



MINISTERSTWO TRANSPORTU,  
BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ  
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

Warszawa, dnia 6 grudnia 2011 r.



Nr ewidencyjny zdarzenia lotniczego

**722/08**

## RAPORT KOŃCOWY

### z badania zdarzenia lotniczego statku powietrznego o maksymalnym ciężarze startowym nie przekraczającym 2250 kg<sup>1</sup>

*Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń profilaktycznych. Raport jest wynikiem badania przeprowadzonego jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej. Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku z Art. 134 ustawy Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r., Nr 100, poz. 696 z zm.) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania niniejszego raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i poważnym incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji. Raport niniejszy został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.*

- 1. Rodzaj zdarzenia:** WYPADEK;
- 2. Badanie przeprowadził:** Zespół Badawczy PKBWL;
- 3. Data i czas lokalny zaistnienia zdarzenia:** 26 września 2008 r., godz. 14:35 LMT;
- 4. Miejsce startu i zamierzonego lądowania:** Miejsce startu – lotnisko Piastów k/Radomia (EPRP);  
miejsce zamierzonego lądowania – lotnisko Warszawa-Babice (EPBC);
- 5. Miejsce zdarzenia:** Lotnisko EPRP. Współrzędne geograficzne: N51°28'49"; E021°07'04.40";
- 6. Rodzaj, typ, znaki rozpoznawcze, właściciel statku powietrznego, użytkownik, opis uszkodzeń:**  
Samolot: Cessna F 150 L, znaki rozpoznawcze: SP-KAO, wytwórca SP: Reims Aviation – Francja,  
seria i nr fabryczny: F15000723, rok budowy: 1971, silnik: Rolls-Royce O-200-A, śmigło: McCauley;  
właściciel – firma prywatna, użytkownik SP – Aeroklub Warszawski.

Świadectwo Rejestracji wydane 11.03.2008 r.; Świadectwo Zdatości do Lotu wydane 06.03.2008 r.;  
Poświadczenie Przejądu Zdatości do Lotu (ARC) ważne do 28.09.2008 r.; Świadectwo zdatości  
w zakresie hałasu wydane 07.04.2008 r.; Pozwolenie Radiowe na używanie pokładowej stacji  
lotniczej ważne do 28.09.2017 r.; Ubezpieczenie lotnicze statku powietrznego ważne do 04.03.2009 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji: 5005 godz. 04 min.

Nalot płatowca po naprawie głównej: 257 godz. 10 min.

<sup>1</sup> Forma i zakres niniejszego raportu nie spełniają wszystkich wytycznych zawartych w Dodatku „Wzór raportu końcowego” Załącznika 13 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

Nalot płatowca od ostatniej czynności okresowej: 7 godz. 19 min.  
wykonanej po „50h” w dniu 12.09.2008 r.

Do kolejnej czynności okresowej pozostało: 42 godz. 41 min.

Dopuszczalny ciężar całkowity samolotu był nieznacznie przekroczony; nie mieścił się w granicach podanych w IUwL<sup>II</sup>.

W wyniku wypadku uszkodzeniu uległy: podwozie przednie (złamanie nogi oraz uszkodzenia elementów jej sterowania), przednia część kadłuba (znaczne uszkodzenia dolnej i nieznaczne górnej maski silnika, uszkodzone mocowanie filtra paliwa, lekko pogięta w dolnej części powierzchnia ściany ogniowej), łożo silnika (znaczne uszkodzenia konstrukcji łoża silnika), prawe skrzydło (uszkodzenie krawędzi natarcia, dźwigara tylnego w części przy kadłubie i krawędzi natarcia, żebra przy końcówce skrzydła), śmigło (uszkodzone łopaty i kołpak śmigła), silnik (uszkodzona skrzynka wlotu powietrza i kolektor ssący, wgniecenia na misce olejowej, uszkodzony akumulator). Ponadto, uderzenie obracającego się śmigła o ziemię może być przyczyną uszkodzenia silnika; stąd silnik kwalifikuje się do przeglądu powypadkowego.

Zakres uszkodzeń pokazano na zdjęciach zamieszczonych w Albumie ilustracji – załącznik nr 1.

7. **Typ operacji:** Lot treningowy na zad. A/III ćw. 10 „Loty doskonalące po trasie”;
8. **Faza lotu:** Start (pas trawiasty, kierunek 120°);
9. **Warunki lotu:** Lot wg przepisów VFR w warunkach VMC, oświetlenie dzienne;
10. **Czynniki pogody:** Dane z komunikatu meteorologicznego, spisane przez pilota ze strony IMGW; Prognoza obszarowa na rejon 11, ważna od 10:00 do 16:00 UTC (od 12:00 do 18:00 LMT).  
Wiatr przyziemny: 010-030 5-10 kt,  
Wiatr na wysokości: 300 m AGL: 020-040 10-15 kt  
600 m AGL: 030-050 12-17 kt  
Widzialność: 10-30 km,  
Chmury m AMSL: początkowo SKC-NSC  
po południu miejscami FEW-SCT Cu 1300-1600/1800-2000  
Izoterma 0°C m AMSL: od 2200 do 2600  
Turbulencja: miejscami słaba.  
Wg oświadczenia świadka zdarzenia: wiatr o prędkości 3÷4 m/s wiał z kierunku 30÷120°.  
Pogoda nie miała wpływu na zaistnienie zdarzenia.
11. **Organizator lotów:** Aeroklub Warszawski;
12. **Dane dotyczące dowódcy statku powietrznego:** Pilot samolotowy turystyczny, mężczyzna lat 35.  
Licencja pilota samolotowego turystycznego PPL(A) – ważna do 27.05.2009 r.;  
Uprawnienie lotnicze wpisane do licencji: SEP(L) – ważne do 22.04.2010 r.  
Badania lotniczo-lekarskie klasy 2 bez ograniczeń – ważne do 17.07.2010 r.  
Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty – ważne do 26.03.2009 r.  
Kontrola Wiadomości Teoretycznych (KWT) ważna do 01.03.2009 r.;  
Kontrola Techniki Pilotażu (KTP) ważna do 24.04.2009 r.

<sup>II</sup> Stan załadowania samolotu opisano w punkcie 14. „Opis przebiegu i analiza zdarzenia”.

Całkowity nalot na samolotach (C-150 i C-152): 112 godz. 43 min.  
 Całkowity nalot dowódczy: 61 godz. 38 min.  
 Nalot ogólny na samolocie Cessna 150: 108 godz. 13 min.  
 W 2008 r. wykonał łącznie 14 lotów w czasie: 12 godz. 03 min.

Zestawienie ostatnich lotów wykonanych przez pilota, stanowiących jednocześnie jego łączny nalot w 2008 r., przedstawiono w tabeli 1. Pilot posiadał niewielki nalot całkowity oraz dowódczy. Miał małe doświadczenie w wykonywaniu startów z lotnisk trawiastych. Sporadycznie latał z podróznymi. Przytoczone w tabeli loty jak i fakt, że pilot w sezonie lotnym 2008 r. w sumie wykonał 14 lotów w łącznym czasie 12 godz. 03 min. dowodzi, że loty wykonywał średnio raz w miesiącu.

Tabela 1

Data	Trasa/Zadanie	Typ samolotu	Znaki rej.	Nalot dowódczy*/dwuster**	
				liczba	Czas
16.01.08	A III / 10	C-150	SP-FOV	1	1 godz. 26 min. *
07.04.08	A III / 10	C-150	SP-KII	1	1 godz. 22 min. *
25.04.08	SEP(L)	C-150	SP-KII	4	2 godz. 18 min. **
02.06.08	A III / 10	C-152	SP-KIY	1	1 godz. 28 min. *
28.07.08	A III / 10	C-150	SP-KAO	2	1 godz. 45 min. *
21.08.08	A III / 10	C-150	SP-KDN	3	2 godz. 38 min. *
26.09.08	A III / 10	C-150	SP-KAO	1	1 godz. 01 min. *
26.09.08	A III / 10	C-150	SP-KAO	1	5 min. (wypadek)

**13. Obrażenia załogi i pasażerów:** Bez obrażeń;

**14. Informacje uzupełniające:** Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie badania wypadków i incydentów lotniczych, pilot oraz dyrektor Aeroklubu Radomskiego zapoznali się z projektem raportu końcowego dotyczącego wypadku statku powietrznego Cessna F 150 L o znakach rozpoznawczych SP-KAO. Nie wnieśli zastrzeżeń ani uwag do projektu raportu końcowego.

**15. Opis przebiegu i analiza zdarzenia:** W dniu 26 września 2008 r. pilot samolotowy turystyczny, wraz z podróznym na pokładzie, wykonywał loty na samolocie Cessna F 150 L o znakach rozpoznawczych SP-KAO. W tym dniu zaplanował loty treningowe po trasie: Warszawa-Babice (EPBC) – Piastów k/Radomia (EPRP) – Warszawa-Babice (EPBC). Około godziny 14:35 czasu lokalnego (LMT) na lotnisku Radom-Piastów (EPRP) wykonał start zakończony wypadkiem. Pilotem – dowódcą SP był mężczyzna lat 35, a podróznym mężczyzna również lat 35. Podróżny był uczniem-pilotem szybowcowym, były to jego pierwsze loty jako „pasażera” na samolocie Cessna 150.

Start z lotniska (EPBC) w Warszawie nastąpił około godz. 12:55<sup>III</sup> LMT z pasa betonowego (1301x90 m) na kierunku „10”. Przed startem, po uzupełnieniu paliwa do pełna i sprawdzeniu poziomu oleju, pilot wykonał przegląd samolotu i próbę silnika. Pogoda w miejscu rozpoczęcia lotu i na całej trasie była bardzo dobra. Lot w kierunku Piastowa k/Radomia przebiegał prawidłowo, bez żadnych zakłóceń i według zeznań pilota odbywał się „na wysokości 1100÷1300 feet AGL”. W czasie odlotu pilot utrzymywał łączność z sektorem FIS Warszawa zgłaszając punkty nawigacyjne NOVEMBER i GOLF, a po osiągnięciu Jedlińska przeszedł na częstotliwość Piastów RADIO. Tam nawiązał łączność z podchodzącym do lądowania samolotem i uzyskał informację o lądowaniu na kierunku „12”, po czym wykonał kontrolny przelot nad pasem, obserwując jednocześnie lądowanie na nim innego samolotu. Po wykonaniu kręgu nadlotniskowego, na prostej do lądowania przy prędkości ok. 70 kt wysunął klapy do pozycji małe (około 10°).

<sup>III</sup> Podana godz. 12:55 LMT dotyczy uruchomienia silnika.

Będąc już nad pasem pilot stwierdził, że jest zbyt wysoko i ma za dużą prędkość, aby bezpiecznie wylądować, więc przeszedł na drugi krąg. Po wykonaniu kręgu, na prostej do lądowania wysunął ponownie kłapy do pozycji małe (ok. 10°) obserwując wzrokowo ich wychylenie na lewym skrzydle (brak było widocznego położenia wskaźnika wychylenia kłap na bocznym słupku w kabinie – wsporniku lewych drzwi). Podejście do lądowania odbyło się bez problemów z prędkością ok. 60 kt. Przyziemienie nastąpiło w ok. 1/3 długości pasa. Po dobiegu i zakołowaniu na miejsce postojowe oraz wyłączeniu silnika<sup>IV</sup>, pilot wraz z podróżnym opuścili samolot i udali się na teren aeroklubu. Lot trwał około 1 godziny.

Po około 30 minutowej przerwie na lotnisku (EPRP) powrócili do samolotu w celu wykonania przelotu powrotnego na lotnisko Warszawa-Babice (EPBC). Uruchomienie silnika nastąpiło o godz. 14:30 LMT. Po zakołowaniu w kierunku zachodnim na początek pasa i ustawieniu samolotu wg girobusoli na kierunek startu „12” pokrywający się z jego wcześniejszym lądowaniem, pilot przeprowadził próbę silnika (pełne obroty ok. 2500 obr/min – bez uwag). Po zmniejszeniu obrotów do biegu jałowego, ponownie zwiększył obroty silnika trzymając samolot na hamulcach (zdaniem pilota manetka sterowania przepustnicą była wciśnięta do oporu), następnie zwolnił hamulce i rozpoczął start. Wg zeznań pilota: *„Przy prędkości 50 kt delikatnie zacząłem ściągać wolant unosząc koło przednie... Obserwowałem prędkościomierz i teren przed samolotem... Po ok. 5 - 8 sekundach startu z uniesionym przednim kołem zaniepokoił mnie brak oderwania od ziemi podwozia głównego. Widziałem również szybko zbliżający się koniec wyciętej trawy. W tym czasie powiedziałem pasażerowi, że „chyba się nie wyrobimy” i podjąłem decyzję o przerwaniu startu, a następnie oddałem wolant do przodu i położyłem przednie koło na ziemi. W tym samym momencie wjechałem w większą trawę i nierówności... Samolot został podbity na podwyższeniu terenu, ręka zsunęła mi się z galki gazu. Po ponownym uchwyceniu galki wyciągnąłem ją. Cały czas operując pedałami próbowałem utrzymać samolot na kierunku, jednocześnie hamowałem. Utrudniało mi to ciągle podbijanie samolotu na nierównościach terenu. Przed sobą zobaczyłem szybko zbliżającą się ścianę krzaków. Samolot uderzył w te krzaki wykaszając część śmigłem i zatrzymał się za nią pochylając się ostro do przodu na maskę”*.

Samolot zatrzymał się za rowem porastającym krzewami, uszkodzając goleń przedniego podwozia i uderzając przednią częścią kadłuba o ziemię; uszkodzenia SP opisano w punkcie 6, a ich zakres pokazano na zdjęciach zamieszczonych w Albumie ilustracji – załącznik nr 1. Zdarzenie zaistniało około godz. 14:35<sup>V</sup> LMT. Po zatrzymaniu się statku powietrznego pilot wyłączył iskrowniki i wyłącznik główny oraz wydał komendę „wysiadamy szybko”. Po rozpięciu pasów bezpieczeństwa pilot i podróżny opuścili samolot o własnych siłach. W wyniku zdarzenia nikt nie odniósł obrażeń ciała oraz nie zgłaszał żadnych dolegliwości.

Po chwili na miejsce zdarzenia przybyły osoby znajdujące się na lotnisku i wymontowały z samolotu akumulator. Po około 15 minutach przyjechało Pogotowie Ratunkowe z zamiarem udzielenia pierwszej pomocy; pomoc medyczna była zbędna. W między czasie przybył patrol ruchu drogowego Policji. O godz. 16:10 LMT pilot i podróżny zostali poddani badaniu na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu – wynik badania 0,00 mg/l.

<sup>IV</sup> Wyłączenie silnika nastąpiło o godzinie 13:56 czasu lokalnego (LMT).

<sup>V</sup> Na zdjęciu (rys.1), wykonanym z wnętrza kabiny samolotu SP-KAO podczas startu tuż przed wypadkiem, widnieje godz. 14:36 (wg ustawień aparatu fotograficznego). Godzinę 14:35 (LMT) podano na podstawie wpisów dot. samolotu w bazie danych Aeroklubu Warszawskiego oraz „Zlecenia na lot” uzupełnionego przez pilota po wykonanych lotach.

Powiadomiono o zaistniałym zdarzeniu Państwową Komisję Badania Wypadków Lotniczych. Na miejsce zdarzenia został wysłany Zespół Badawczy PKBWL, który przeprowadził oględziny samolotu i miejsca wypadku, wykonał dokumentację fotograficzną oraz szkic z naniesionymi elementami sytuacyjnymi przebiegu zdarzenia.

Zespół Badawczy analizując przebieg całego lotu ocenił, że nieuzasadnione było podejście do lądowania na „małych” klapach (ok. 10°). Przez to samolot miał zbyt mały kąt podejścia oraz zwiększoną prędkość, co może potwierdzać wcześniejsze nieudane podejście do lądowania. Będąc już nad pasem pilot stwierdził, że jest zbyt wysoko i ma za dużą prędkość aby bezpiecznie wylądować. Zdaniem Komisji pilot zareagował poprawnie - przerwał lądowanie i przeszedł na drugi krąg. Jednak kolejne lądowanie na klapach w pozycji ok. 10° i zbyt wysokie podejście skutkowało przyziemieniem w około 1/3 długości pasa, zamiast na jego początku. Na lotniskach trawiastych powinno się lądować z większym kątem wychylenia klap ze względu na mniejszą prędkość przyziemienia i występujące większe nierówności, co podczas przyziemienia ze zwiększoną prędkością sprzyjałoby odbiciu samolotu od nawierzchni pasa.

Wg ustaleń Komisji start z lotniska Piastów (EPRP) odbywał się bez wychylonych klap z okolicy początku pasa o nawierzchni trawiastej na kierunku 120° DS 12/30, która nie była opublikowana w AIP Polska. Warunki meteorologiczne były w tym czasie dobre do wykonywania lotów, a wiatr o prędkości 3÷4 m/s wiał z kierunku 30÷120°. Po przebyciu znacznej długości drogi startowej nie nastąpiło oderwanie samolotu od nawierzchni lotniska. Wg oświadczenia świadka zdarzenia (instruktora pilota zawodowego) obserwującego samolot od początku rozbiegu, start odbywał się przy braku uniesienia przedniego kółka. Stwierdził on, że kiedy samolot ruszył, praca silnika od początku rozbiegu do momentu zatrzymania nie zmieniała się. Nie słyszał, aby samolot przy starcie miał pełną moc (obroty), czyli charakterystyczną głośniejszą pracę. Jego zdaniem, prędkość na rozbiegu do momentu zatrzymania samolotu nie zmieniała się oraz był zaskoczony, że po przebyciu dosyć znacznej długości pasa pilot nie reagował.

Podczas oględzin powypadkowych na miejscu zdarzenia, poza uszkodzeniami opisanymi w punkcie 6, Zespół Badawczy PKBWL m.in.:

- sprawdził stan elementów sterowania płatowcem oraz zespołem napędowym: (klapy schowane - w położeniu 0°; manetka przepustnicy - wyciągnięta i przyhamowana obrotowym hamulcem ciernym; sterowanie składem mieszanki - bogata; podgrzew gaźnika - wyłączony; trymer steru wysokości - w okolicy pozycji start („TAKE OFF”); zawór paliwowy ustawiony poziomo - otwarty);
- stwierdził obecność paliwa w zbiornikach skrzydłowych samolotu;
- sprawdził ciągłość sterowań samolotem - zachowana;
- sprawdził ciągłość sterowania silnikiem- zachowana;
- stwierdził, że obrotowy hamulec cierny ciągu „gazu” był mocno dokręcony;
- stwierdził, że układ hamulcowy podwozia głównego był sprawny (obydwa hamulce działały prawidłowo, odhamowane koła obracały się swobodnie);
- sprawdził kolektory wydechowe - wyloty szare, bez nagaru i zacieków oleju.

W związku z powyższym postawiono najbardziej prawdopodobne hipotezy określające niemożność uzyskania właściwej prędkości oderwania:

hipoteza 1 – nieodpowiednia praca zespołu napędowego lub przyhamowanie manetki przepustnicy pokręteł hamulca ciernego mogące ograniczyć jej przemieszczenie na pełne obroty silnika;

hipoteza 2 – przekroczenie dopuszczalnego ciężaru całkowitego samolotu;

hipoteza 3 – brak uniesienia przedniego kółka powodujący większy opór toczenia co, w połączeniu z brakiem wychylenia klap na 10°, uniemożliwiało osiągnięcie prędkości oderwania;

hipoteza 4 – zahamowanie kół podwozia głównego samolotu lub przyhamowywanie ich poprzez nacisk na pedały hamulców w trakcie sterowania kierunkiem na rozbiegu, co nie pozwalało na uzyskanie prędkości umożliwiającej oderwanie.

W celu weryfikacji powyższych hipotez podjęto następujące czynności (działania):

### H i p o t e z a 1

Podczas oględzin samolotu Zespół Badawczy PKBWL zauważył, że obrotowy hamulec cierny ciągną dźwigni przepustnicy był mocno dokręcony. Mogło to powodować znaczne opory przesuwu ciągną, w efekcie czego pilot mógł nie mieć świadomości, że gałka sterująca przepustnicą prawdopodobnie nie znajdowała się w przednim położeniu (nie wciśnięta do końca). W związku z powyższym mechanizm sterowania przepustnicą pracował z oporami i wymagał użycia większej siły niż normalnie. Ten fakt zwrócił szczególną uwagę Komisji. Jednak pilot oświadczył, że od momentu startu z lotniska EPBC do czasu wypadku na lotnisku EPRP nie operował pokręteł blokady sterowania przepustnicą silnika; według jego oceny manetka sterowania przepustnicą chodziła we właściwym zakresie oporu (do takiego, jaki był przyzwyczajony).

Komisja, analizując dokumentację fotograficzną, zwróciła szczególną uwagę na zdjęcie (rys.1 poniżej) wykonane z wnętrza kabiny samolotu SP-KAO (zostało ono zamieszczone również w Albumie ilustracji (fot.6) – załącznik nr 1). Na zdjęciu tym zauważamy:

- w górnej centralnej części zdjęcia widoczne krzewy, w które uderzył samolot (pokazane strzałką);
- samolot znajduje się na końcu pasa startowego „12” z jego lewej strony - poza oznaczoną trawiastą DS 12/30 (potwierdzone podczas wizji lokalnej w obecności pilota);
- w dolnej lewej części zdjęcia widoczne wskazania obrotów silnika 2550 obr/min i licznika motogodzin 251,46 godz. (po wypadku licznik ten wskazywał 251,47 godz.);
- w dolnej prawej części widoczna data i godzina wykonania zdjęcia (czas w aparacie był ustawiony ok. 3 minuty do przodu w stosunku do czasów podanych w raporcie).



Rys.1 Widok z wnętrza kabiny samolotu SP-KAO podczas startu tuż przed wypadkiem na lotnisku EPRP.

Różnica wskazań licznika motogodzin wynosząca zaledwie 0,01 godz. (patrz zdjęcia nr 6 i 7 w Albumie ilustracji) oraz data i godzina wykonania zdjęcia (wg ustawień aparatu fotograficznego) - odpowiadająca dacie i bardzo bliska przyjętemu czasowi zaistnienia zdarzenia - świadczą, że zdjęcie to zostało wykonane podczas startu samolotu tuż przed wypadkiem. Zdaniem Komisji widoczne wskazania obrotów silnika 2550 obr/min, odpowiadają prędkości obrotowej osiągniętej przez sprawny silnik przy starcie samolotu podczas rozbiegu (wg „Instrukcji Użytkowania w Locie” samolotu Cessna F150L o znakach SP-KAO: *„Jest ważne aby sprawdzić zachowanie się silnika na pełnym gazie na początku rozbiegu... Prawidłowo silnik powinien napędzać się równo i uzyskać obroty od 2500 do 2600 obr/min, bez podgrzewania gaźnika”*). Z tego wynika, że podczas wykonania zdjęcia silnik samolotu pracował na pełnych obrotach.

Uwzględniając również:

- oświadczenie świadka zdarzenia: *„kiedy samolot ruszył, jego praca silnika od początku rozbiegu do momentu zatrzymania nie zmieniła się”*;
- zeznania pilota uczestniczącego w zdarzeniu (*„dałem maksymalne obroty, gałka wciśnięta do oporu”*), który nie zgłaszał zastrzeżeń dotyczących pracy silnika podczas startu;
- oświadczenia pilotów wykonujących wcześniejszy lot na tym samolocie w dniu zdarzenia w godz. 09:37÷11:43 (pilot dowódca SP: *„Lot przebiegał normalnie. Nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu zespołu napędowego, płatowca i urządzeń pokładowych... Parametry startowe, przelotowe i lądowania nie odbiegały od parametrów innych samolotów tego typu”*;  
podróżny z licencją pilota PPL(A): *„Praca silnika, jego moc, prędkość rozpędzania na pasie, nabór wysokości, parametry pracy w trakcie lotu który trwał około 2 godzin nie odbiegały od parametrów innych statków powietrznych tego typu, Cessny 150, którymi wykonywałem loty. Jako obserwator nie zauważyłem żadnych odstępstw od normy”*);

Komisja przyjmuje, że podczas rozbiegu samolotu silnik pracował na pełnej mocy (obrotach startowych). Stąd można wykluczyć nieodpowiednią pracę zespołu napędowego lub brak przemieszczenia manetki przepustnicy w maksymalne przednie położenie podczas rozbiegu jako przyczyny problemów z uzyskaniem prędkości umożliwiającej oderwanie samolotu; stąd pierwsza hipoteza nie ma potwierdzenia.

## H i p o t e z a 2

Pomimo poprawnego działania zespołu napędowego brak było nadmiaru mocy, umożliwiającej uzyskanie wystarczającej prędkości samolotu podczas rozbiegu do oderwania. Wg zeznań podróżnego: *„Podczas rozbiegu samolot nabierał prędkości, jednak sprawiał wrażenie ociężałego i samolot nie był w stanie się oderwać”*. Również po starcie z lotniska Warszawa-Babice (EPBC) przy wznoszeniu pilot zauważył dość powolne nabieranie wysokości przez samolot. Przed wylotem do Piastowa, o godz. 12:12 LMT, samolot był tankowany do pełna. W związku z powyższym przeprowadzono obliczenia masy samolotu podczas startu z lotniska (EPBC) oraz z (EPRP).

Uwzględniając, że:

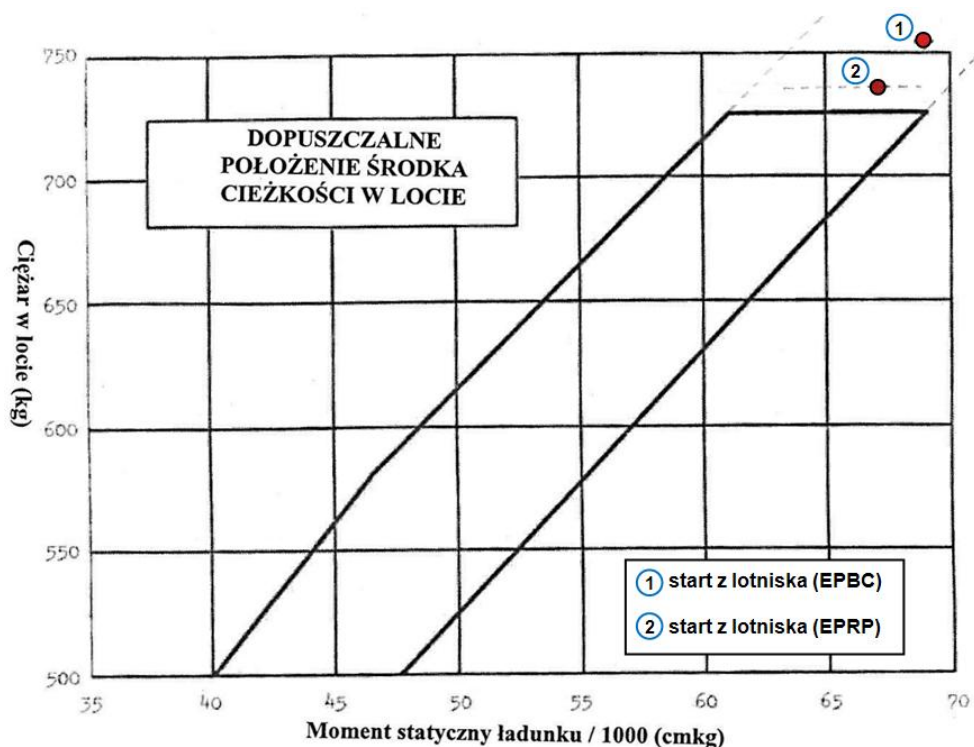
- masa własna pustego samolotu z nieużywalną ilością paliwa i pełną ilością oleju w silniku (z protokołu ważenia z dnia 04.03.2008 r.) wynosiła 516 kg;
- na lotnisku (EPBC) samolot był zatankowany do pełna – 98 litrów paliwa AVGAS 100LL, w tym 85 litrów ( $85 \cdot 0.72 = 61.2$  kg) paliwa zużywalnego;

- na lotnisku (EPBC) dolano 49 litrów paliwa AVGAS 100LL po wcześniejszym locie trwającym ponad 2 godziny (przed którym o godz. 09:10 LMT zatankowano 21 litrów paliwa). Na tej podstawie oszacowano średnie spalanie, które wynosiło około 24 litry/godz.;
- na lotnisko (EPRP) lot trwał 1 godz. Do momentu startu z tego lotniska, na podstawie średniego spalania oraz uwzględniając kołowanie, przyjęto zużycie ok. 25 litrów ( $25 \cdot 0.72 = 18$  kg) paliwa;
- dowódca statku powietrznego ważył 78 kg, a podróżny ok. 90 kg;
- zdaniem podróżnego, bagaż nie przekraczał 10 kg (pilota i podróżnego);
- ciężar dopuszczalny samolotu, zgodnie z IUwL, wynosi 725.7 kg (1600 lbs);

oraz na podstawie „Instrukcji Użytkowania w Locie”, oszacowano stan załadowania samolotu:

- podczas startu z lotniska (EPBC): masa samolotu  $\approx 755$  kg, moment statyczny  $\approx 69$  cmkg/1000;
- podczas startu, zakończonego wypadkiem, z lotniska (EPRP): masa samolotu  $\approx 737$  kg, moment statyczny  $\approx 67$  cmkg/1000.

Dopuszczalny ciężar całkowity samolotu został przekroczony o ok. 29kg (ok. 4%) podczas startu z EPBC i ok. 11kg (ok. 1.5%) podczas startu z EPRP. Na diagramie dopuszczalnego położenia środka ciężkości (IUwL, str.6-22, rys.6-5) punkty te nie mieszczą się w dozwolonym obszarze (rys.2).



Rys.2 Diagram dopuszczalnego położenia środka ciężkości z IUwL samolotu SP-KAO.

Wg IUwL długość rozbiegu samolotu, przy klapach schowanych i pasie utwardzonym, wynosi 224 m (masa startowa 726 kg, brak wiatru czołowego, poziom morza i temp.15°C). Dla suchego pasa trawiastego należy długość tą wydłużyć o 7%, czyli do około 240 m. Zwiększenie ciężaru samolotu powoduje wzrost prędkości oderwania. Jednocześnie zmniejsza ciąg jednostkowy, a tym samym przyspieszenie ruchu samolotu. Oba te czynniki wpływają na zwiększenie długości i czasu startu samolotu. Zdaniem Komisji, przekroczenie ciężaru o ok. 1.5% mogłoby ją nieznacznie wydłużyć, jednak nie powinno mieć tak dużego wpływu, który uniemożliwiłby uzyskanie wystarczającej prędkości samolotu podczas rozbiegu do oderwania,

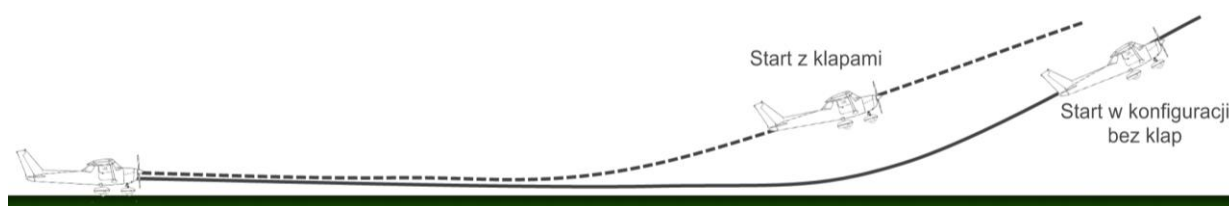


po przebyciu tak znacznej (ok. 520 m) długości drogi startowej (patrz szkic nr 2 w Albumie ilustracji - załącznik nr 1). Stąd można wykluczyć przekroczenie dopuszczalnego ciężaru całkowitego samolotu o ok. 1.5% jako bezpośrednią przyczynę problemów z uzyskaniem prędkości umożliwiającej jego oderwanie; stąd druga hipoteza nie ma potwierdzenia, co najwyżej można uznać to za okoliczność sprzyjającą.

### H i p o t e z a 3

Niewątpliwie na wydłużenie drogi rozbiegu ma wpływ nawierzchnia trawiasta lotniska. Podczas toczenia się koła po twardej nawierzchni powstaje siła tarcia powodująca obrót koła. W przypadku, gdy wytrzymałość gruntu jest mniejsza i występuje trawa, pojawiają się dodatkowe siły działające na poszczególne koła samolotu w kierunku przeciwnym do jego ruchu. Suma tych sił stanowi opór toczenia, który poważnie zmniejsza przyspieszenie samolotu podczas startu i wydłuża jego drogę rozbiegu. Opór toczenia jest wprost proporcjonalny do współczynnika tarcia tocznego i siły nacisku. W miarę wzrostu prędkości, po podniesieniu przedniej części kadłuba samolotu i zwiększeniu kąta natarcia, rośnie jego siła nośna (odciążając tym samym podwozie), a siła nacisku na koła główne maleje. Dlatego uniesienie przedniego kółka przy rozbiegu zmniejsza opór toczenia, co umożliwi szybsze osiągnięcie odpowiedniej prędkości i oderwanie samolotu.

Uzasadnione byłoby również wykonanie startu z wychylonymi klapami w pozycji  $10^\circ$  (rys.3). Mechanizację skrzydła wykorzystuje się w celu zwiększenia jego nośności, a tym samym zmniejszenia prędkości oderwania się samolotu od ziemi, co skraca długość i czas startu. Stosuje się więc wychylanie klap skrzydłowych o kąt startowy. Takie wychylenie klap stosować należy dla skrócenia długości rozbiegu i startu z miękkiego lub nierównego podłoża bez przeszkód na końcu pasa. Wg IUwL (str.4-10 „Położenia klap”): „*Starty normalne i starty ponad przeszkodami wykonuje się ze schowanymi klapami. Klapy wychylone na  $10^\circ$  skracają łączną długość startu o ca. 10% lecz ta korzyść jest stratą we wznoszeniu na 15 metrową przeszkodę. Dlatego też używanie 10-stopniowego położenia klap jest zarezerwowane dla startów z krótkim pasem lub z terenów przygodnych*”. Zdaniem Komisji, start z klapami wychylonymi na  $10^\circ$  w omawianej sytuacji byłby korzystniejszy i zgodny z dobrą praktyką lotniczą. Nie zastosowanie wychylenia klap podczas startu było błędem, co świadczy o małym doświadczeniu w wykonywaniu startów z lotnisk trawiastych.



Rys.3 Różnice wykonania startu samolotu z klapami i w konfiguracji bez klap (rysunek poglądowy).

Ze względu na uzyskane sprzeczne informacje, Komisja nie może jednoznacznie wykluczyć braku uniesienia przedniego kółka, w połączeniu z brakiem wychylenia klap na  $10^\circ$  i pełnym obciążeniem, jako przyczynę problemów z uzyskaniem odpowiedniej prędkości oderwania; stąd trzecia hipoteza może być wielce prawdopodobna.

#### Hipoteza 4

Podczas oględzin samolotu stwierdzono, że hamulce kół podwozia głównego działały prawidłowo, a odhamowane koła obracały się swobodnie - układ hamulcowy podwozia głównego był sprawny. Pilot nie informował, że korzystał z hamulca postojowego samolotu. Stąd można wykluczyć zahamowanie kół podwozia głównego samolotu hamulcem postojowym jako przyczynę problemów podczas rozbiegu.

Z analizy wpisywanych uwag w „Książce Przebiegu Szkolenia Samolotowego” wynika, że w lotach na ZADANIE I „Loty po kręgu i do strefy” pilot miał problemy z utrzymywaniem kierunku przy starcie i lądowaniu. Również podczas wizji lokalnej na miejscu zdarzenia – w obecności pilota – ustalono, że w końcowej fazie rozbiegu z pasa „12” samolot znajdował się poza oznaczoną trawiastą DS 12/30, z jej lewej strony. W wyniku powyższego pilot próbował utrzymać samolot na kierunku, obawiając się o jego utratę, operując pedałami. Nie jest wykluczone, że pilot lub podróżny mógł nieświadomie przyhamowywać koła podwozia głównego samolotu poprzez nacisk na pedały hamulców, co wydłużało drogę rozbiegu i nie pozwalało na uzyskanie prędkości umożliwiającej oderwanie; stąd czwarta hipoteza może być wielce prawdopodobna.

Po przebyciu znacznej długości pasa nie nastąpiło oderwanie samolotu od nawierzchni lotniska. Z powyższych analiz Komisja nie jest w stanie jednoznacznie określić przyczyn nieudanego startu samolotu. Jedno natomiast jest pewne, że we wszystkich przypadkach, kiedy pilot stwierdzi niemożliwość wykonania bezpiecznego startu na skutek przedłużającego się rozbiegu, bezwzględnie start należy przerwać i wykorzystać wszystkie możliwości maksymalnego hamowania samolotu. Nie ma wątpliwości, że z powodu nie osiągnięcia odpowiedniej prędkości podczas rozbiegu na odcinku ok. 520 m (braku oderwania samolotu od nawierzchni lotniska) i widoku „szybko zbliżającej” się wysokiej trawy, **pilot zdecydowanie za późno podjął decyzję o przerwaniu startu**. Przebyta tak duża część pasa, przy prawdopodobnie nie uniesionym przednim kółku oraz nie wychylonych klapach w pozycji do startu, wymagały zdecydowanej i natychmiastowej reakcji. Pilot nie zareagował poprawnie – po przebyciu 3/4 długości pasa, nie przerwał startu i nie wyhamował samolotu na części użytkowej lotniska. Pilot zareagował dopiero w momencie, gdy samolot znajdował się na trawersie końca pasa i jak się okazało poza oznaczoną trawiastą DS 12/30, z jej lewej strony; pilot zeznał: *„podczas kołowania i startu nie widziałem ograniczników pasa”* oraz: *„położyłem przednie koło na ziemi to nastąpiło około 1,5 m przed końcem pasa startowego, samolot wyjechał poza pas startowy i wjechał na trawę...”*. W momencie wykonania zdjęcia (rys.1) ustalono, że silnik pracował jeszcze na pełnych obrotach.

Dopiero w połowie długości nieużytkowej już części lotniska (w odległości ok. 120 m za końcem pasa oraz ok. 50 m do końca lotniska) pilot zmniejszył zupełnie obroty silnika i zaczął hamować; wg jego zeznań: *„Po przeanalizowaniu ostatniej fazy biegu samolotu wydaje mi się, że mogłem zbyt słabo używać (naciskać) hamulce. Powodowała to obawa o utratę kierunku”*. Podczas oględzin stwierdzono brak oznak hamowania na śladach pozostawionych przez koła podwozia na nawierzchni nieużytkowej części lotniska. Na nierównościach, zdezorientowany tą sytuacją, pilot miał jednak problem z utrzymaniem właściwego kierunku dobiegu. W końcowej fazie dobiegu wystąpiło niewielkie zejście z kierunku startu w prawo i uderzenie w gęste krzewy (ok. 3 m wysokości), porastające głęboki rów (o szerokości i głębokości ok. 1 m).

Przeskok nad rowem i przetoczenie się samolotu przez krzewy świadczyło o znacznej jeszcze prędkości (energii kinetycznej) statku powietrznego.

Zdaniem Komisji, pomimo tak późnej decyzji o przerwaniu startu, pilot miał jeszcze możliwość wyhamowania samolotu na długości ok. 180 m (od końca pasa do napotkanej przeszkody na końcu lotniska), ale zbyt późno zdławił silnik i użył hamulców.

Zderzenie samolotu z przeszkodami było skutkiem błędów, których pilot nie potrafił skorygować. Popelnione błędy pilota świadczą o braku utrwalonych nawyków pilotażowych. Dotyczy to w szczególności: - braku reakcji na utratę kierunku samolotu podczas rozbiegu i zjechanie poza trawiastą DS 12/30; - zbyt późnej decyzji o przerwaniu startu; - braku reakcji na utratę kierunku samolotu na dobiegu; - braku skutecznego hamowania.

Zespół Badawczy PKBWL dokonał również sprawdzenia nawierzchni części użytkowej lotniska oraz okolicy miejsca wykonywania startu samolotu Cessna F 150 L o znakach SP-KAO, gdyż stan drogi startowej ma duże znaczenie dla startu samolotu. Stwierdzono, iż pas trawiasty lotniska był równy i na bieżąco koszony; stan nawierzchni nie odbiegał od większości spotykanych na innych lotniskach z nawierzchnią trawiastą. Jedynie na części nieużytkowej lotniska występowała wysoka trawa, teren był nierówny i miękki, a nawet zdarzały się kopce kretów. Zwrócono również uwagę, że w kierunku startów na przedłużeniu pasa „12” brak było przeszkód w postaci rowu i krzewów na końcu nieużytkowej części lotniska, znajdowały się one natomiast po lewej stronie przedłużenia pasa „12”. Zdaniem Komisji, stan nawierzchni części użytkowej lotniska w okolicy miejsca wykonywania startu samolotu nie przyczynił się do zaistnienia zdarzenia.

Należy również wspomnieć, iż po wylądowaniu na lotnisku (EPRP) pilot nie prosił o wskazówki oraz nie zasięgnął żadnych informacji od osób obecnych na lotnisku odnośnie warunków startu, jak również od osoby, która wydała zgodę na kołowanie do pasa. Komisja ustaliła, że wykorzystywana w dniu zdarzenia DS 12/30 nie była opublikowana w zbiorze informacji lotniczych – AIP Polska. Zdaniem Komisji główny użytkownik lotniska / zarządzający lotniskiem Radom-Piastów (EPRP) powinien uaktualnić dane techniczno-eksploatacyjne lotniska opublikowane w AIP VFR Polska, w tym szczególnie wprowadzić do dokumentacji lotniska, w praktyce wykorzystywaną, drogę startową 12/30 o nawierzchni trawiastej.

#### **Ustalenia Komisji:**

- Poświadczenie Przeglądu Zdatości do Lotu (ARC) samolotu było ważne;
- Pilot posiadał licencję PPL(A), uprawnienie SEP(L), badania lotniczo-lekarskie, świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty, KWT oraz KTP – wszystkie ważne;
- Pilot posiadał niewielki nalot całkowity oraz nalot dowódczy; sporadycznie latał z podróżnymi; miał małe doświadczenie w wykonywaniu startów z lotnisk trawiastych;
- W sezonie lotnym 2008 r. pilot wykonywał loty średnio raz w miesiącu;
- Warunki atmosferyczne nie miały wpływu na zaistnienie zdarzenia;
- Oględziny nie ujawniły związku pomiędzy stanem technicznym samolotu, a zaistnieniem czy przebiegiem wypadku;
- Na prostej do lądowania pilot wychylał klapy do pozycji małe (ok. 10°); samolot miał zbyt mały kąt podejścia oraz zwiększoną prędkość; kolejne po sobie zbyt wysokie podejścia, skutkowały przejściem na drugi krąg oraz przyziemieniem w około 1/3 długości pasa;

- Podczas rozbiegu samolotu silnik pracował na pełnej mocy;
- Dopuszczalny ciężar całkowity samolotu był nieznacznie przekroczony (o ok. 1.5%);
- Start odbywał się z nawierzchni trawiastej lotniska bez wychylonych klap w pozycji do startu;
- Nie można wykluczyć, że start odbywał się przy braku uniesienia przedniego kółka, powodującego większy opór toczenia, co w połączeniu z brakiem wychylenia klap na 10°, mogło być przyczyną problemów z rozpędzeniem samolotu do prędkości oderwania;
- Hamulce kół podwozia głównego działały prawidłowo, a odhamowane koła obracały się swobodnie - układ hamulcowy podwozia głównego był sprawny;
- Pilot miał problemy z utrzymaniem samolotu na kierunku startu; pilot lub podróżny nieświadomie mógł przyhamowywać koła podwozia głównego samolotu poprzez nacisk na pedały hamulców;
- W końcowej fazie rozbiegu z pasa „12” samolot znajdował się poza oznaczoną trawiastą DS 12/30, z jej lewej strony;
- Pilot zdecydowanie za późno podjął decyzję o przerwaniu startu;
- Pilot miał jeszcze możliwość wyhamowania samolotu na długości ok. 180 m (od końca pasa do napotkanej przeszkody na końcu lotniska), ale zbyt późno zredukował obroty silnika i użył hamulców;
- Przeskok nad rowem i przetoczenie się samolotu przez gęste krzewy świadczyło o znacznej jeszcze prędkości (energii kinetycznej) statku powietrznego;
- Popelnione przez pilota błędy świadczą o braku utrwalonych nawyków pilotażowych;
- W wyniku zdarzenia nikt nie odniósł obrażeń ciała oraz nie zgłaszał żadnych dolegliwości;
- Pilot i podróżny zostali poddani badaniu na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu – wynik badania 0,00 mg/l;
- Pilot nie prosił o wskazówki oraz informacje dot. warunków startu na lotnisku (EPRP);
- Stan nawierzchni części użytkowej lotniska w okolicy miejsca wykonywania startu samolotu nie przyczynił się do zaistnienia zdarzenia;
- Informacja o wykorzystywanej w dniu zdarzenia drodze startowej 12/30 nie była opublikowana w zbiorze informacji lotniczych AIP Polska – nie miało to wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

#### **16. Przyczyna (przyczyny) zdarzenia:**

1. Start z nawierzchni trawiastej lotniska bez wychylonych klap w pozycję do startu przy maksymalnym ciężarze całkowitym, prawdopodobnie przy braku uniesienia przedniego kółka oraz/lub nieświadomym przyhamowywaniu kół podwozia głównego podczas rozbiegu;
2. Zbyt późna decyzja pilota o przerwaniu startu i brak skutecznego hamowania, co doprowadziło do uszkodzenia samolotu wskutek zderzenia z krzewami porastającymi rów na końcu lotniska.

#### **17. Okoliczności sprzyjające zaistnieniu zdarzenia:**

1. Małe doświadczenie pilota w wykonywaniu startów z lotnisk trawiastych;
2. Niedostateczna umiejętność poprawiania przez pilota błędów podczas startu oraz brak utrwalonych nawyków pilotażowych.

## 18. Zaproponowane zalecenia profilaktyczne:

### **Aeroklub Polski - Zarządzający lotniskiem Piastów k/Radomia (EPRP)**

Uaktualnić dane techniczno-eksploatacyjne lotniska opublikowane w AIP VFR Polska, w tym szczególnie wprowadzić do dokumentacji lotniska, w praktyce wykorzystywaną, drogę startową 12/30 o nawierzchni trawiastej.

#### Komentarz:

Komisja przypomina, że lekkie samoloty (np. typu Cessna 150) posiadają znaczne ograniczenia ciężarowe. Nic nie zwalnia pilota od sprawdzenia, czy nie jest przekroczony dopuszczalny ciężar do startu.

## 19. Załączniki:

- 1) Album ilustracji.

---

Badanie wypadku prowadził Zespół Badawczy PKBWL w składzie:

dr inż. Michał Cichoń	- kierujący zespołem,
mgr inż. Jacek Jaworski	- członek zespołu.

*podpis na oryginale*

(pieczęć i podpis osoby kierującej Zespołem Badawczym /  
nadzorującej badanie z ramienia PKBWL)