 25° kontynuowano zniżanie i gdy samolot znalazł się w fazie wytrzymania przed przyziemieniem, w odległości około 200 m za progiem pasa 27, śmigło pracującego lewego silnika uderzyło o asfaltową nawierzchnię drogi startowej. Instruktor przejął sterowanie samolotem zwiększył obroty silnika do maksymalnych, z zamiarem odejścia na drugi krąg. Pomimo podjętych działań instruktora samolot przelecia nad utwardzoną nawierzchnią drogi startowej i w konfiguracji bez podwozia przyziemił na trawę. Dobieg samolotu po nierównej trawiastej nawierzchni zakończył się zderzeniem z słupkiem ogrodzenia i drzewem (Rysunek 1 i 2). Samolot uległ poważnym uszkodzeniom. Piloci nie odnieśli jednak obrażeń i opuścili kabinę o własnych siłach. Na miejsce zdarzenia zostały wezwane policja oraz straż pożarna.

² Instrukcja – program szkolenia do uzyskania uprawnienia na klasę samolotów wielosilnikowych tłokowych (lądowych) z załogą jednoosobową MEP(L), wydanie 1 Antoniewo-Grądy 2016 (ćwiczenie nr 5)



Rysunek 1. Samolot Piper PA-34-220T na miejscu wypadku



Rysunek 2. Samolot Piper PA-34-220T po zderzeniu z ogrodzeniem lądowiska. Na drugim planie widoczna RWY oraz zabudowania lądowiska

1.2. Obrażenia osób

Tabela 1. Ogólne – liczbowe zestawienie obrażeń

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Ogółem na pokładzie statku powietrznego	Pozostali
Śmiertelne	-	-	-	-
Poważne	-	-	-	-
Lekkie	-	-	-	-
Brak	2	-	2	-
RAZEM	2	-	2	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zderzenia z RWY, nawierzchnią trawiastą, ogrodzeniem oraz lasem samolot uległ poważnym uszkodzeniom strukturalnym. Prawe skrzydło zostało zdeformowane i odłamane po zewnętrznej stronie zespołu napędowego (Rysunek 3). Końcówka lewego skrzydła, która zawadziła o drzewo, została zniszczona (Rysunek 4). Uszkodzeniom uległo również mocowanie łoża prawego silnika (Rysunek 3) oraz śmigło.



Rysunek 3. Zdeformowane i oderwane prawe skrzydło oraz naderwane łożo silnika



Rysunek 4. Zniszczenia lewego skrzydła



Rysunek 5. Widok wnętrza kabiny po wypadku

1.4. Inne uszkodzenia

Zniszczone zostało ogrodzenie lądowiska na długości około 50 m (Rysunek 6).



Rysunek 6. Zerwana siatka ogrodzeniowa oraz wyrwany słup drewniany.

1.5. Informacje dotyczące personelu

1.5.1. Dowódca statku powietrznego

Instruktor-pilot: mężczyzna, lat 39

Licencja: CPL(A)

Uprawnienia wpisane do licencji:

- SEP(L) - ważne do 31 grudnia 2023 r.;
- IR dla SP, SE, ME - ważne do 31 lipca 2023 r.;
- MEP(L) - ważne do 31 lipca 2023 r.;
- FI dla CPL, FI, ME - ważne do 29 lutego 2024 r.

Nalot ogólny: 1695 h 13 min.

- Nalot na typie Piper PA-34-220T (nie licząc lotu zakończonego wypadkiem): 118 h 30 min.

Nalot przed zdarzeniem:

- w ciągu ostatnich 24 h: 3 h 36 min.;
- w ciągu ostatnich 7 dni: 12 h 20 min.;
- w ostatnich 90 dniach: 214 h 52 min.;

Kontrola umiejętności praktycznych – ważna do 25 lutego 2024 r.

Orzeczenie lotniczo-lekarskie:

- klasa 1 ważna do 5 czerwca 2024 r.;
- klasa 2 ważna do 19 listopada 2025 r.;
- LAPL ważne do 19 listopada 2025 r.;

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

Znajomość lądowiska: EPGY było podstawowym miejscem, z którego pilot wykonywał loty.

Miejsce w kokpicie i wykonywane czynności – podczas zdarzenia pilot zajmował miejsce na prawym fotelu i pełnił funkcję instruktora.

1.5.2. Szkolony pilot

Mężczyzna, lat 35

Licencja: PPL(A)

Uprawnienia wpisane do powyższej licencji:

- SEP(L) ważne do 31 października 2023 r.

Nalot ogólny: 184 h 19 min.

Nalot na typie Piper PA-34-220T (nie licząc lotu zakończonego wypadkiem): 5 h 18 min.

Nalot przed zdarzeniem:

- w ciągu ostatnich 24 h: 4h 35 min.;
- w ostatnich 7 dniach: 6 h 17 min.;
- w ostatnich 90 dniach: 21 h 10 min.;

Kontrola techniki pilotażu ważna do dnia 2 sierpnia 2023 r.

Orzeczenie lotniczo-lekarskie:

- klasa 1 ważna do 26 kwietnia 2024 r.;
- klasa 2 ważna do 25 kwietnia 2028 r.;
- LAPL ważne do 25 kwietnia 2028 r.

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

Znajomość lądowiska – lądowisko EPGY było podstawowym miejscem, z którego pilot wykonywał loty.

Miejsce w kokpicie i wykonywane czynności podczas zdarzenia – jako szkolony pilot zajmował miejsce na lewym fotelu,

1.6. Informacje o statku powietrznym

1.6.1. Zdatność do lotu i obsługa techniczna

a) Informacje ogólne:

- Piper PA-34-220T - certyfikowany, dwusilnikowy samolot 6-miejscowy o metalowej konstrukcji, wyposażony w zdwojony układ sterowania. Posiada chowane podwozie w układzie trójkołowym, z przednim kołem sterowanym;
- producent – Piper Aircraft Inc.;
- oznaczenie fabryczne (model) – PA-34-220T;
- nr fabryczny (seryjny) – 3449094;
- rok budowy – 1998;
- znak rozpoznawczy – SP-TFC;
- właściciel – Targor Aviation Sp. z o.o. Sp.k.;
- świadectwo zdatności do lotu – wydane 21 sierpnia 2015 r.;
- Poświadczenie Przeglądu Zdatności do Lotu (ARC) nr PL.CAO.0057/05/22, wydane 23 sierpnia 2022 r., ważne do 24 sierpnia 2023 r.;
- dyrektywy zdatności – wszystkie obowiązujące dyrektywy zdatności zostały wykonane.;
- dokumentacja obsługowa – prowadzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami załącznika Vb (część ML) rozprządzenia (UE)1321/2014.

b) Historia statku powietrznego:

- nalot od początku eksploatacji – 7366 h 51 min.;
- nalot od ostatniego przeglądu (50 h/100 h/12mcy) – 36 h 10 min.

c) Silniki i śmigła:

- silnik nr 1 (lewe skrzydło) – model TSIO-360-RB, producent Continental, czas pracy: od początku eksploatacji 3237:42, od ostatniego remontu 2089:27, po ostatniej weryfikacji zgodnie z Wytycznymi Prezesa ULC nr: 9 z dnia 29.08.2016 – 36 h 10 min.;
- silnik nr 2 (prawe skrzydło) – model LTSIO-360-RB, producent Continental, czas pracy: 3237:42, od ostatniego remontu 2089:27, po ostatniej weryfikacji zgodnie z Wytycznymi Prezesa ULC nr: 9 z dnia 29.08.2016 – 36 h 10 min.;

- śmigło nr 1 (lewe skrzydło) – model McCauley 3AF32C522
czas pracy: 1937:39, od ostatniego remontu 1857:33, od
ostatniego przeglądu (100 h/12mcy) – 36 h 10 min.;
- śmigło nr 2 (prawe skrzydło) – model McCauley 3AF32C523
czas pracy: 1937:39, od ostatniego remontu 1857:33, od
ostatniego przeglądu (100 h/12mcy) – 36 h 10 min.

d) Paliwo:

- zalecane – AVGAS 100 LL;
- stosowane podczas lotu – AVGAS 100 LL;
- ilość na pokładzie (według wskazań paliwomierza) – 210 litrów;
- rozmieszczenie na pokładzie – równomiernie w obu zbiornikach skrzydłowych.

e) Obciążenie statku powietrznego:

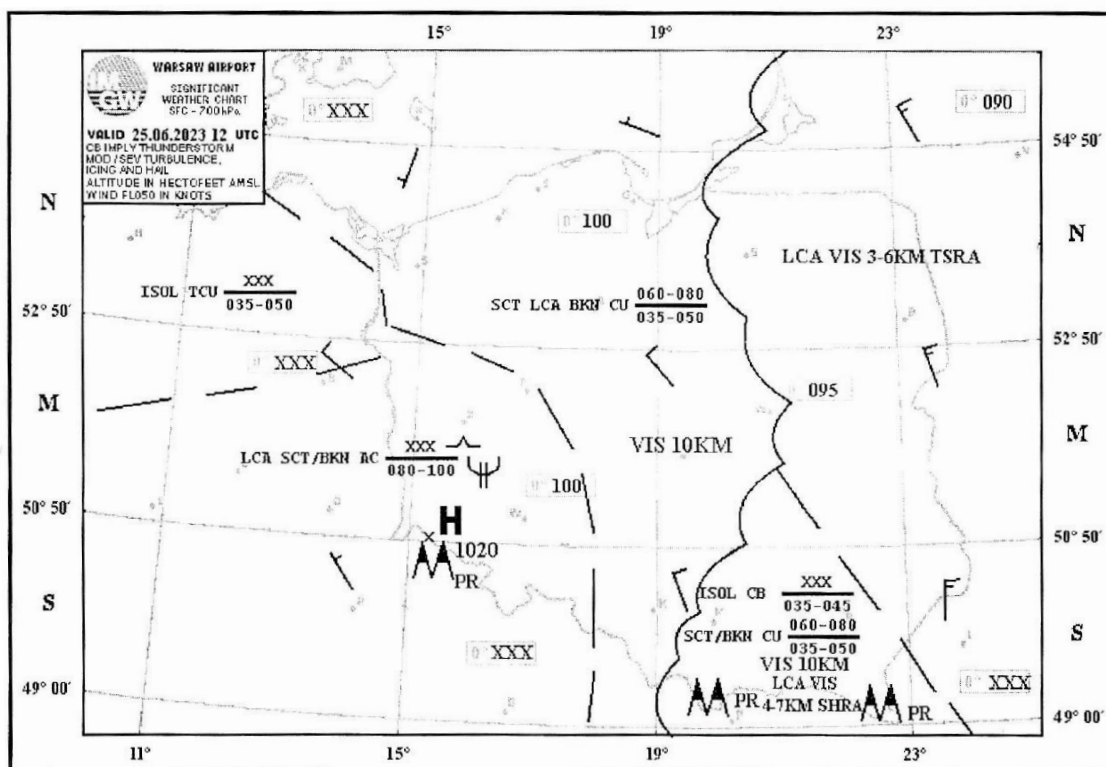
- MTOM – 2155 kg (4750 LB);
- Masa samolotu pustego – 1625kg (3583 LB);
- Pojemność zbiorników paliwa – 128 US gal (485 l);
Ilość oleju – 8 US qts (7,6 l) przypadająca na silnik.

1.7. Informacje meteorologiczne

W dniu zdarzenia, na lądowisku w Grądach, panowały następujące warunki pogodowe:

- kierunek wiatru: 360°;
- prędkość wiatru: 7 kt (3,6 m/s);
zachmurzenie: 1/8 do 4/8, pułap chmur 3000/8000 ft AMSL, wg relacji uczestników zdarzenia CAVOK;

Prognozę obszarową GAMET przedstawia Rysunek 7.



Rysunek 7. Prognoza obszarowa istotnych zjawisk pogody w dniu zdarzenia [źródło IMGW]

1.8. Pomoce nawigacyjne

Lot samolotu był wykonany według przepisów VFR. Nie były wykorzystywane pomoce nawigacyjne.

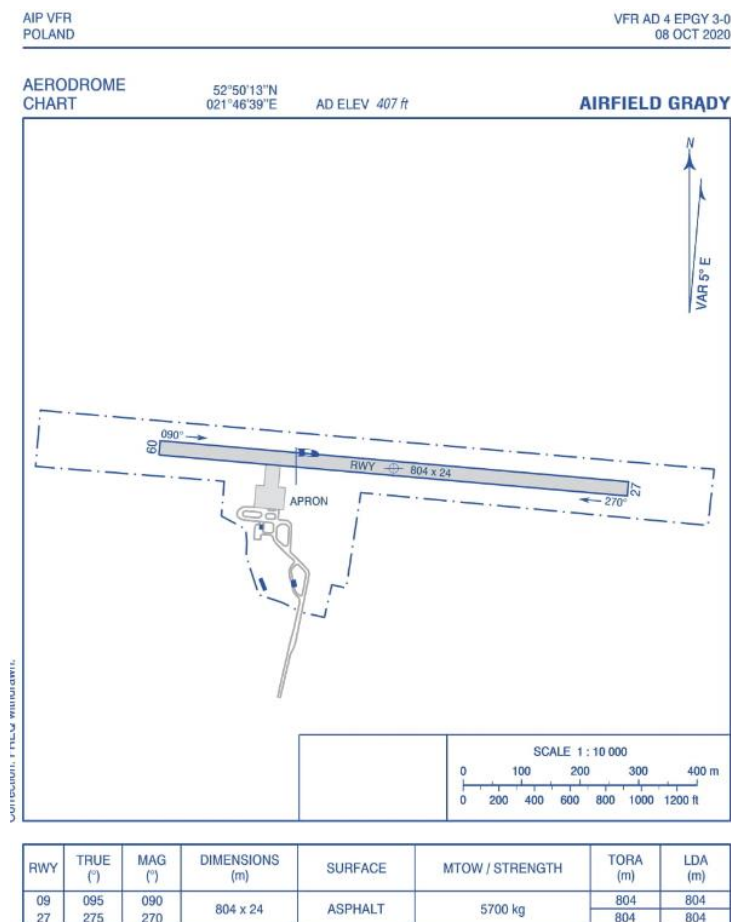
1.9. Łączność

Instruktor, który był członkiem załogi, symulował szkolonemu pilotowi korespondencję ruchu lotniczego, zgłaszając i odpowiadając jako „Grądy Radio”.

1.10. Informacje o lądowisku

Lądowisko EPGY (Rysunek 8) położone jest po północno-zachodniej stronie Ostrowi Mazowieckiej, w odległości ok. 9,5 km od centrum miasta. Lądowisko zlokalizowane jest wewnątrz kompleksu leśnego. Posiada asfaltową drogę startową o wymiarach 804 m x 24 m o kierunkach: 270/090.

Lądowisko nie jest wyposażone w stałą instalację oświetleniową drogi startowej.



Rysunek 8. Plan EPGY [źródło: AIP Polska]

1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot, który uległ wypadkowi, nie był wyposażony w rejestratory pokładowe. Brak jest formalnego wymogu posiadania takich urządzeń na statku powietrznym tego typu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Po upadku na nieużytkowej części lądowiska, samolot wykonał obrót w prawo o ok. 170°. Sunąc w sposób niekontrolowany po nierównościach uderzył w masywny, drewniany słup ogrodzeniowy (Rysunek 11) a następnie w drzewo. Konstrukcja płatowca została zniszczona, co świadczy o znaczącej energii kinetycznej (a zatem pośrednio o prędkości) samolotu w chwili uderzenia o przeszkodę.



Rysunek 9. Śmigło prawego silnika



Rysunek 10. Śmigło lewego silnika



Rysunek 11. Unieruchomienie samolotu przez słup ogrodzeniowy



Rysunek 12. Zniszczenia prawego skrzydła



Rysunek 13. Uszkodzony keson lewego skrzydła w okolicy łoża silnika

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Załoga nie odniosła obrażeń.

1.14. Pożar

Nie doszło do pożaru.

1.15. Czynniki przeżycia

W trakcie zdarzenia instruktor i szkolony pilot mieli prawidłowo zapięte biodrowe pasy bezpieczeństwa.

Skrzydło, które uderzyło w ziemię jeszcze w obszarze drogi startowej, pochłonęło znaczną część energii kinetycznej przemieszczającego się po ziemi samolotu. Przyczyniło się to istotnie do zmniejszenia skutków zderzenia z ogrodzeniem i lasem.

1.16. Testy i badania

Na miejscu wypadku Zespół PKBWL dokonał oględzin, podczas których:

- wykonano dokumentację fotograficzną wraku oraz miejsca zdarzenia;
- zebrano oświadczenia od uczestników i świadków zdarzenia;
- zabezpieczono wybrane dokumenty załogi, samolotu oraz organizacji szkoleniowej na potrzebę dalszych analiz.

1.17. Informacje o organizacjach i zarządzaniu

W czasie wypadku samolotu Piper PA-34-220T na lądowisku nie operowały inne statki powietrzne. Ośrodek ATO realizował szkolenie do uprawnień MEP(L) na podstawie „INSTRUKCJI – PROGRAMU SZKOLENIA DO UZYSKANIA UPRAWNIENIA NA KLASĘ SAMOLOTÓW WIELOSILNIKOWYCH (LĄDOWYCH) Z ZAŁOGĄ JEDNOOSOBOWĄ MEP(L)”. Program posiadał zatwierdzenie Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dn.2 marca 2016 r. dla organizacji szkolenia TARGOR FLIGHT CLUB.

1.18. Przydatne lub skuteczne metody badania

Zastosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Wykonywane zadanie/ ćwiczenie w locie

Loty po kręgu nadlotniskowym z jednym wyłączonym silnikiem obejmowały naukę następujących elementów:

Procedury awaryjne w locie z jednym silnikiem wyłączonym:

- awaria silnika po starcie;
- awaria silnika na każdej pozycji kręgu;
- odejście na drugi krąg;
- awaryjne wypuszczenie podwozia (i klap, jeżeli samolot posiada odpowiednią instalację).

Program szkolenia zaleca, aby rozpocząć loty po kręgu na wysokości 300 m AGL i ćwiczyć odejścia na drugi krąg z różnych wysokości, aż do fazy wyrównania i lądowania z klapami niewychylonymi.

2.2. Kwalifikacje załogi

Pilot instruktor oraz pilot szkolony posiadali uprawnienia odpowiednie do wykonania lotu.

2.3. Opis lotu i czynności załogi

Po wyłączeniu przez Instruktor silnika i przestawieniu śmigła w chorągiewkę załoga nie wykonała „emergency checklist”³, która wymagała wypuszczenia podwozia. Piloci utrzymywali prędkość lotu na zniżaniu ok. 85 kt., zamiast wymaganej 90 kt.⁴ Klapy skrzydłowe zostały wypuszczone do pozycji 25° wobec czego nie zadziałała sygnalizacja niewypuszczenia podwozia. Warunkiem aktywacji sygnalizacji ostrzegawczej jest brak wypuszczenia podwozia i pełne wychylenie klap. Natomiast program szkolenia wymaga wykonania takiego podejścia z klapami w położeniu: schowane.

W fazie wytrzymania do lądowania, w odległości około 200 m od progu RWY 27, obracające się śmigło pracującego lewego silnika uderzyło o nawierzchnię drogi startowej. Instruktor-pilot przejął sterowanie, zwiększył obroty lewego silnika do maksymalnych z zamiarem przerwania lądowania i przejścia na wznoszenie. Samolot na bardzo małej wysokości wykonał przelot nad pasem i pomimo pełnej mocy lewego silnika, prędkość lotu spadła poniżej V_{MCA} .⁵ Samolot odchylił się w

³ Pilot's Operating Handbook, 3.9g One Engine Inoperative Landing

⁴ „check-lista” dla lądowania z jednym niepracującym silnikiem w której jedna z pozycji to wypuszczenie podwozia gdy lądowanie jest zapewnione a końcowa prędkość podejścia wynosi 90KIAS.

⁵ Pilot's Operating Handbook 3.3 - V_{MCA} – 66 kt

prawo od kierunku drogi startowej co wynikało z asymetrii ciągu, generowanej przez tylko jeden pracujący silnik. Będąc poza pasem samolot znalazł się na okołokrytycznych kątach natarcia. Nastąpiło przeciągnięcie samolotu z jednoczesnym przechyleniem się na prawe skrzydło. Znajdujący się tuż nad ziemią samolot uderzył prawym skrzydłem o nieużytkową, nieutwardzoną część lądowiska w odległości około 200 m od krawędzi końcowej drogi startowej. (Rysunek 14) a następnie w ogrodzenie i drzewa.



Rysunek 14. Prawdopodobne miejsce kontaktu łopaty pracującego silnika i trajektoria dobiegu i miejsca zatrzymania samolotu po zderzeniu z ogrodzeniem i drzewem [źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, PKBWL]

2.3.1. Lądowania z jednym silnikiem niepracującym

Badanie zdarzenia ujawniło, że Program szkolenia do MEP(L), obowiązujący w organizacji szkoleniowej, obligował załogę do wyłączenia silnika podczas ćwiczeń procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym co było sprzeczne z Instrukcją Użytkownika w Locie.⁶

Instrukcja Użytkownika w Locie samolotu Piper PA-34 220T zaleca, aby loty z symulowanym wyłączeniem jednego z silników wykonywać redukując obroty tegoż silnika do jałowych (gdy silnik nie generuje ciągu).⁷ Producent samolotu uzasadnia to tym, że gdy jeden z silników nie pracuje, gwałtowne zwiększenie mocy drugiego może znacząco utrudnić sterowanie samolotem.^{8,9}

2.3.2. Analiza ryzyka związana z odejściem na drugi krąg z jednym silnikiem niepracującym

Instrukcja Użytkownika w Locie samolotu PA-34 Piper PA-34 220T ostrzega, że wykonanie podejścia na jednym silniku nie jest możliwe, jeśli nie ma wystarczającej wysokości, aby wysunąć klapy i podwozie podczas zniżania. Instrukcja zaleca aby jeśli to możliwe, unikać odejścia na drugi krąg z użyciem jednego silnika.¹⁰

Instrukcja Użytkownika w locie zawiera wykresy osiągow samolotu podczas startu na przeszkodę o wysokości 50 ft AGL. Charakterystyka została sporządzona dla konfiguracji klap wychylonych na 25° (Rysunek 15). Dodatkowo instrukcja zawiera wykresy osiągow w tzw. konfiguracji gładkiej (przy klapach schowanych dla maksymalnej masy startowej tj. 4750 lb, gdy oba silniki samolotu pracują (Rysunek 16) lub jeden z nich nie pracuje (Rysunek 17).

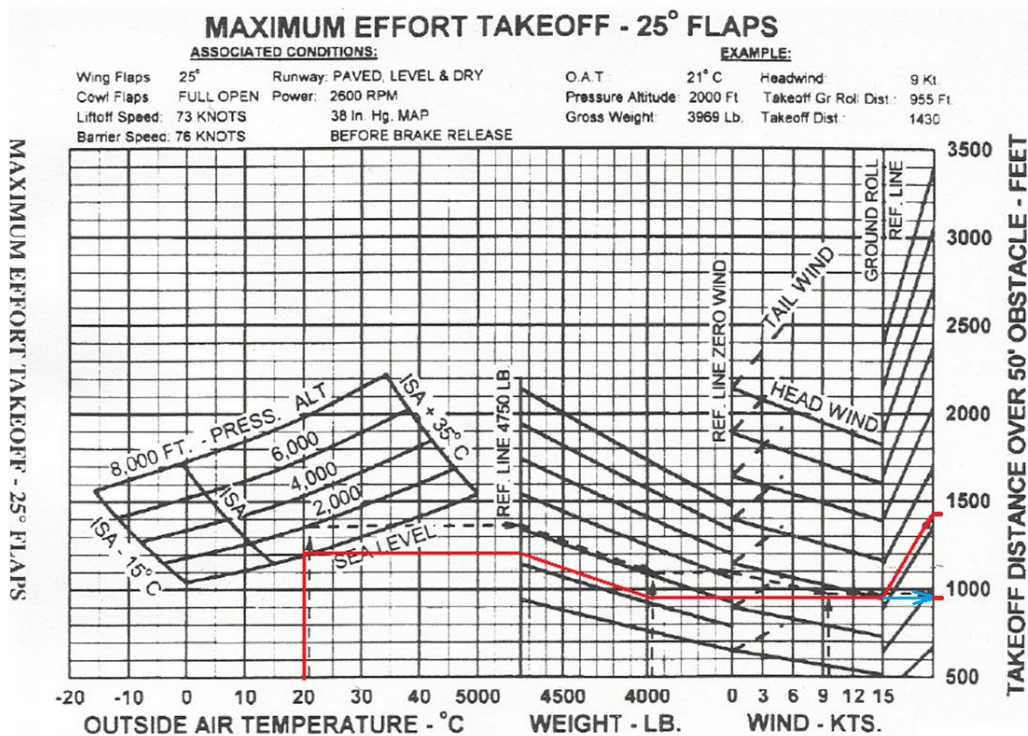
⁶ Instrukcja – program szkolenia do uzyskania uprawnienia na klasę samolotów wielosilnikowych tłokowych (lądowych) z załogą jednoosobową MEP(L), wydanie 1 Antoniewo-Grądy 2016

⁷ Pilot's Operating Handbook, 4.51 Practice one engine inoperative flight

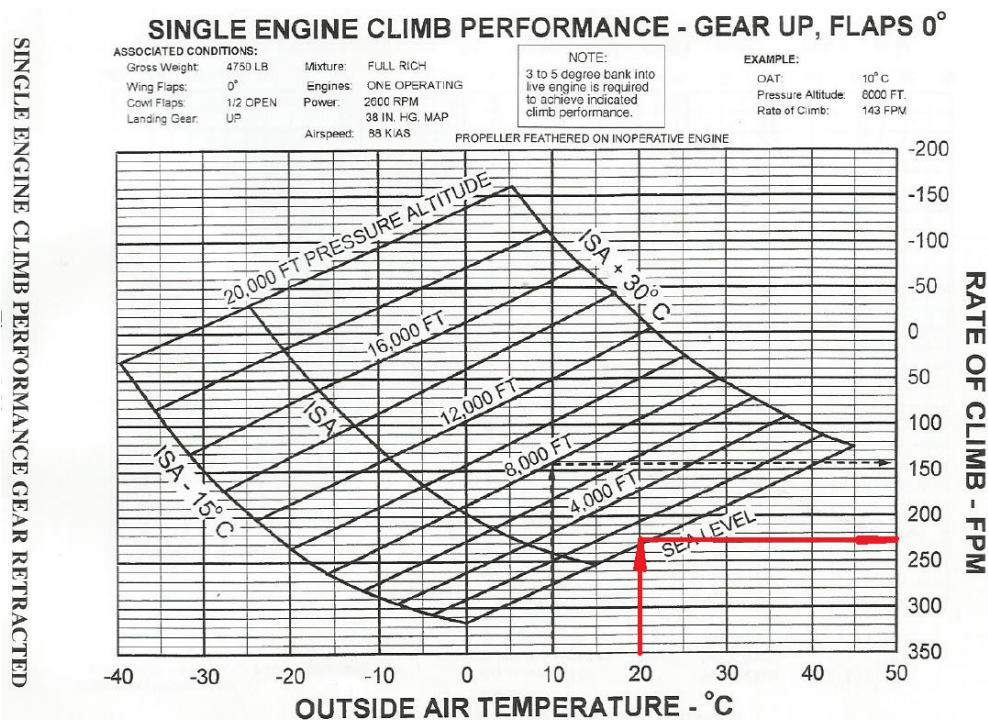
⁸ Pilot's Operating Handbook, 3.9h One engine Inoperative Go-Around *określa, że w pewnych warunkach obciążenia i wysokości gęstościowej - osiągi samolotu z jednym silnikiem niepracującym mogą uniemożliwić bezpieczne odejście na drugi krąg.*

⁹ Pilot's Operating Handbook, 3.5a. Engine Inoperative Procedures *w ostrzeżeniach określa, że w pewnych warunkach obciążenia i wysokości gęstościowej, osiągi samolotu przy wznoszeniu z jednym silnikiem (patrz rozdział 5) oraz przewyższenie nad przeszkodami mogą uniemożliwić odejście na drugi krąg z jednym niepracującym silnikiem. Nagłe włączenie mocy podczas pracy jednego niepracującego silnika może utrudnić sterowanie samolotem.*

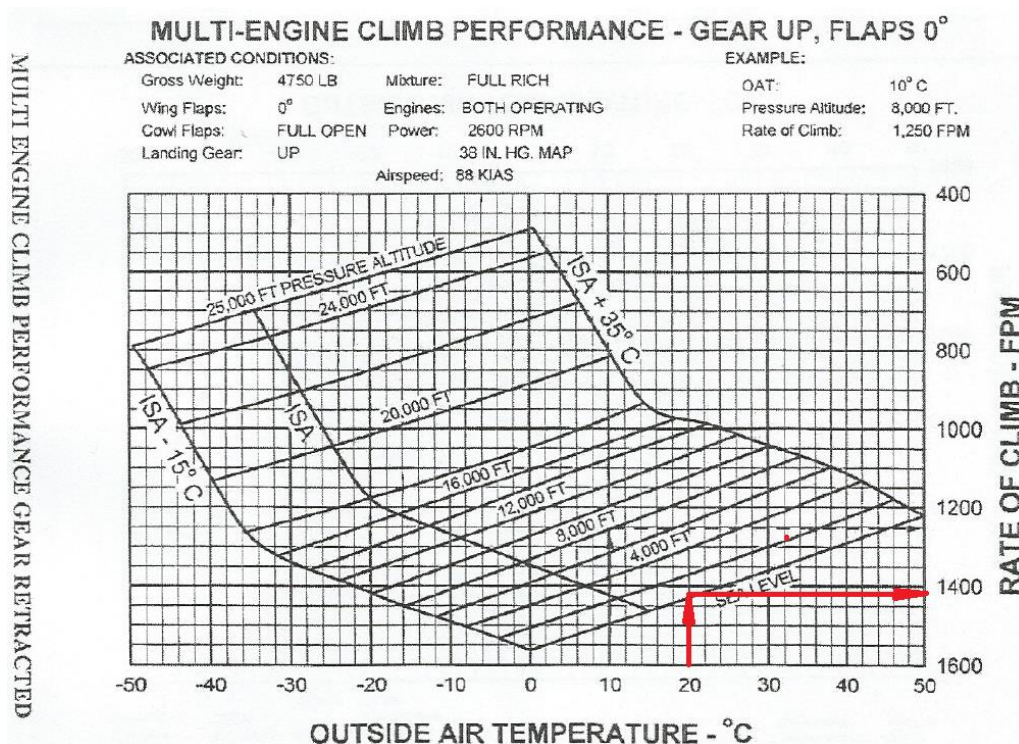
¹⁰ jw.



Rysunek 15. Osiągi samolotu dla konfiguracji klap wychylonych do pozycji 25° z dwoma silnikami pracującymi – długość startu na przeszkodę o wysokości 50 ft [źródło: Instrukcja Użytkownika w Locie]



Rysunek 16. Osiągi samolotu dla konfiguracji s-tu z jednym silnikiem pracującym dla maksymalnej masy startowej dla konfiguracji: podwozie schowane, kłapy schowane [źródło: Instrukcja Użytkownika w Locie]



Rysunek 17. Osiągi samolotu w locie z dwoma silnikami pracującymi, dla maksymalnej masy startowej dla konfiguracji: podwozie schowane, kłapy schowane [źródło: Instrukcja Użytkownika w Locie]

Lądowisko Grądy otoczone jest lasem o wysokości drzewostanu około 15 m (50 ft). W otoczeniu lądowiska brakuje pól dogodnych do awaryjnego lądowania. Ograniczone osiągi, wywołane utratą mocy jednego silnika, oraz związane z tym trudności w sterowaniu samolotem, wymagają uzyskania bezpiecznej wysokości aby każdorazowo przelecieć nad położonym po stronie zachodniej lasem (Rys.18).



Rysunek 18. Odległość od progu RWY27 do najbliższej przeszkody terenowej (ściany lasu)

Przykładowe obliczenia porównawcze osiągnięć samolotu Piper PA-34 220T dla startu z obydwoma silnikami pracującymi oraz tylko jednym pracującym wykonano wykorzystując dane zawarte na załączonych wykresach (Rys.15-17).

Dla startu na przeszkodę o wysokości 50 ft, z zatrzymania, przy założeniu, że masa samolotu wynosiła 4000 lb w konfiguracji klap 25°, przy obydwu sprawnie działających silnikach, wymagał dystansu ok. 1400 ft. W takim przypadku długość rozbiegu wynosiłaby 950 ft (Rys.15). Prędkość wznoszenia w konfiguracji gładkiej, przy maksymalnej masie startowej, wynosi ok. 1430 ft/min. Utrata mocy jednego silnika spowoduje około sześciokrotny spadek prędkości wznoszenia – do wartości ok. 230 ft/min. (Rys 16 i 17). Można założyć, że w konfiguracji klap 25° i przy masie 4000 lb, prędkość wznoszenia spadnie w podobnej proporcji. Zatem dystans (w poziomie), potrzebny do osiągnięcia wysokości 50 ft nad przeszkodą, wzrośnie sześciokrotnie, tj. do wartości 2700 ft (ok. 820 m).

W rozważanym przypadku start samolotu rozpoczynał za punktem kontaktu śmigła z nawierzchnią drogi startowej (który znajdował się około 200m za progiem RWY27). Samolot nie musiał się rozpędzać z zatrzymania, miał już początkową prędkość. Dalej zakładając, że od kontaktu śmigła z nawierzchnią drogi startowej upłynął czas ok 2 s, to przebyta droga wyniosła kolejne 100 m. Oszacowana długość startu na przeszkodę o wysokości 50 ft wynosiłaby 3600 ft (1100 m), liczone od progu RWY.

W przedmiotowym przypadku ściana lasu znajdowała się w odległości ok. 4 900 ft (1500 m) co oznacza, że w sprzyjających okolicznościach samolot mógłby przelecieć nad lasem z przewyższeniem około 25 ft (7,5 m). Powyższe kalkulacje nie uwzględniają jednak faktu, że łopaty śmigła pracującego lewego silnika zostały uszkodzone po uderzeniu o asfalt. Ich zmieniona geometria musiała mieć wpływ na osiągi silnika (samolotu), zdecydowanie je pogarszając.

2.4. Pogoda

W chwili zdarzenia zanotowano na lądowisku w EPGY wiatr o prędkości 3,6 m/s z kierunku 360°, tj. prostopadle do linii startu. Prostopadle wiejący wiatr mógł mieć wpływ na pogłębienie odchylenia w prawo toru lotu samolotu.

2.5. Porównanie wymagań prawnych dotyczących lotów

Przepisy lotnicze Część FCL¹¹ określają szereg wymagań, jakie powinna spełniać załoga, aby zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa w lotnictwie

¹¹ Część FCL – załącznik I do Rozporządzenia Komisji (UE) Nr 1178/2011 z dnia 3 listopada 2011 r. ustanawiającego wymagania techniczne i procedury administracyjne odnoszące się do załóg w lotnictwie

cywilnym. Program szkolenia stosowany w ośrodku ATO nie powinien w żadnym aspekcie obniżać poziomu bezpieczeństwa wynikającego z przepisów oraz charakterystyki użytkowanego sprzętu. W tabeli 2 zestawiono wymagania przepisów Części FCL, dodatek 9 na tle „Programu Szkolenia do MEP(L)” oraz „Instrukcji Użytkowania w Locie samolotu Piper PA- 34 220T”.

Tabela 2. Porównanie wymagań prawnych

Część FCL- Dodatek 9 , Tabela „MOTOSZYBOWCE TURYSTYCZNE I SAMOLOTY Z ZAŁOGĄ JEDNOOSOBOWĄ, Z WYŁĄCZENIEM SAMOLOTÓW COMPLEX O WYSOKICH OSIĄGACH”	Program Szkolenia do MEP(L)	Instrukcja Użytkowania w Locie
<p>5.5</p> <p>Szkolenie tylko w zakresie samolotów wielosilnikowych i motoszybowców turystycznych: wyłączenie i ponowne uruchomienie silnika (na bezpiecznej wysokości, jeżeli wykonywane na statku powietrznym)</p>	<p>E.3.1</p> <p>Nr ćwiczenia 2. Podstawowe elementy pilotażu z jednym silnikiem niepracującym (liczba lotów z instruktorem 1 całkowity czas 0:30)</p> <p>Nr ćwiczenia 4. Loty do strefy na opanowanie procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym (liczba lotów z instruktorem 2 całkowity czas 1:00)</p>	<p>3.5a Procedury w przypadku awarii silnika 3.9h Odejscie na drugi krąg z jednym silnikiem niepracującym</p> <p>OSTRZEŻENIE W pewnych warunkach obciążenia i wysokości gęstościowej, osiągi samolotu przy wznoszeniu z jednym silnikiem (patrz rozdział 5) oraz przewyższenie nad przeszkodami mogą uniemożliwić odejscie na drugi krąg z jednym niepracującym silnikiem. Nagłe włączenie mocy podczas pracy jednego niepracującego silnika może utrudnić sterowanie samolotem.</p>
<p>6.1*</p> <p>Symulowany lot z asymetrią ciągu (niniejszą sekcję można połączyć sekcjami od 1 do 5) Symulowania awaria silnika podczas startu (na bezpiecznej wysokości, chyba że jest przeprowadzana na symulatorze FFS¹² lub urządzeniu FNPT¹³ II)</p>	<p>Nr ćwiczenia 5 Loty po kręgu nadlotniskowym na wysokości od 300 do 150m (od 1000 do 500 ft) na opanowanie procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym (liczba lotów z instruktorem 10 całkowity czas 1:00)</p> <p>Wskazówki wykonawcze z rozdziału E.2.5 Loty odbywają się po kręgu nadlotniskowym i obejmują naukę następujących elementów: Procedury awaryjne w locie z jednym silnikiem wyłączonym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - awaria silnika po starcie; - awaria silnika na każdej pozycji kręgu; - odejscie na drugi krąg; - awaryjne wypuszczenie podwozia (i klap, jeżeli samolot posiada odpowiednią instalację); 	<p>OSTRZEŻENIE Wykonanie podejścia na jednym silniku nie jest możliwe, jeśli nie ma wystarczającej wysokości, aby wysunąć kłapy i podwozie podczas zniżania.</p> <p>OSTROŻNOŚĆ: Należy, jeśli to możliwe, unikać odejscia na drugi krąg z niesprawnym jednym silnikiem</p>
<p>6.2*</p> <p>Podejscie do lądowania i odejscie na drugi krąg przy niesymetrycznym ciągu</p>		<p>4.51 Ćwiczenie lotu z jednym niesprawnym silnikiem Symulowany lot z jednym niepracującym silnikiem można ćwiczyć bez faktycznego wyłączenia silnika, ustawiając obroty śmigła na około zerowy ciąg. Osiąga się to na typowych wysokościach szkoleniowych, z przepustnicą dostosowaną do uzyskania odpowiedniej prędkości obrotowej silnika, pokazanej poniżej, oraz mieszanki całkowicie bogatej lub zubożonej, w zależności od potrzeb, aby zapewnić płynną pracę przy niskiej mocy Obroty śmigła przy zerowym ciągu</p>
<p>6.3*</p> <p>Podejscie do lądowania i lądowanie z pełnym zatrzymaniem przy niesymetrycznym ciągu</p>	<p>Zaleca się rozpocząć loty po kręgu na wysokości 300 m, stopniowo obniżając wysokość, oraz wprowadzać do zadań lotów odejscia na drugi krąg z wysokości stopniowo zmniejszanych aż do wysokości wyrównania i lądowania z klapami niewychylonymi.</p> <p>Nr ćwiczenia 6. Pilotaż wg wskazań przyrządów bez widoczności zewnętrznej z jednym silnikiem niepracującym (liczba lotów z instruktorem 2 całkowity czas 1:00)</p>	<p>Obroty silnika użyte do symulacji lotu z jednym niepracującym silnikiem wynoszą około 2300 obr./min.</p>

cywilnym zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008 (Dz.U. L 311 z 25.11.2011, s. 1)

¹² FFS- pełny symulator lotu (ang. Full Flight Simulator)

¹³ FNPT- urządzenie do ćwiczenia procedur lotu i nawigacyjnych (ang. Flight and Navigation Procedures Trainer)

Analizując zapisy ujęte w tabeli stwierdzono, że – zgodnie z przepisami Części FCL – w zakresie szkolenia do uzyskania uprawnień do MEP(L) wymóg wyłączenia silnika dotyczy wyłącznie przypadku opisanego w pkt 5.5 w/w przepisów i jest dopuszczony jedynie na bezpiecznej wysokości. Stąd też występuje tu niezgodność zapisów programu szkolenia w ćwiczeniu nr 2 i 5 z przepisami Części FCL. W pozostałych przypadkach, jeżeli szkolenie dotyczy lotów wykonywanych na statku powietrznym, symuluje się niesprawność działania napędu poprzez wytworzenie asymetrii ciągu. Analogicznie Instrukcja Użytkowania w Locie samolotu Piper PA-34 220T zaleca, aby nie wyłączać silnika podczas lotu, a jedynie symulować jego niesprawność poprzez zdławienie jego mocy i wywołanie tym samym asymetrii ciągu. Jednocześnie instrukcja ostrzega, że lot z wyłączonym jednym silnikiem wiąże się z dużym ryzykiem utraty panowania nad samolotem w przypadku gwałtownego zwiększenia mocy pracującego silnika.

3. WNIOSKI

3.1. Ustalenia

- 3.1.1. Załoga samolotu miała aktualne orzeczenia lotniczo-lekarskie, właściwe licencje oraz wymagane uprawnienia.
- 3.1.2. Załoga nie wykonała „emergency checklist” przed lądowaniem, do czego była zobowiązana przy lądowaniu z jednym wyłączonym silnikiem.
- 3.1.3. W trakcie podejścia do lądowania z jednym wyłączonym silnikiem załoga samolotu utrzymywała prędkość o 5 kt niższą niż wymagana¹⁴.
- 3.1.4. Lądowanie odbywało się na klapach 25°, zamiast w konfiguracji klap schowanych według programu szkolenia.
- 3.1.5. Brak wiedzy załogi o warunkach aktywacji systemu ostrzegania, który działa w przypadku tylko pełnego wypuszczenia klap.
- 3.1.6. Załoga nie odniosła obrażeń w wypadku.
- 3.1.7. Statek powietrzny był zdalny do lotu oraz posiadał wymagane dokumenty zdalności do lotu: CofA oraz ARC w okresie ważności. Obsługiwany był zgodnie z przepisami.
- 3.1.8. Nie stwierdzono żadnej usterki lub awarii statku powietrznego, która mogłaby przyczynić się do wypadku.
- 3.1.9. Uszkodzenia statku powietrznego były konsekwencją zderzenia z terenem i przeszkodami.
- 3.1.10. Warunki meteorologiczne mogły sprzyjać zdarzeniu.

3.2. Przyczyny wypadku

Przyczyną wypadku było niewypuszczenie podwozia do lądowania podczas wykonywania ćwiczenia nr 5¹⁵ (Loty po kręgu nadlotniskowym na wysokości od 300 do 150m na opanowanie procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym).

¹⁴ Pilot's Operating Handbook, PA-34-220T

¹⁵ Instrukcja – program szkolenia do uzyskania uprawnienia na klasę samolotów wielosilnikowych tłokowych (lądowych) z załogą jednoosobową MEP(L), wydanie 1 Antoniewo-Grądy 2016

3.3. Czynniki sprzyjające:

- 3.3.1. Nie wykonanie przez załogę „emergency check-list” do lądowania awaryjnego.
- 3.3.2. Brak działań korygujących ze strony instruktora wobec zaniechania szkolonego pilota polegającego na niewypuszczeniu podwozia i utrzymywania mniejszej niż wymagana prędkości podejścia.
- 3.3.3. Utrudnione odejście na drugi krąg w odległości od przeszkód, która umożliwiłaby bezpieczny przelot nad przeszkodami.
- 3.3.4. Niewłaściwa komunikacja/współpraca w załodze.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych uznała, że zapisy programu szkolenia MEP(L) organizacji szkolącej „Targor Flight Club” wymagają korekty i tym samym powinny zostać zmienione

Zalecenie nr 2023-0031-1

„Targor Flight Club” dostosować treść ćwiczenia 5 z „Instrukcji – programie szkolenia do uzyskania uprawnienia na klasę samolotów wielosilnikowych tłokowych (ładowych) z załogą jednoosobową MEP(L), wydanie 1 Antoniewo-Grądy 2016” do wymagań Instrukcji Użytkowania w Locie (nr 3449094 data zatw 06.12.1996 dot. samolotu PA-34-220T) w zakresie wykonywania lotów symulowanych z jednym niesprawnym silnikiem o ile szkolenie to będzie prowadzone na tym typie samolotu.

Obecne brzmienie : „Loty po kręgu nadlotniskowym na wysokości od 300 do 150m (od 1000 do 500 ft) na opanowanie procedur awaryjnych z jednym silnikiem wyłączonym”

Proponowane brzmienie: „Loty po kręgu nadlotniskowym na wysokości od 300 do 150m (od 1000 do 500 ft) na opanowanie procedur awaryjnych ze zredukowaną mocą jednego silnika, by ciąg śmigła był bliski zeru¹⁶”

¹⁶ Pilot's Operating Handbook, 4.51 w oryginalnym brzmieniu podaje „approximate zero thrust”