



**MINISTERSTWO TRANSPORTU,  
BUDOWNICTWA i GOSPODARKI MORSKIEJ  
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**



# **RAPORT KOŃCOWY**

## **Wypadek**

**zdarzenie nr: 1065/11**

**Samolot Cessna T182T Skylane; SP-IKE**

**21 sierpnia 2011 r., Kraków - Podstawie**

*Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych 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.*

**Warszawa 2012**

## SPIS TREŚCI

INFORMACJE OGÓLNE.....	3
Streszczenie .....	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	5
1.1. Historia lotu .....	5
1.2. Obrażenia ciała .....	8
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego .....	8
1.4. Inne uszkodzenia .....	8
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	9
1.6. Informacje o statku powietrznym .....	10
1.7. Informacje meteorologiczne .....	11
1.8. Pomoce nawigacyjne .....	16
1.9. Łączność .....	16
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia .....	16
1.11. Rejestratory pokładowe .....	17
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu .....	24
1.13. Informacje medyczne.....	24
1.14. Pożar .....	25
1.15. Czynniki przeżycia .....	25
1.16. Badania i ekspertyzy.....	25
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej .....	27
1.18. Informacje uzupełniające.....	27
1.19. Specjalne metody badań .....	28
2. ANALIZA .....	28
2.1. Poziom wykszolenia .....	28
2.2. Przebieg zdarzenia.....	29
2.3. Organizacja i przebieg lotów .....	34
2.4. Analiza dokumentacji obsługowej i obsługi samolotu .....	36
2.5. Analiza techniczna.....	38
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	41
3.1. Ustalenia komisji .....	41
3.2. Przyczyna wypadku .....	42
4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.....	42
5. ZAŁĄCZNIKI .....	42

## INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	<b>Wypadek</b>
Rodzaj i typ statku powietrznego:	<b>Samolot Cessna T182T Skylane</b>
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	<b>SP-IKE</b>
Dowódca statku powietrznego:	<b>Pilot samolotowy turystyczny</b>
Organizator lotów:	<b>Prywatny</b>
Użytkownik statku powietrznego:	<b>Prywatny</b>
Właściciel statku powietrznego:	<b>Deutsche Leasing Polska S.A.</b>
Miejsce zdarzenia:	<b>Kraków, ul. Podstawie 27</b>
Data i czas zdarzenia:	<b>21.08.2011 r., godz. 20:09 (LMT)</b>
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	<b>Całkowicie zniszczony (spalony)</b>
Obrażenia załogi:	<b>4 osoby - śmiertelne</b>

## STRESZCZENIE

W dniu 21 sierpnia 2011 r. pilot samolotowy turystyczny, mężczyzna lat 42 wraz z trzema pasażerkami lat 14, wykonywał lot widokowy w rejonie lotniska Pobiednik Wielki (EPKP) samolotem Cessna T182T Skylane o znakach rozpoznawczych SP-IKE. Samolot przelatywał na małej wysokości prostopadle do ulicy Podstawie. W trakcie tego przelotu wykonał szybki manewr zmiany kierunku lotu o 180<sup>0</sup> z jednoczesnym pochyleniem pionowo maski oraz gwałtownym zwiększeniem obrotów silnika i w lewym zwoju korkociągu uderzył lewym skrzydłem w wiatrołap budynku przy ul. Podstawie 27, a następnie pionowo w betonową płaszczyznę podwórza posesji. W trakcie upadku i destrukcji skrzydłowych zbiorników paliwa nastąpił jego wybuch, co spowodowało gwałtowny pożar zabudowań oraz samolotu. Pilot oraz pasażerki ponieśli śmierć na miejscu, a samolot został całkowicie zniszczony i spalony. Wypadek zdarzył się o godz. 20:09 (LMT).

Badanie wypadku przeprowadził Zespół Badawczy PKBWL w składzie:

mgr inż. pil. Andrzej PUSSAK	- przewodniczący zespołu badawczego,
mgr inż. pil. nawig. Bogdan FYDRYCH	- członek zespołu,
mgr inż. Jacek JAWORSKI	- członek zespołu,
inż. Tomasz MAKOWSKI	- członek zespołu
mgr inż. Piotr LIPIEC	- członek zespołu,
dr n.med. Jacek ROŻYŃSKI	- członek zespołu.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych, po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku było **wykonywanie gwałtownych manewrów na małej wysokości przy małej prędkości lotu, co spowodowało dynamiczne przeciągnięcie samolotu, wpadnięcie w lewy korkociąg oraz zderzenie samolotu z budynkiem i ziemią.**

Czynnikami sprzyjającymi zaistnieniu zdarzenia były:

- wykonywanie lotu po zachodzie słońca;
- bardzo małe doświadczenie lotnicze pilota w lotach nocnych, w tym na typie, na którym nastąpił wypadek;

PKBWL po zakończeniu badania nie proponuje zaleceń profilaktycznych.

## 1. INFORMACJE FAKTYCZNE

### 1.1. Historia lotu

W dniu 21 sierpnia 2011 roku, pilot samolotowy turystyczny, mężczyzna lat 42, wraz z właścicielem-leasingobiorcą samolotu (w dalszej treści niniejszego raportu określanym jako „właściciel”) zaplanowali wykonanie wspólnego lotu sprawdzającego działanie systemu GPS w zakresie odwzorowania aktualnych stref CTR na samolocie Cessna T182T o znakach rozpoznawczych SP-IKE. W związku z powyższym właściciel statku powietrznego około godziny 12:30 przybył na lotnisko Aeroklubu Krakowskiego Pobiednik Wielki (EPKP), gdzie znajdował się już pilot i wspólnie przystąpili do przygotowania samolotu do lotu. Po wykonaniu wszystkich sprawdzeń w hangarze podnajmowanym od Aeroklubu Krakowskiego wypchnięto samolot do tankowania, uzupełniając go paliwem w ilości 200 litrów. Po tych przygotowaniach pilot i towarzyszący mu właściciel samolotu zajęli miejsca w kabinie. Uruchomili silnik, a po podgrzaniu wykonali próbę silnika, sprawdzając równocześnie działanie przyrządów. Wszystkie czynności i sprawdzenia wykonał pilot z lewego fotela, który miał być pilotem lecącym - dowódcą statku powietrznego. Próby silnika i przyrządów wykazały pełną sprawność wszystkich zespołów. Samolot był zatankowany do pełna, a stan oleju był wystarczający do wykonania planowanych lotów.

W tym czasie na lotnisko przybył właściciel samolotu Cessna 172 o znakach rozpoznawczych SP-KLK, pilot i członek Aeroklubu Krakowskiego (AKr). Właściciel Cessny 172 przystąpił do przygotowania swojego samolotu, a członek AKr zajął się samolotem klubowym Cessna 150, przygotowując go także do lotów.

Przygotowania wszystkich wymienionych trzech samolotów związane były z wylotem do miejscowości Sieciechowice, gdzie odbywały się regionalne dożynki.<sup>1</sup>

Organizatorzy dożynek i Urząd Gminy w Sieciechowicach zwrócili się do Prezesa Aeroklubu Krakowskiego z prośbą o uświetnienie dożynek przelotem samolotów. Prezes po otrzymaniu prośby dokonał uzgodnień z pilotami, a w szczególności z pilotem samolotu Cessna T182T.<sup>2</sup>

Około godziny 14:30 Prezes Aeroklubu Krakowskiego dokonał ostatnich uzgodnień z dyrektorem-„elektem” odnośnie wykonania przelotu, wziął radiostację i samochodem służbowym Aeroklubu udał się do Sieciechowic.

Piloci trzech samolotów biorących udział w uświetnianiu lokalnych dożynek dokonali uzgodnień, że dolecą do miejscowości Słomniki, z nad której będą pojedynczo wykonywać przelot w rejon ich trwania.

W każdym z lecących w rejon dożynek samolotów znajdował się komplet pasażerów.

---

<sup>1</sup> Właściciel samolotu Cessna T182T był cały czas (przed lotem i po jego wykonaniu) innego zdania co do charakteru lotu w swych wyjaśnieniach udzielanych Komisji, ale potwierdzone przez pozostałych uczestników przelotu i Zarządu Aeroklubu fakty jak również zapis lotu odzyskany z karty pamięci urządzenia Garmin G-1000 bezspornie mówią same za siebie.

<sup>2</sup> Wobec którego Zarząd Aeroklubu Krakowskiego w dniu 04 sierpnia 2011 roku podjął uchwałę o powołaniu go na stanowisko dyrektora. W uchwale tej desygnowano prezesa do zawarcia odpowiedniego kontraktu z wymienionym.

Samoloty pojedynczo nadlatywały w rejon dożynek wykonując nad nimi krąg i zachowując między sobą separację wzrokową. Każdy z samolotów wykonał po trzy zajścia na wysokościach nie niższych niż 150 metrów. Piloci samolotów prowadzili korespondencję radiową z prezesem, który ze sceny dożynkowych uroczystości kierował przelotem samolotów i przez mikrofon prowadził narrację „pokazów”, co dokumentuje film wideo pozyskany od organizatorów dożynek. Z zapisu lotów samolotu Cessna T182T SP-IKE wykonanych 21 sierpnia 2011 r., a odtworzonych z karty pamięci SD jego urządzenia Garmin G-1000 (dalej zwanej w niniejszym raporcie skrótowo „kartą pamięci”) wynika, iż start do tego lotu miał miejsce o godzinie 16:27, a lot zakończył się lądowaniem o godzinie 17:20. Potwierdzają to zapisy komputerowe pilota lecącej obok Cessny 172, z których wynika, że samolot ten odbył lot w godzinach między 16:30 a 17:20.

Jeden ze świadków, będący z rodziną na lotnisku, obserwował lądowanie samolotu Cessna T182T z kierunku wschodniego z kursem  $270^0$ . Czas lądowania określił na godzinę 18:20-18:30 (w rzeczywistości była to godzina 19:19), więc nie był to lot nad dożynki w Sieciechowicach, lecz lot następny. W tym dniu obowiązywał właśnie taki kierunek startów i lądowań, a ruch nad lotniskowy był zarządzany drogą radiową z wieży lotniska o czym zeznał pilot motolotni wykonujący starty i lądowania oraz loty w rejonie lotniska Aeroklubu Krakowskiego w godzinach od 17:00 do 19:15. Cessna T182T po wylądowaniu zatrzymała się w połowie pasa startowego i z samolotu wysiadły dwie kobiety w wieku 25-30 lat. Samolot pokołował w kierunku hangaru, a kobiety mocno rozbawione biegly za nim głośno krzycząc i śmiejąc się. Samolot zatrzymał się na wysokości hangaru, w którym na co dzień był przechowywany. Z kabiny wysiadł tylko pilot, który wcześniej wykonywał na tym samolocie razem z jego właścicielem i pasażerami lot w rejon uroczystości dożynkowych i udał się w kierunku portu. Z zeznań tego świadka jednoznacznie wynika, że był to następny lot tego samolotu pilotowanego przez tego samego pilota po wykonaniu lotu podnoszącego atrakcyjność dożynek w Sieciechowicach.

W międzyczasie pilot samolotu klubowego Cessna 150 po wylądowaniu z przelotu nad dożynki zajął się przygotowaniem grilla za hangarem stałego postoju samolotu Cessna T182T. W trakcie tych czynności na lotnisko przybyła żona pilota samolotu Cessna 150 z córką i jej dwiema koleżankami. Do tej grupy dołączyli właściciel i pilot samolotu Cessna T182T, wykonujący w tym dniu wspólny lot dożynkowy.

W trakcie wspólnego grillowania padła propozycja ze strony pilota Cessny 150 skierowana do pilota samolotu Cessna T182T wykonania kręgu nadlotniskowego z jego córką i dwiema jej koleżankami, na co pilot Cessny T182T przystał przy akceptacji propozycji lotu ze strony właściciela samolotu.

W tym czasie przy hangarze firmy ARGE Nieruchomości na lotnisku Pobiednik znajdującego się po zachodniej części lotniska, 400 m od hangarów Aeroklubu, członek Aeroklubu Krakowskiego przygotowywał śmigłowiec Eurocopter EC-120B do lotu. Przygotowania śmigłowca były związane z egzaminem w lotach nocnych pilota, a egzaminującym był egzaminator reprezentujący Urząd Lotnictwa Cywilnego.

W rejonie północno-wschodnim lotniska Pobiednik od godziny 12:00 Kadra Narodowa w motoparalotniarstwie wykonywała trening zręcznościowy w ramach przygotowania do zawodów, filmując swoje loty.

Po podjęciu decyzji o locie turystycznym przez pilota samolotu Cessna T182T około godziny 19:40 (LMT) (już po zachodzie słońca), udał się on z budynku portu wraz z trzema dziewczynkami i właścicielem samolotu w miejsce jego postoju. Pilot zajął miejsce na lewym fotelu samolotu przypisane dowódcy, na prawym fotelu obok pilota usiadła córka pilota samolotu Cessna 150, a na dwóch tylnych jej dwie koleżanki. Właściciel samolotu osobiście sprawdził zapięcie pasów pasażerek z tyłu, a pilot - pasażerki siedzącej obok. Po zamknięciu drzwi samolotu właściciel samolotu udał się do pozostałych uczestników grillowania, a pilot uruchomił silnik samolotu i wykołował do startu. Start został wykonany o godzinie 19:58 na kierunku wschodnim z kursem drogi startowej 90<sup>0</sup>.

Start został zaobserwowany przez pilota śmigłowca przygotowującego się do lotu egzaminacyjnego w warunkach nocnych oraz uwieczniony w tle filmu rejestrowanego przez kadrę paralotniarzy.

Samolot startował z zapalonymi światłami antykolizyjnymi oraz reflektorem.

Uczestnicy grillowania nie obserwowali startu samolotu, a jego ponowny przelot na małej wysokości wzdłuż osi pasa z kursem 270<sup>0</sup> uznali za jego start.

Pilot po starcie wykonywał lot w rejonie na południowy wschód od lotniska. Odnalezieni świadkowie, będący we wschodnim rejonie strefy lotniska, określili porę dnia, wysokości i przebieg pilotażu samolotu, które szczegółowo zostały poddane analizie i opisane w rozdziale 2.2 „Przebieg zdarzenia” niniejszego „Raportu Końcowego”.

O godzinie 20:01 (co zostało odnotowane w protokole egzaminacyjnym ULC) z lotniska Pobiednik wystartował śmigłowiec Eurocopter EC-120B do egzaminu w nocy i po starcie wykonywał lot w kierunku wschodnim.

Po czasie około pięciu minut od startu samolot Cessna T182T ponownie pojawił się nad lotniskiem, wykonując lot nad pasem z kursem 270<sup>0</sup>, odwrotnie do kierunku startu na wysokości około 40-50 m. Wykonując przelot samolot miał zapalone światła pozycyjne oraz mrugał reflektorem wykonując poprzeczne przechylenia zwane w lotnictwie „machaniem skrzydłami”.

Członek Aeroklubu Krakowskiego mający włączone radio oraz etatowy pracownik tegoż Aeroklubu, stojący pod hangarem szybowcowym w trakcie przelotu samolotu usłyszeli, jak pilot podał w eter prośbę-informację „zezwól na małej” lub „przejdę na małej”, po czym minąwszy hangary wykonał zakręt w lewo ze wznoszeniem i dalszy jego lot zasłoniły im rosnące tam drzewa oraz dach hangaru.

Samolot po wykonaniu łagodnego zakrętu w lewo kontynuował lot na wznoszeniu w kierunku ulicy Podstawie w dzielnicy Krakowa Nowa Huta.

Według oceny świadków ostatniej fazy lotu, lot samolotu wykonywany był na wysokości koron rosnących tam drzew oraz w luce poniżej wierzchołków pozostałych drzew znajdujących z boku trasy przelotu.

Lot odbywał się w warunkach nocnych kilkanaście minut po zachodzie słońca, kiedy występują najtrudniejsze warunki widocznościowe w zakresie obserwacji rzeźby terenu i oceny odległości.

Pilot, w trakcie lotu wznoszącego po wyjściu z zakrętu, dopuścił do podłużnych i poprzecznych wahań samolotu oraz spadku prędkości, czego konsekwencją było

dynamiczne przeciągnięcie i wejście w lewy korkociąg. Po opuszczeniu nosa przez samolot pilot gwałtownie zwiększył obroty silnika, czym pogorszył sytuację, w której się znalazł.

Wskutek przeciągnięcia samolot wpadł w lewy korkociąg i zderzył się z ziemią, lekko zaczepiając przy tym o koronę brzozy o wysokości ok.14 m, rosnącej w odległości 31 m od punktu zderzenia z ziemią.

Szczegółowa analiza krytycznego fragmentu lotu jest podana w rozdziale 2.2 „Przebieg zdarzenia” niniejszego „Raportu Końcowego”.

W tym czasie około godziny 20:10, pilot śmigłowca Eurocopter EC-120B, wykonujący egzamin w nocy, zmienił kierunek lotu z wschodniego na południowy i zobaczył słup dymu w rejonie zaistniałego zdarzenia.

W wyniku zderzenia z budynkiem i ziemią pilot oraz pasażerki ponieśli śmierć na miejscu, a samolot został całkowicie zniszczony i spalony.

## 1.2. Obrażenia ciała

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	1	3	-
Poważne	-	-	-

## 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku wypadku samolot uległ całkowitemu zniszczeniu i spaleni. Rodzaj i wielkość zniszczeń samolotu oraz domów, które spłonęły w wyniku jego upadku pokazano w albumie ilustracji – zał. nr 7.



Ogólny widok szczątków kadłuba od przodu - od strony zachodniej.

Spalone domy przy ul.Podstawie 27 i Podstawie 27A następnego dnia po wypadku – widok od strony południowo-zachodniej

## 1.4. Inne uszkodzenia

Samolot w samoobrocie uderzył lewym skrzydłem w wiatrołap budynku przy ulicy Podstawie 27, a następnie pionowo w betonową płaszczyznę podwórza. W trakcie upadku



samolotu i destrukcji skrzydłowych zbiorników paliwa nastąpiło jego rozlanie i wybuch, co spowodowało gwałtowny pożar zabudowań oraz samolotu. W wyniku pożaru uległy całkowitemu zniszczeniu dachy budynków w części dwuspadowej. Stropy w dużej części zostały nadpalone i miejscami zawalone. Ściany wewnętrzne, zwłaszcza w części drewnianej, zostały w dużym stopniu nadpalone i zniszczone, a stolarka okienna i drzwiowa zniszczona. W wyniku pożaru i akcji ratowniczo-gaśniczej uległy zniszczeniu instalacje wewnętrzne, meblowanie i dobytek mieszkańców obu budynków. Powierzchnia zabudowy budynku 27 wynosiła 80,75 m<sup>2</sup>, a bezpośrednio przyległego od strony wschodniej budynku drewnianego 27A wynosiła 67,80 m<sup>2</sup>. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Krakowie, Powiat Grodzki Decyzjami nr 7/11 i nr 8/11 z dnia 24.08.2011 roku stwierdził, że obiekty w całości nie nadają się do użytkowania, a ich stan grozi zawaleniem.

### 1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

**Dowódca statku powietrznego** - mężczyzna lat 42, pilot turystyczny samolotowy. Licencja pilota samolotowego turystycznego PPL(A) ważna do 16 czerwca 2013 r., uprawnienie SEP(L) ważne do 26 maja 2012 r. Pilot nie miał wpisanych do licencji uprawnień do lotów nocnych VFR.

Wstępne badania lotniczo-lekarskie pilot przeprowadził w Głównym Ośrodku Badań Lotniczo-Lekarskich Aeroklubu Polskiego dnia 07 sierpnia 2007 r. Były one ważne do 06 sierpnia 2009 r. Kolejne badania, ostatnie przed wypadkiem, również przechodził w GOBL-L AP 31 sierpnia 2009 r. Po badaniach, ponieważ nie było zastrzeżeń co do stanu jego zdrowia, otrzymał pozytywne orzeczenie lotniczo lekarskie bez ograniczeń Klasy 1 ważne do dnia 31 sierpnia 2011 r. W dniu wypadku pilot miał ważne badania lotniczo-lekarskie według Klasy 2 bez ograniczeń.

Kontrolę Techniki Pilotażu pilot odbył na samolocie Cessna-152 14 lutego 2011 r. z terminem ważności do 14 lutego 2012 r. (*Aeroklub Krakowski-kserokopia książki pilota-akta Aeroklubu Krakowskiego. Brak protokołu kontroli w dokumentacji*).

Kontrolę Wiadomości Teoretycznych pilot odbył 12 marca 2011 r. z terminem ważności do 12 marca 2012 r. (*Aeroklub Krakowski nr ewidencyjny 35/A/2011*).

Kwalifikacje pilota samolotowego PPL(A) i SEP(L) pilot uzyskał w Ośrodku Szkolenia Lotniczego Aeroklubu Bielsko-Bialskiego szkoląc się w okresie od 12 września 2007 r. do 11 maja 2008 r.

Komisja w oparciu o posiadaną dokumentację z Ośrodków Szkolenia Lotniczego, wywiadów środowiskowych, danych z protokołów Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz dokumentacji zgromadzonej przez zespół PKBWL badającej zdarzenie numer 1285/10, określiła ogólny nalot pilota na około 280 godzin.

Pilot posiadał kwalifikacje do wykonywania lotów w dzień VFR na czterech typach samolotów: Cessna 150, Cessna 152, Cessna 172 oraz Cessna T182T.

### Dane o nalocie uzyskanym przez pilota

Wyszkolenie lotnicze	Samoloty
Ogólna liczba lotów	Okolo 350*
Ogółem godzin lotów	Okolo 280*
- w tym, jako dowódca	Okolo 240*
- w tym w nocy	Brak udokumentowania*
Typy statków powietrznych	Cessna 150, Cessna 152, Cessna 172, Cessna T182T
Liczba lotów i godzin na typie, na którym nastąpił wypadek	Cessna T182T Okolo 50 godzin

### Ostatnich 6 lotów na samolotach:

Data	Rodzaj statku powietrznego	Pora doby	Liczba lotów	Czas lotu		W tym jako d-ca		Uwagi
				godz.	min.	godz.	min.	
21.08.2011	Cessna T182T	dzień	5	2	24	2	24	W tym lot na dożynki
21.08.2011	Cessna T182T	noc	1	0	10,5	0	10,5	Lot krytyczny
Ogółem do 21.08.2011 roku *) włącznie			350	280	00	240	00	*

\* Dziennik lotów uległ spaleniowi podczas wypadku. Naloty pilota odtworzono na podstawie danych będących w dokumentach Ośrodków Szkolenia Lotniczego, wywiadów środowiskowych, danych z protokołów Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz dokumentacji zgromadzonej przez zespół PKBWL badający zdarzenie numer 1285/10. W tabeli podano 6 ostatnich lotów, wykonanych w dniu wypadku na samolocie SP-IKE – na podstawie zapisu z ocalałej karty SD urządzenia Garmin G-1000.

**Osoby towarzyszące:** Pasażerki – trzy dziewczynki, wszystkie w wieku 14 lat.

### 1.6. Informacje o statku powietrznym

Samolot Cessna T182T oferowany pod nazwą Skylane, jest czteromiejscowym, jednosilnikowym zastrzałowym górnopłatem konstrukcji metalowej (głównie duralowej) ze stałym trójkołowym podwoziem z kołem przednim. Golenie podwozia głównego sprężyste, podwozie przednie z amortyzacją olejowo-gazową. Kadłub konstrukcji półskorupowej z pokryciem nitowanym do podłużnic i wręg. Skrzydła również konstrukcji półskorupowej, dwudźwigarowe. Układy sterowania płotowcem popychaczowo-linkowe. Samolot wyposażony w „szklany kokpit” Garmin G-1000.

Rok budowy	Producent	Nr fabryczny płotowca	Znaki rozpoznawcze	Nr rejestru	Data rejestru
2008	Cessna Aircraft Company USA	T18208907	SP-IKE	4307	4.03.2009

Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu ważne do: 23.02.2012 r.  
Nalot płatowca od początku eksploatacji: 283,8 godziny.

W książce statku powietrznego, w części B – Obsługa, potwierdzono wykonanie obowiązujących czynności okresowych. Ostatnie czynności 100-godzinne wykonała certyfikowana organizacja obsługowa 08 sierpnia 2011 r., przy nalocie płatowca 279,8 godziny. Statek powietrzny posiadał ubezpieczenie lotnicze ważne do 03.11.2011 r.

Silnik: tłokowy, wtryskowy, 6-cylindrowy w układzie „bokser”, chłodzony powietrzem, moc 230 KM.

Producent	Oznaczenie fabryczne	Nr fabr. silnika	Rok budowy
Lycoming Engine	TIO-540-AK1A	L-13127-61A	2008

Czas pracy silnika od początku eksploatacji: 283,8 godziny  
Czas pracy od ostatniej naprawy głównej: Nie dotyczy

W książce silnika, w części B – Obsługa, potwierdzono wykonanie obowiązujących czynności okresowych. Ostatnie czynności 100 godzinne wykonała certyfikowana organizacja obsługowa 08 sierpnia 2011 roku, przy nalocie płatowca 279,8 godziny.

Śmigło: trójłopatowe, metalowe, o skoku przestawianym hydraulicznie.

Producent	Oznaczenie fabryczne	Seria i nr fabr.	Rok budowy
McCaughey Propeller	B3D36C442/80VSB-1	081111	2008

Całkowity czas pracy śmigła od początku eksploatacji: 165,0 godziny

W książce śmigła, w części B – Obsługa potwierdzono wykonanie obowiązujących czynności okresowych. Ostatnie czynności 100-godzinne wykonała certyfikowana organizacja obsługowa 08 sierpnia 2011 r., przy nalocie płatowca 279,80 godziny.

## 1.7. Informacje meteorologiczne

### Pogoda z depesz METAR z lotniska EPKK w dniu 21.08.2011r.

**CAVOK** - Skrót od Ceiling And Visibility **OK.**, grupa zastępująca widzialność, RVR, pogodę bieżącą i zachmurzenie.

- Widzialność minimalna jest nie mniejsza niż 10 km;
- Nie występuje żadne ze zjawisk pogodowych mających znaczenie dla lotnictwa;
- Brak chmur poniżej 5000 ft (1500 m) i nie występują chmury konwekcyjne (CB ani TCU);
- Nie ma ograniczeń w widzialności pionowej.

**godz. 16:00 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>zmienny (VRB - variable) 2kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>25°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>12°C</b>

**godz. 16:30 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>zmienny 2kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>24°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>12°C</b>

**godz. 17:00 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>zmienny 2kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>22°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>15°C</b>

**godz. 17:30 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>zmienny 2kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>21°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>14°C</b>

**godz. 18:00 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>zmienny 1kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>19°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>14°C</b>

**godz. 18:30 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>010° (N)1kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1015 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>17°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>13°C</b>

**godz. 19:00 UTC**

**CAVOK**

<b>wiatr</b>	<b>040° (NE) 2kt</b>
<b>ciśnienie QNH</b>	<b>1021 hPa</b>
<b>temperatura powietrza</b>	<b>17°C</b>
<b>temperatura pkt. rosy</b>	<b>13°C</b>

**Prognoza pogody dla lotniska EPKK Kraków Balice w dniu 21.08.2011r.**

**1. Prognoza pogody z godziny 17:00 UTC dnia 20.08.2011 r.**

**Ważna od godziny 18:00 UTC dnia 20.08.2011r. do godziny 18:00 UTC dnia 21.08.2011r**

**CAVOK**

**wiatr** zmienny 4kt

**po między godziną 01:00 i 05:00 UTC dnia 21.08.2011r., z prawdopodobieństwem 40%  
widzialność 1,5 km przy zamgleniu**

**natomiast**

**po między godziną 08:00 i 13:00 UTC dnia 21.08.2011r., z prawdopodobieństwem 40%  
zachmurzenie 3-4/8 o podstawie 3000ft**

**2. Prognoza pogody z godziny 23:00 UTC dnia 20.08.2011 r.**

**Ważna od godziny 00:00 UTC dnia 21.08.2011r. do godziny 24:00 UTC dnia 21.08.2011r**

**CAVOK**

**wiatr** zmienny 2kt

**po między godziną 00:00 i 04:00 UTC, z prawdopodobieństwem 30%  
widzialność 5 km przy zamgleniu**

**3. Prognoza pogody z godziny 05:00 UTC dnia 21.08.2011 r.**

**Ważna od godziny 06:00 UTC dnia 21.08.2011r. do godziny 06:00 UTC dnia 22.08.2011r**

**CAVOK**

**wiatr** zmienny 2kt

**4. Prognoza pogody z godziny 11:00 UTC dnia 21.08.2011 r.**

**Ważna od godziny 12:00 UTC dnia 21.08.2011r. do godziny 12:00 UTC dnia 22.08.2011r**

**CAVOK**

**wiatr** zmienny 2kt

**po między godziną 09:00 i 12:00 UTC dnia 22.08.2011r., z prawdopodobieństwem 30%  
okresami burza z deszczem oraz przelotny deszcz przy  
zachmurzeniu 5-7/8 CB o podstawie 3000 ft**

**5. Prognoza pogody z godziny 17:00 UTC dnia 21.08.2011 r.**

**Ważna od godziny 18:00 UTC dnia 21.08.2011r. do godziny 18:00 UTC dnia 22.08.2011r**

**CAVOK**

**wiatr** zmienny 2kt

**po między godziną 10:00 i 18:00 UTC dnia 22.08.2011r., z prawdopodobieństwem 40%  
okresami burza z deszczem przy zachmurzeniu 5-7/8 CB  
o podstawie 3000 ft wiatr 240° (SW) 10kt**

**Prognoza obszarowa GAMET**

Prognoza obszarowa w postaci tekstu otwartego, przedstawiona z wykorzystaniem obowiązujących skrótów, **przeznaczona dla lotów na małych wysokościach**

i dotycząca odpowiedniego rejonu informacji powietrznej lub jego części, opracowana przez biuro meteorologiczne wyznaczone przez zainteresowaną władzę meteorologiczną.

**Ważna od godziny 16:00 UTC do godziny 22:00 UTC dnia 21.08.2011r.  
dla obszaru A5, poziom poniżej 15000ft.**



**HAZARDOUS WX NIL** – Grupa stosowana, gdy nie prognozuje się zjawisk w Sekcji I i nie została wydana żadna informacja SIGMET.

#### Sytuacja synoptyczna:

Wyż znad wschodniej Polski wolno przemieszczający się na wschód.

Zatoka niżowa znad zachodniej Polski związana z niżem 998 hPa znad Morza Norweskiego powoli przemieszczająca się na wschód.

**Wiatr przyziemny** 150° (SE) 3-6kt, ale na wschód od 21° południka zmienny 2kt.

**Wiatry i temperatura na poziomach:**

**1000ft AMSL** 150° (SE) 3-6kt, ale na wschód od 21° południka zmienny 2kt, temperatura +19°C;

**2000ft AMSL** 160° (SSE) 5-10kt, ale w części zachodniej obszaru 180° (S) 10-20kt, a w części wschodniej zmienny 3kt, temperatura od +21°C na południowym zachodzie do +17°C na północnym-wschodzie;

**3300ft AMSL** 200° 5-15kt, ale na wschód od 21° południka zmienny 4kt, temperatura od +18°C na południowym zachodzie do +13°C na północnym-wschodzie;

**5000ft AMSL** 290° 10-15kt, temperatura od +15°C na południowym zachodzie do +11°C na północnym-wschodzie;

**10000ft AMSL** 310° 15-20kt, temperatura +7°C.

**Zachmurzenie:** na zachodzie obszaru 1-2/8 / 3-4/8 Ac o podstawie 8000-9000ft i górnej granicy 10000-11000ft AMSL.

**Poziom izotermy 0°C:** 13500-14400ft.

**SIGNIFICANT WEATHER CHART SFC – 700 hPa**

**Prognoza obszarowa w formie mapy wykonywana dla obszaru Polski od powierzchni ziemi do FL100 a w obszarach górzystych do FL 150 (SFC-700 hPa).**

**21.08.2011 18:00 UTC**

Warunki pogodowe tylko dla rejonu Krakowa.

**Widzialność:** 10 km, lokalnie 3-5 km zamglenie;

**Zachmurzenie:** 3-4/8 Sc o podstawie 3500-5000ft i górnej granicy 6000-7000ft;

Poziom izotermy 0°C: nieokreślony (ponieważ znajdować się będzie powyżej poziomu 700 hPa AMSL).

**22.08.2011 00:00 UTC**

Warunki pogodowe tylko dla rejonu Krakowa.

**Widzialność:** 10 km;

**Zachmurzenie:** lokalnie 3-4/8 Sc o podstawie 2500-4000ft i górnej granicy 7000-8000ft oraz izolowane (separowane, wydzielone) Cb o podstawach 2000-3000f, (górną granicą nieokreślona, ponieważ znajdować się będzie powyżej poziomu 700 hPa AMSL);

**Widzialność:** lokalnie 5-8 km przelotny deszcz, lokalnie (miejscami) 3-5 km zamglenie;

**Poziom izotermy 0°C:** nieokreślony (ponieważ znajdować się będzie powyżej poziomu 700 hPa AMSL).

**Zachód słońca dla rozpatrywanego rejonu: godzina 19:48.**



Informacje pozyskane od służby meteorologicznej jak i zeznania świadków, pozwalają wykluczyć wpływ warunków meteorologicznych na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

### 1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy.

### 1.9. Łączność

Samolot posiadał na pokładzie:

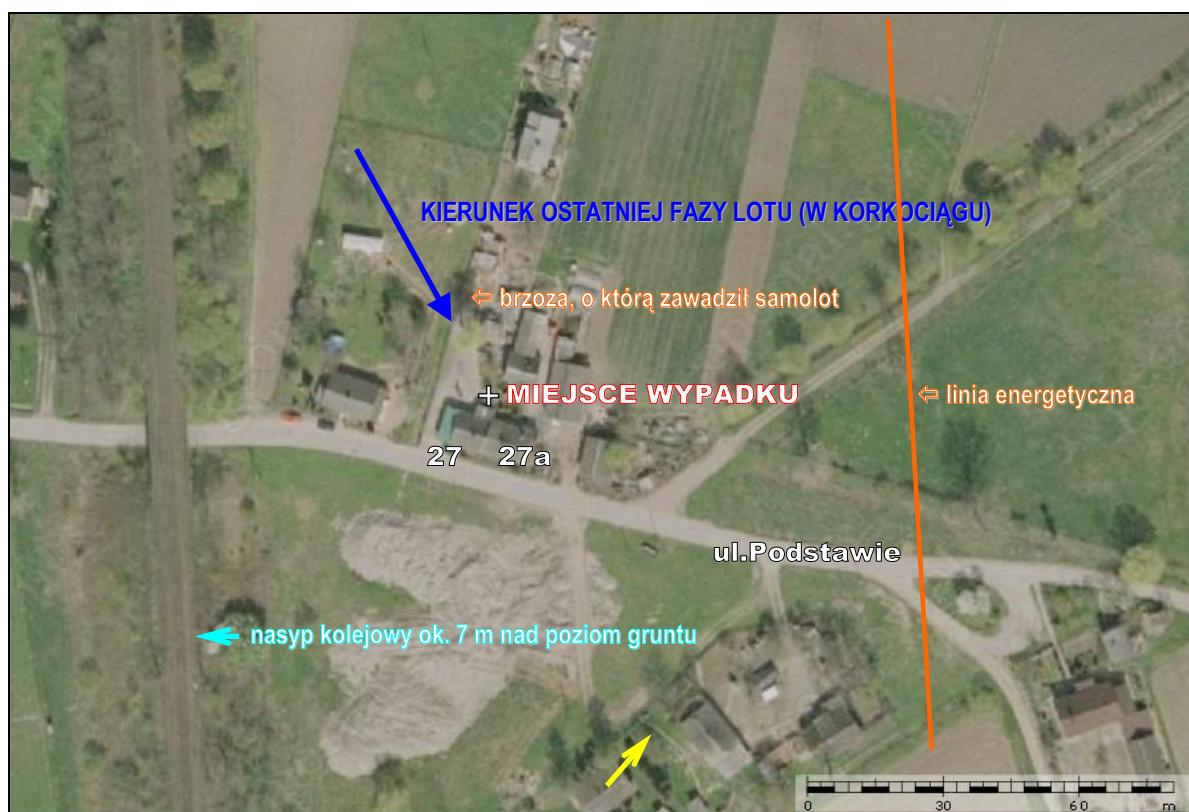
- 2 radiostacje nadawczo-odbiorcze Garmin G1000-GIA63,
- transponder Garmin G1000-GTX33,
- nadajnik lokalizacyjny ratunkowy ELT ME-406.

Pozwolenie radiowe Nr PB/0371/08, ważne do 8 grudnia 2018 r. Radiostacja nadawczo-odbiorcza była sprawna, ale pilot prowadził korespondencję zewnętrzną, tylko z posiadaczami radiostacji przenośnych, ponieważ na lotnisku nie wykonywano innych operacji lotniczych.

### 1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

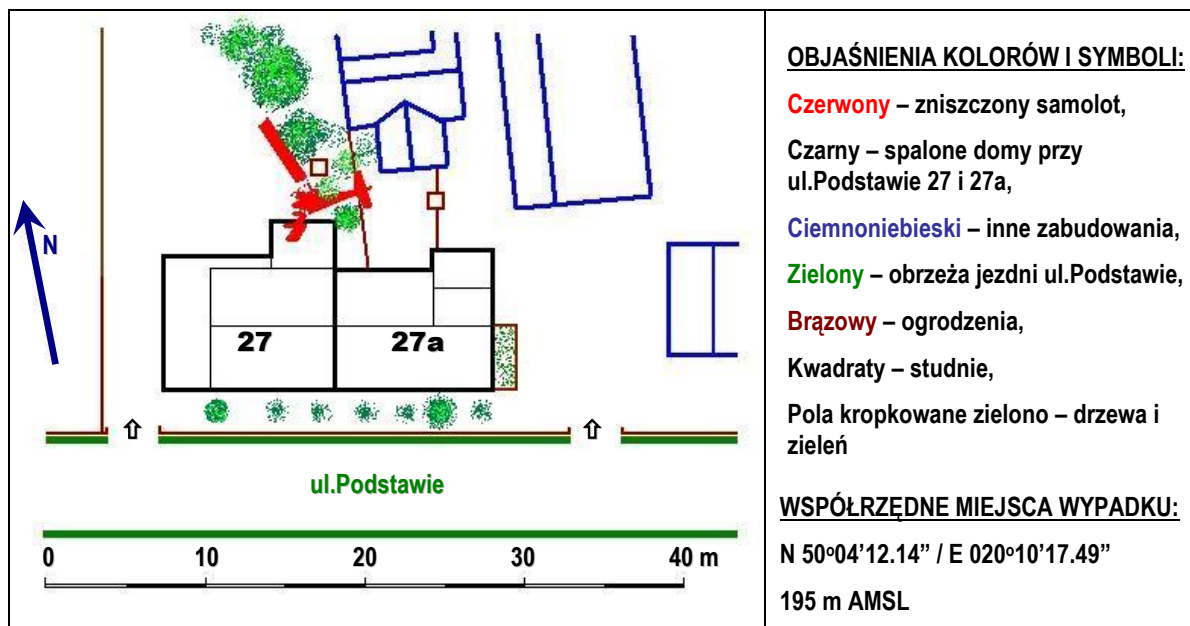
Samolot spadł na dwie posesje (przylegające do siebie budynki drewniany i murowany) przy ul. Podstawie 27 i Podstawie 27A w Krakowie, dzielnica Nowa Huta.

Miejsce zdarzenia zobrazowane zostało na ortofotomapie oraz szkicu zamieszczonych poniżej.



Miejsce wypadku na ortofotomapie najbliższego otoczenia. Ciemnoniebieska strzałka odwzorowuje kierunek ostatniej fazy lotu wg naocznego świadka, grot strzałki żółtej wskazuje umiejscowienie świadka. [geoportal]

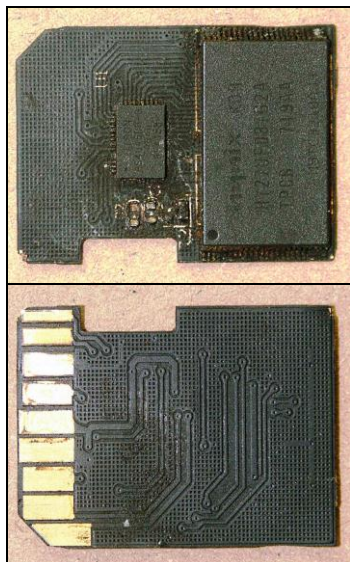




Szkic miejsca wypadku [na podstawie szkiców PKBWL i Policji].

### 1.11. Rejestratory pokładowe

Analiza systemu Garmin G-1000 zabudowanego na samolocie Cessna T182T Skylane SP-IKE wykazała, że wersja jego oprogramowania systemowego pozwala zapisywać parametry lotu na karcie pamięci SD umieszczonej w górnym gnieździe prawego wyświetlacza MFD systemu EFIS. Karta ta została znaleziona na miejscu wypadku w szczątkach samolotu i początkowo była nieprawidłowo identyfikowana jako karta pamięci zniszczonego telefonu komórkowego jednej z ofiar wypadku.



Już po zakończeniu badań oraz napisaniu Projektu Raportu Końcowego, Komisja dotarła do firmy świadczącej usługi informatyki śledczej, gdzie pod nadzorem przedstawiciela PKBWL dokonano odzyskania i zdekodowania zapisów z karty pamięci SD wyświetlacza wielofunkcyjnego EFIS Garmin G-1000. Analiza danych odzyskanych z karty pamięci potwierdziła, że działania Komisji były ukierunkowane prawidłowo, a wyniki bardzo żmudnych badań dotyczących krytycznego lotu (pomimo sprzecznych danych pozyskiwanych od właściciela samolotu i uczestników grillu) potwierdziły się.

Karta pamięci SD urządzenia GPS G-1000.

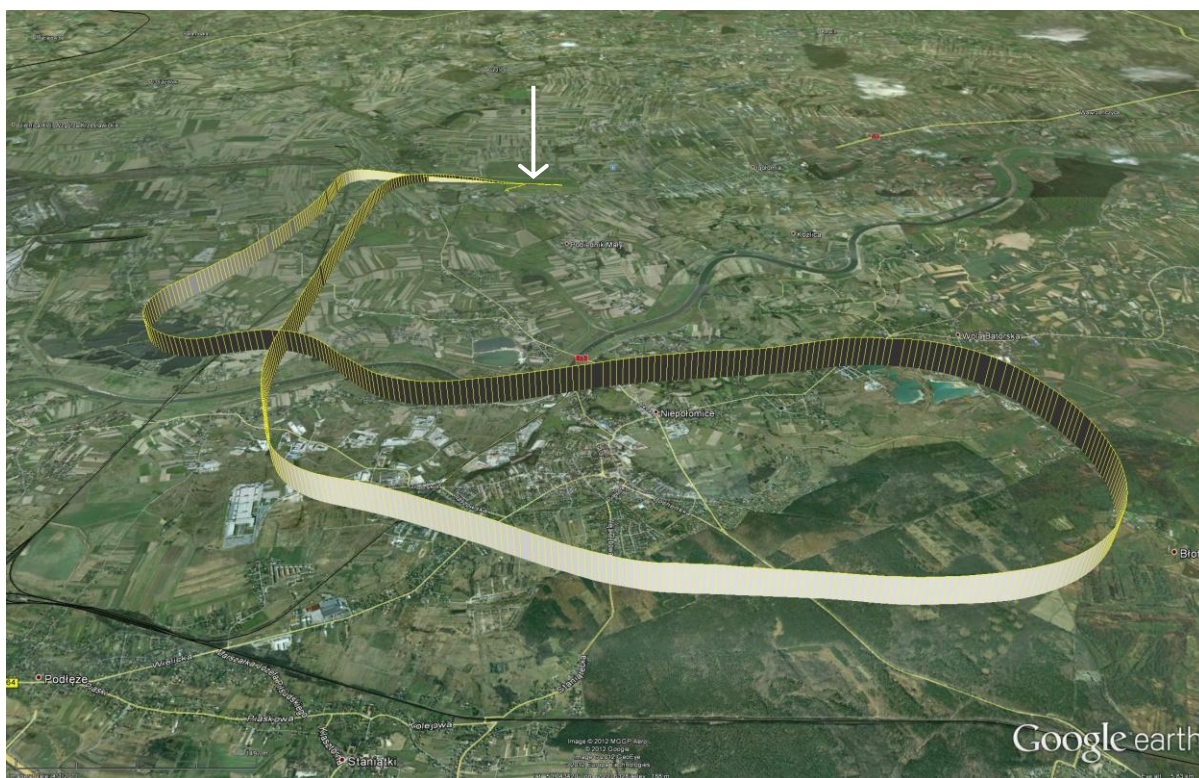
Z zapisu danych odzyskanych z karty pamięci wynika, iż **samolot wykonał w dniu wypadku sześć lotów** (a nie dwa, jak wynikało z zeznań ww. osób) – poniżej podane są wizualizacje ich tras i trajektorii oraz czasy wykonania. Na wszystkich ilustracjach lotnisko Kraków-Pobiednik wskazane białą strzałką.

**Loty te trwały łącznie około 2 godz 35 min.**



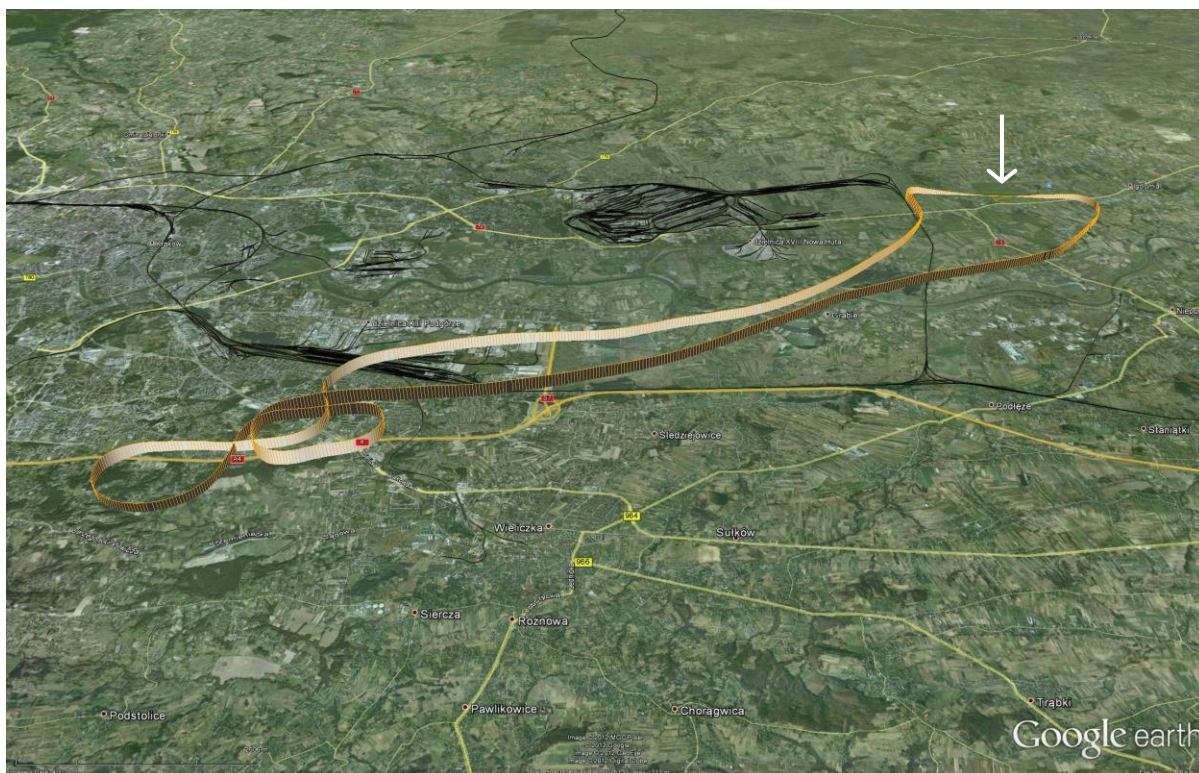


Lot nr 1 – start godz. 09:51, lądowanie godz. 11:18, czas trwania 1 godz. 27 minut.

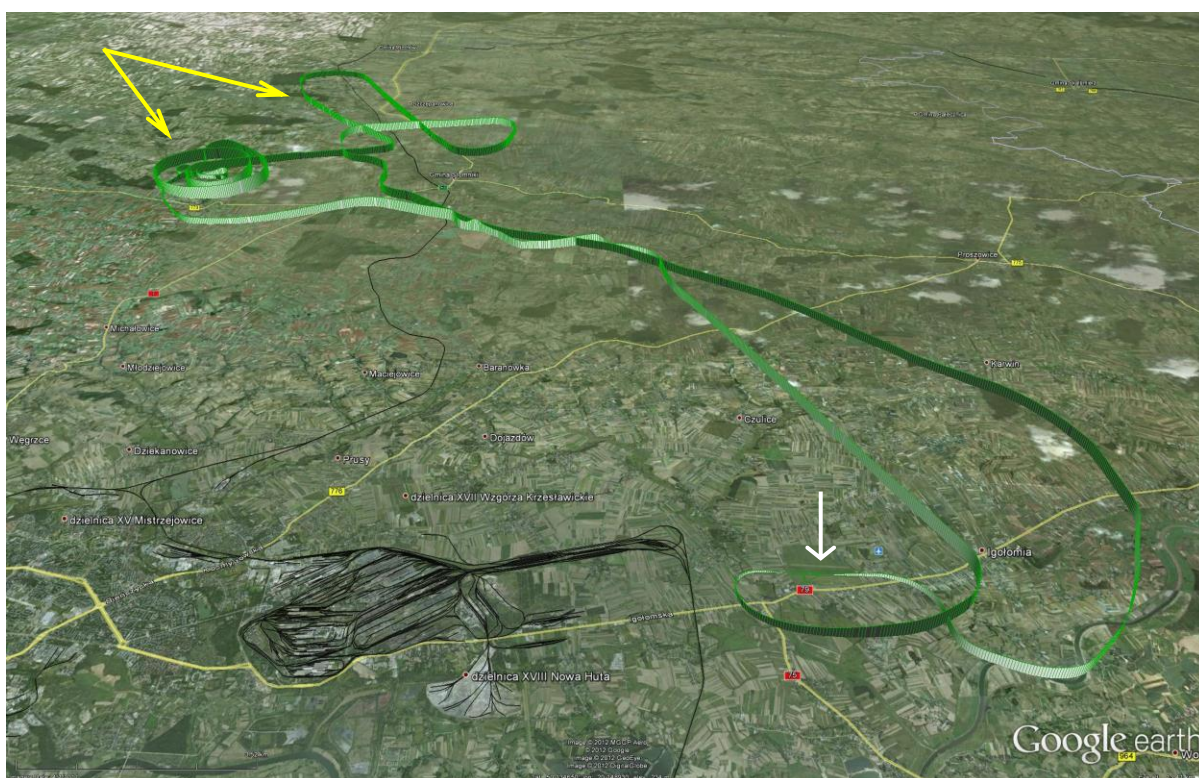


Lot nr 2 – start godz. 11:38, lądowanie godz. 11:56, czas trwania 18 minut. Krótki lot o charakterze typowo „spacerowym”.



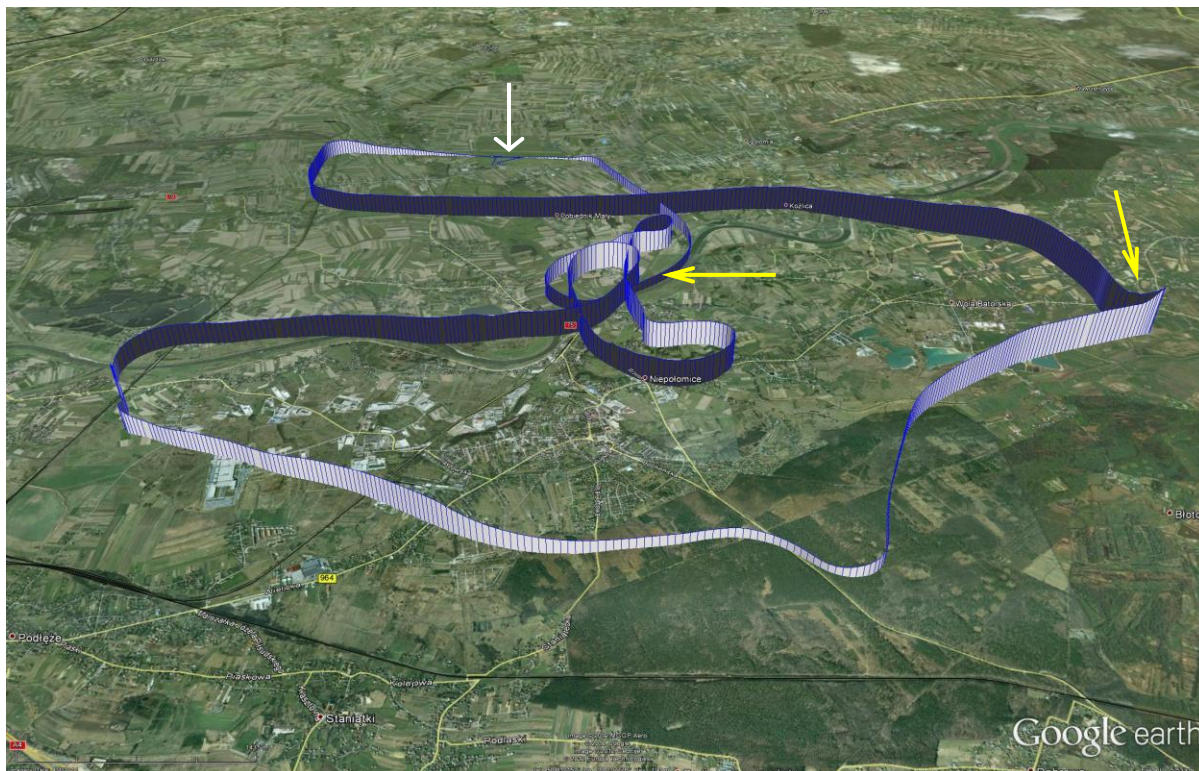


Lot nr 3 – start godz. 14:10, lądowanie godz. 14:32, czas trwania 22 minuty. Następny lot „spacerowy”.

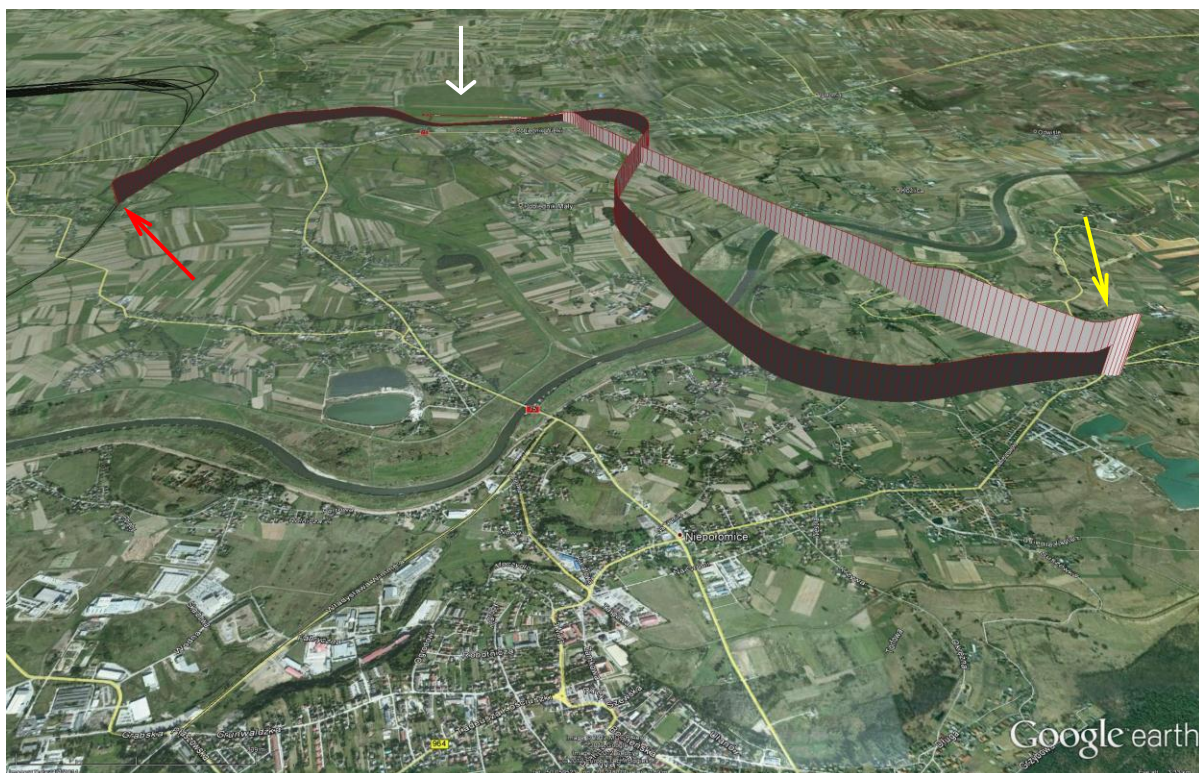


Lot nr 4 – start godz. 16:27, lądowanie godz. 17:20, czas trwania 53 minuty. Widoczne krążenie i manewry w rejonie miejscowości Sieciechów, gdzie odbywały się dożynki (żółte strzałki).



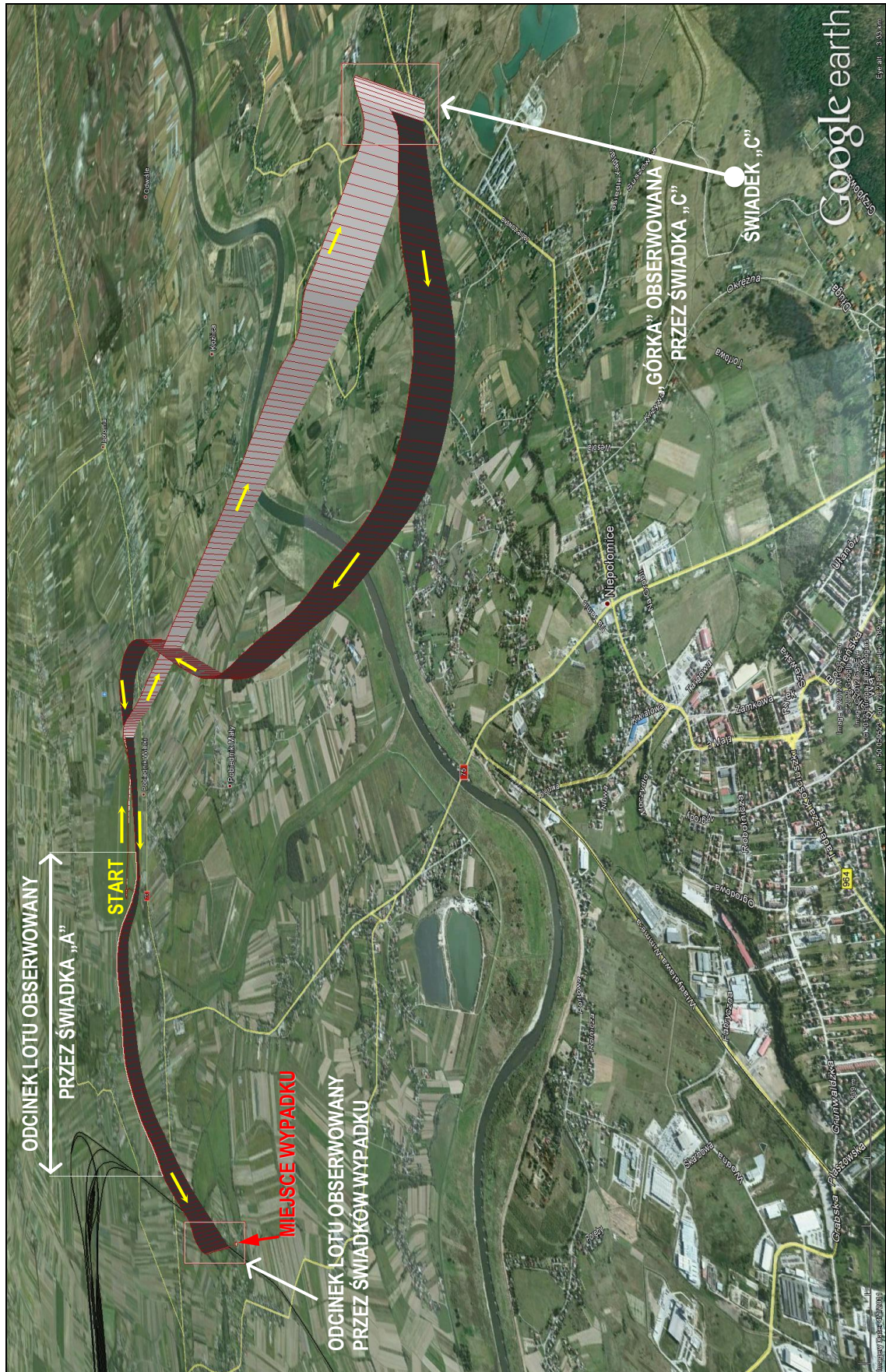


Lot nr 5 – start godz. 18:55, lądowanie godz. 19:19, czas trwania 24 minuty. Kolejny lot „spacerowy” z dwiema pasażerkami w wieku ok.25 lat. Żółtymi strzałkami wskazany odpowiednio rejon wykonywania manewrów, o których opowiadał świadek „B” oraz „górką”.



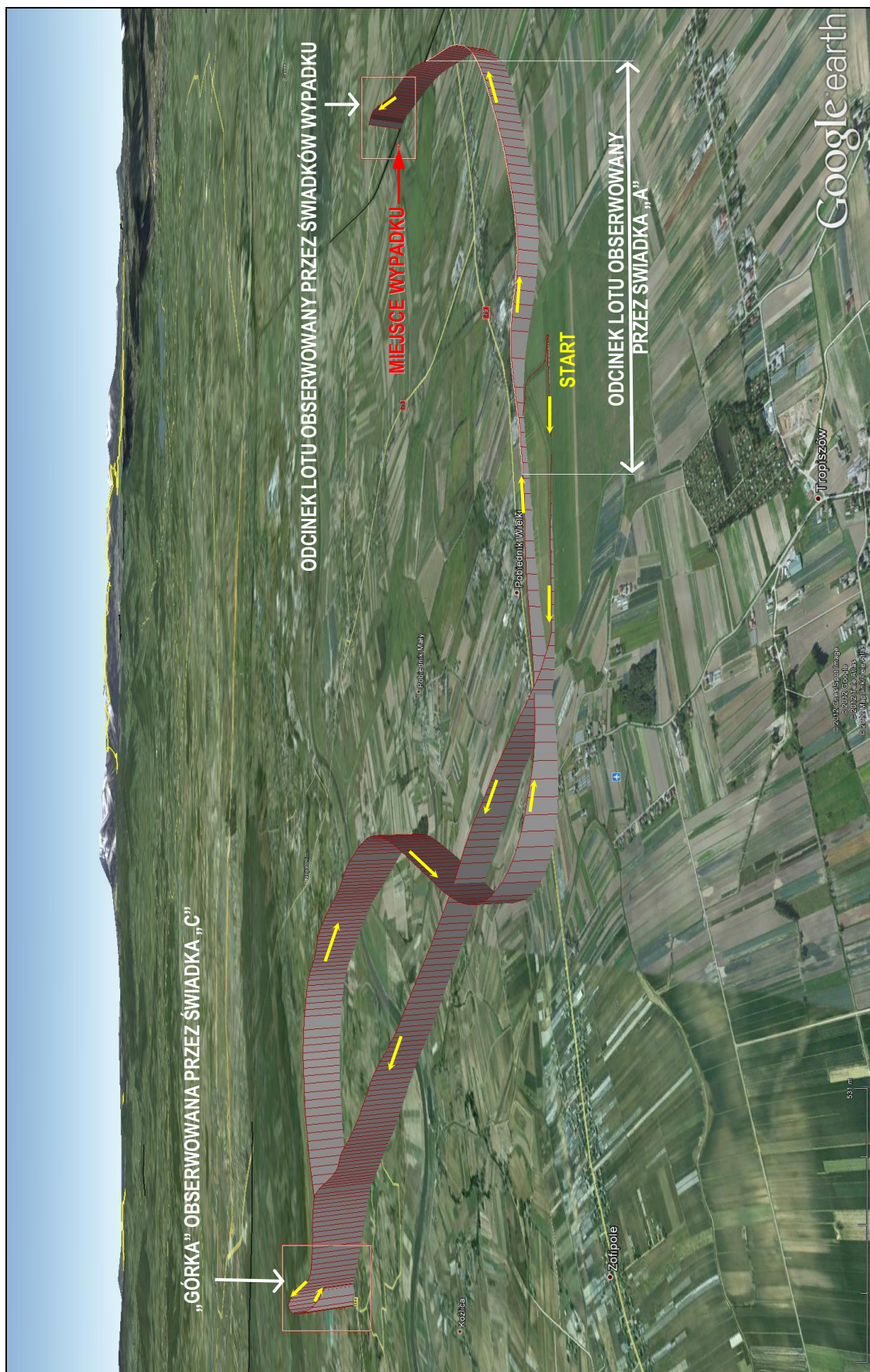
Lot nr 6 (zakończony wypadkiem) – start godz. 19:58, koniec zapisu godz. 20:08:30, czas trwania ~11 minut. Żółtą strzałką wskazana „górką” opisana przez świadka „C”, czerwoną – miejsce wypadku.





Trasa i trajektoria ostatniego lotu oraz miejsca wykonywania manewrów (wg zapisu z karty pamięci urządzenia GPS1000, z opisami na podstawie zeznań świadków) – widok od strony południowej. Kierunek lotu ozn. żółtymi strzałkami. Świadek A jadący samochodem obserwował samolot na odcinku ozn. białymi strzałkami, nisko przelatujący nad łąkami i migający światłami, który następnie zakręcając w lewo wzniósł się na wysokość określoną przez świadka na ok.300 m. Świadek C obserwował tuż nad linią horyzontu samolot migający światłami, który następnie na kierunku wskazanym przez świadka wykonał „górkę”, osiągnął wysokość ok.500-600 m (wg oceny świadka).





Trasa i trajektoria ostatniego lotu oraz miejsca wykonywania manewrów (wg zapisu z karty pamięci urzędzenia GPS1000, z opisami na podstawie zeznań świadków) – widok od strony północnej. Kierunek lotu ozn. żółtymi strzałkami. Świadek A jadący samochodem obserwował samolot na odcinku ozn. białymi strzałkami, nisko przelatujący nad lotniskiem i migający światłami, który następnie zakręcając w lewo wzniósł się na wysokość ok.300 m. Świadek C obserwował tuż nad linią horyzontu samolot migający światłami, który następnie na kierunku wskazanym przez świadka wykonał „górkę”, osiągnął wysokość ok.500-600 m (wg oceny świadka).

**Zapis parametrów ostatniej fazy lotu (ostatnich 30 sekund z karty pamięci).**

B	I	K	L	M	N	O	AD
hh:mm:ss	ft msl	kt	kt	fpm	deg	deg	Rpm
LclTime	AltMSL	IAS	GdnSpd	VSpd	Pitch	Roll	E1RPM
13:08:00	1027	75,57	80,12	176,5	6,42	0,64	2230,9
13:08:01	1030,8	75,7	80,12	185,06	5,6	3,41	2229,9
13:08:02	1031,9	76,84	80,38	226,23	5,33	4,21	2233,2
13:08:03	1033,4	76,83	80,84	195,23	7,36	3,55	2232,3
13:08:04	1038,6	76,43	80,9	149,19	9,55	3,37	2229
13:08:05	1048,3	75,81	80,24	186,13	10,37	2,93	2226,3
13:08:06	1060	75,24	79,21	344,8	10,58	2,77	2221,7
13:08:07	1071,8	74,52	78,16	504,66	10,22	1,38	2220
13:08:08	1082,7	74,12	77,23	637,01	9,1	-0,67	2221,3
13:08:09	1091,1	73,72	76,62	695,54	7,66	-2,5	2223,3
13:08:10	1096,4	73,5	76,45	632,75	5,62	-2,97	2222,2
13:08:11	1097,6	73,62	76,7	482,92	3,96	-2,76	2233,2
13:08:12	1095,2	74,18	77,46	256,9	3,54	-2,11	2238,7
13:08:13	1091,9	75,19	78,53	63,51	2,93	-1,42	2226,7
13:08:14	1087,7	76,56	79,66	-74,46	2,92	-1,64	2232,4
13:08:15	1083,7	77,97	80,8	-147,48	3,18	-1,87	2235,9
13:08:16	1080,7	79,18	81,85	-172,56	3,55	-2,02	2235,4
13:08:17	1079,3	80,05	82,71	-173,4	4,09	-2,19	2233,8
13:08:18	1079,9	80,76	83,21	-136	4,66	-2,04	2231,9
13:08:19	1081,5	81,05	83,58	-78,13	8,31	-1,2	2231,6
13:08:20	1091,5	78,95	82,88	-51,42	13,97	-0,01	2229,9
13:08:21	1113,4	76,87	80,3	160,91	17,12	1,68	2221,9
13:08:22	1140,3	74,74	76,7	591,38	17,4	2,9	2216,7
13:08:23	1167,5	72,59	73,63	1066,29	15,95	4,17	2219
13:08:24	1188,1	70,58	71,47	1356,02	12,68	5,1	2219,5
13:08:25	1201,7	69,34	70,5	1400,16	8,81	5,54	2222,6
13:08:26	1206,9	68,74	70,6	1175,64	5,06	5,19	2223
13:08:27	1203,8	69,76	71,57	807,83	1,72	-1,37	2228,5
13:08:28	1195,3	70,29	72,91	359,12	3,31	-33,19	2233,1
13:08:29	1189,1	60,51	72,7	-57,32	5,33	-52,77	2225,2
13:08:30	1184,3	61,68	68,46	-218,25	-19,82	-79,56	2214,5

W tabeli podano tylko parametry niezbędne dla określenia przebiegu lotu w ciągu ostatnich 30 sekund zapisu na karcie pamięci, wybrane z pełnego zapisu. Zostały one wykorzystane w rozdziale 2. „Analiza”.

**W ciągu ostatnich zapisanych 30 sekund lotu samolot przebył 1238 m**

Objaśnienia oznaczeń w tabeli:

Ozn.	Znaczenie		Jednostka
B	Lcl Time	Czas lokalny (*)	godziny:minuty:sekundy
I	Alt MSL	Wysokość npm	ft msl [stopy npm]
K	IAS	Prędkość IAS	kt [węzeł]
L	Gnd Spd	Prędkość względem ziemi	kt [węzeł]
M	VSpd	Wznoszenie(+)/Opadanie(-)	fpm [stopy na minutę]
N	Pitch	Pochylenie	deg [stopień]
O	Roll	Przechylenie	deg [stopień]
AD	E1 RPM	Obroty silnika	E1 RPM [obr/min]

(\*) ze względu na zachowane w urządzeniu Garmin G-1000 ustawienie czasu dla USA, do podanych w tabeli wartości należy dla 21 sierpnia 2011 r. dodać 7 godzin, by otrzymać czas lokalny w Polsce.

#### 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Nie stwierdzono, aby jakakolwiek część samolotu lub jego wyposażenia oddzieliła się od niego przed wypadkiem. Samolot, lekko zawadziwszy o koronę brzozy o wysokości 14 m (o czym świadczyło kilka nadłamanych gałązek) zderzył się w lewym zwoju korkociągu, najpierw końcówką lewego skrzydła z wiatą budynku przy ul. Podstawie 27, a następnie przodem kadłuba pionowo z betonową płaszczyzną podwórza przy wejściu do tego budynku, o czym świadczył wyraźny ślad na kołpaku silnika w postaci odcisniętej szczeliny między płytami betonu. W miejscu zderzenia z betonową nawierzchnią podwórza powstały uszkodzenia łopat śmigła, po dokładniejszej analizie świadczące, że silnik pracował do chwili zderzenia z ziemią. Konstrukcja płatowca wykonana z duralu została w znacznej części spalona (stopiona bądź zamieniona w żużel). Wysoka temperatura i długi czas palenia spowodowały wytopienie się i spalenie tablicy przyrządów oraz środkowej części kadłuba z kabiną. Ocalałe elementy struktury samolotu to tylna część kadłuba z usterzeniem bez większych odkształceń mechanicznych, zawierająca nie uszkodzone podzespoły jego wyposażenia.

Rodzaj i zakres uszkodzeń pokazano na zdjęciach umieszczonych w albumie ilustracji – zał. nr 7.

#### 1.13. Informacje medyczne.

Na podstawie przebiegu zdarzenia, wyników sekcji zwłok, badań toksykologicznych oraz ustaleń dokonanych podczas badania powyższego zdarzenia można przyjąć iż:

1. W chwili wypadku pilot miał ważne orzeczenie lotniczo lekarskie.
2. W czasie lotu pilot nie był pod wpływem działania alkoholu. Poziom 0,4‰ wykazany we krwi według oceny ekspertów w całości mógł powstać w wyniku pośmiertnych



procesów gnilno-fermentacyjnych. Nie stwierdzono obecności alkoholu w moczu zmarłego.

3. Rodzaj wielomiejscowych i wielonarządowych obrażeń ciała u pilota jak i u pasażerek przemawia za tym, iż powstały one w chwili zderzenia samolotu z ziemią.

Wyniki badania przy zastosowaniu tomografii komputerowej kośćca kończyny górnej pilota przemawiają za tym, iż w chwili zderzenia pilot trzymał dłonie na urządzeniach sterowniczych.

#### **1.14. Pożar**

Samolot Cessna T182T Skylane posiada zbiorniki paliwa umieszczone w skrzydłach. W chwili zderzenia samolotu z ziemią i budynkami w zbiornikach samolotu znajdowało się około 136 litrów paliwa (wg zapisu karty pamięci), które uległo rozlaniu i zapaleniu, powodując pożar szczątków samolotu oraz zabudowań przy ulicy Podstawie 27 i Podstawie 27A. O zaistniałym wypadku i pożarze powiadomiono o godzinie 20:13 Państwową Straż Pożarną w Krakowie. Na miejsce zdarzenia jako pierwsza o godzinie 20:23 przybyła Jednostka Ratowniczo Gaśnicza PSP, która przystąpiła do gaszenia pożaru. Dogaszanie i dogłądanie pogorzeliska oraz wraku samolotu przez Jednostki Ratowniczo-Gaśnicze Państwowej Straży Pożarnej zostało zakończone o godzinie 07:26 dnia 22 sierpnia 2011 roku. W wyniku zderzenia z ziemią i budynkiem oraz pożaru samolot uległ całkowitemu zniszczeniu oraz w znacznej części spaleni.

#### **1.15. Czynniki przeżycia**

Wszystkie osoby znajdujące się na pokładzie samolotu miały podczas lotu i wypadku prawidłowo zapięte pasy bezpieczeństwa. Poduszki pasów bezpieczeństwa zadziałały zgodnie ze swym przeznaczeniem, lecz nie miało to już żadnego wpływu na przebieg zdarzenia, który nie dawał szans przeżycia żadnej z osób znajdujących się na pokładzie samolotu. Wszystkie osoby znajdujące się na pokładzie samolotu - pilot i trzy nieletnie pasażerki - w wyniku zderzenia samolotu z ziemią poniosły śmierć na miejscu a ich ciała uległy częściowemu spaleni.

#### **1.16. Badania i ekspertyzy**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych przybyła na miejsce zdarzenia w dniu 22 sierpnia 2011 roku o godzinie 01:23. Ze względu na trwającą akcję dogaszania budynków przeprowadzono tylko oględziny miejsca wypadku i wraku samolotu oraz ustalono z przedstawicielami Policji, Prokuratury oraz Państwowej Straży Pożarnej zakres dalszego działania.

Od godziny 09:00 wznowiono badanie, rozpoczynając od wyłączenia nadajnika lokalizującego ELT, który uaktywnił się po wypadku. Pod nadzorem Państwowej Komisji Badania Wypadków lotniczych obecni na miejscu strażacy z Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych przystąpili do cięcia konstrukcji samolotu przy użyciu narzędzi hydraulicznych i przenoszenia oraz segregacji jego elementów.

Demontaż fragmentów samolotu umożliwił wydobywanie ciał ofiar wypadku z wraku i pod nadzorem przedstawicieli Medycyny Sądowej zabranie ich do przeprowadzenia dalszych czynności wyjaśniających. Pocięty wrak samolotu został zabrany z miejsca zdarzenia, przetransportowany do hangaru na lotnisku Aeroklubu Krakowskiego oraz zabezpieczony celem dalszych oględzin.

Dokonano pomiarów rejonu wypadku i sporządzono szkice terenu miejsca zdarzenia z rozmieszczeniem śladów i szczątków samolotu. Wykonano dokumentację fotograficzną miejsca wypadku i poszczególnych szczątków samolotu oraz przesłuchano świadków. W trakcie oględzin i dokumentowania miejsca zdarzenia o godzinie 15:22 przy użyciu śmigłowca Policji wykonana została dokumentacja fotograficzna i filmowa trasy przelotu oraz miejsca upadku samolotu.

W dniu 23 sierpnia 2011 r. dokonano uzgodnień w Komendzie Miejskiej Policji w Krakowie, pozyskując oryginały oraz kopie dokumentacji sporządzonej i zebranej przez Policję. W tym samym dniu ponownie przeprowadzono oględziny miejsca wypadku, przesłuchano świadków z określeniem ich miejsca pobytu w stosunku do lotu samolotu oraz wykonano pomiary wysokości przeszkód terenowych na trasie przelotu samolotu z odczytem ich współrzędnych.

W dniu 24 sierpnia 2011 r. w hangarze na lotnisku Pobiednik dokonano szczegółowego przeglądu i stosownych pomiarów elementów wraku samolotu oraz przesłuchano świadków będących w czasie startu samolotu na lotnisku.

W dniu 25 sierpnia 2011 r. pozyskano film z nagrania treningu zręcznościowego kadry w paralotniarstwie na lotnisku Pobiednik dnia 21 sierpnia, na którym zarejestrowany został start oraz przelot nad lotniskiem samolotu Cessna T182T zn. rozp. SP-IKE w krytycznym locie. Na podstawie tego filmu określono rejon oraz czas lotu – czas przebywania samolotu poza lotniskiem.

Zwrócono się do Komendy Miejskiej Policji w Krakowie o przeprowadzenie poszukiwania kolejnych świadków przelotu samolotu SP-IKE w dniu wypadku w rejonie określonym przez PKBWL.

Pozyskano: dokumentację lotniczo-lekarską pilota, dokumentację medyczną z sekcji zwłok pilota i pasażerek, dokumentację sporządzoną przez policję i straż pożarną, a także prognozy meteorologiczne na dzień wypadku.

W dniach 20-21 października 2011 roku dokonano ponownych oględzin wraku i demontażu silnika celem przewiezienia do siedziby certyfikowanej organizacji obsługowej. Prace te wykonywane były przez pracowników certyfikowanej organizacji obsługowej w obecności przedstawiciela PKBWL.

W dniach 8-10 listopada 2011 roku w certyfikowanej organizacji obsługowej pod nadzorem przedstawicieli PKBWL przeprowadzono ekspertyzy płatowca, silnika i agregatów samolotu.

W dniach 15-16 maja 2012 roku w Komendzie Miejskiej Policji w Krakowie przesłuchano świadków ustalonych przez Policję w rejonie podanym przez PKBWL, którzy dokładnie określili porę, kierunek lotu, wysokości oraz manewry samolotu SP-IKE w jego krytycznym locie oraz w locie poprzedzającym lot krytyczny.

W dniu 13 września 2012 roku w laboratorium certyfikowanej firmy świadczącej usługi informatyki śledczej pod nadzorem przedstawiciela PKBWL przeprowadzono odzyskanie i odczyt zapisów z karty pamięci SD urządzenia EFIS Garmin G-1000.

Sprawdzono dokumentację techniczną płatowca i silnika oraz śmigła. Samolot był obsługiwany przez certyfikowaną organizację obsługową.

Wymagane instrukcją obsługi technicznej prace okresowe były wykonywane w obowiązujących terminach, co znajduje potwierdzenie w książkach statku powietrznego, silnika i śmigła oraz dokumentacji serwisowej.

Wyniki badań technicznych szczątków płatowca oraz badań silnika, jak również analiza dokumentacji technicznej samolotu nie dały żadnych podstaw do stwierdzenia jakiegokolwiek niesprawności technicznej samolotu i silnika. Biorąc powyższe ustalenia pod uwagę wykluczono techniczną przyczynę wypadku.

Na podstawie danych uzyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dokonano analizy pogody, która potwierdziła, że warunki atmosferyczne nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg wypadku.

Sprawdzono dokumentację szkoleniową pilota oraz jego doświadczenie lotnicze ogólne jak i na typie statku powietrznego, na którym zaistniał wypadek. Książka lotów pilota była na pokładzie statku powietrznego i uległa spaleni. Doświadczenie i nalot pilota odtworzono na podstawie wywiadów środowiskowych, dokumentacji Ośrodków Szkolenia Lotniczego, Urzędu lotnictwa Cywilnego oraz dokumentacji zgromadzonej przez zespół PKBWL badający zdarzenie numer 1285/10.

#### **1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej**

Zdarzenie zostało zauważone o godzinie 20:10 i zgłoszone do podmiotu ratowniczego o godzinie 20:13. Dojazd pierwszego podmiotu ratowniczego do miejsca zdarzenia nastąpił o godzinie 20:23 po przebyciu 12 kilometrów.

W działaniach ratowniczych udział brało 32 jednostki ochrony przeciwpożarowej w tym 8 Ochotniczej Straży Pożarnej, 3 samochody Pogotowia Ratunkowego, po jednym Pogotowia energetycznego i Pogotowia gazowego, 20 samochodów Policji, 2 straży gminnej oraz 3 pojazdy innych służb. Działania powyższych służb polegały na ugaszeniu pożaru, neutralizacji skutków wybuchu paliwa oraz zabezpieczeniu miejsca zdarzenia na czas wykonywania czynności zmierzających do ustalenia przyczyny wypadku oraz kontrolowania pogorzeliska.

Na uwagę zasługuje bardzo dobra współpraca Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych z Prokuraturą, Wydziałem Kryminalnym KMP oraz Komendą Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie.

Szczątki samolotu zostały zwolnione do dyspozycji właściciela w dniu 15 maja 2012 r.

#### **1.18. Informacje uzupełniające**

W dniu 4 lipca 2008 r. (wypadek nr 471/08) w późnych godzinach wieczornych, pilot samolotowy turystyczny, właściciel samolotu Cessna T182T SP-IKE, podchodząc do

lądownia doprowadził do zderzenia z górną częścią korony dużego drzewa na kierunku podejścia 27L lotniska Pobiednik, poważnie uszkadzając ten samolot.

W dniu 23 listopada 2010 roku (wypadek nr 1285/10) pilot omawianego w niniejszym raporcie krytycznego lotu wykonywał loty na samolocie M-20 „Mewa” po rocznej przerwie w szkoleniu praktycznym do uprawnienia MEP(L). Podczas lądowania i ponownego startu z konwojera (ponowny start bez zatrzymania po przyziemieniu), zamiast przestawienia klap przestawił dźwignię sterowania podwoziem z pozycji „wypuszczone” na „schowane”. Nikt nie odniósł obrażeń, a samolot został uszkodzony.

Uchwałą nr 02/04/08/2011 z dnia 04 sierpnia 2011 roku Zarząd Aeroklubu Krakowskiego zdecydował o powierzeniu funkcji dyrektora pilotowi omawianemu w niniejszym raporcie, zobowiązując Prezesa wymienionego aeroklubu do przygotowania i zawarcia odpowiedniego kontraktu na czas nieokreślony. Prezes Aeroklubu Krakowskiego w pisemnym oświadczeniu dla PKBWL stwierdził, że takowy kontrakt został przedstawiony pilotowi do podpisu, lecz go podpisanego nie otrzymał. W świetle Kodeksu Pracy brak podpisanego kontraktu z zainteresowanym jednoznacznie określa, że pilot w dniu zdarzenia nie był dyrektorem Aeroklubu Krakowskiego.

### **1.19. Specjalne metody badań**

Nie stosowano nowych ani niestandardowych metod badania zdarzenia.

## **2. ANALIZA**

### **2.1.1. Poziom wykształcenia**

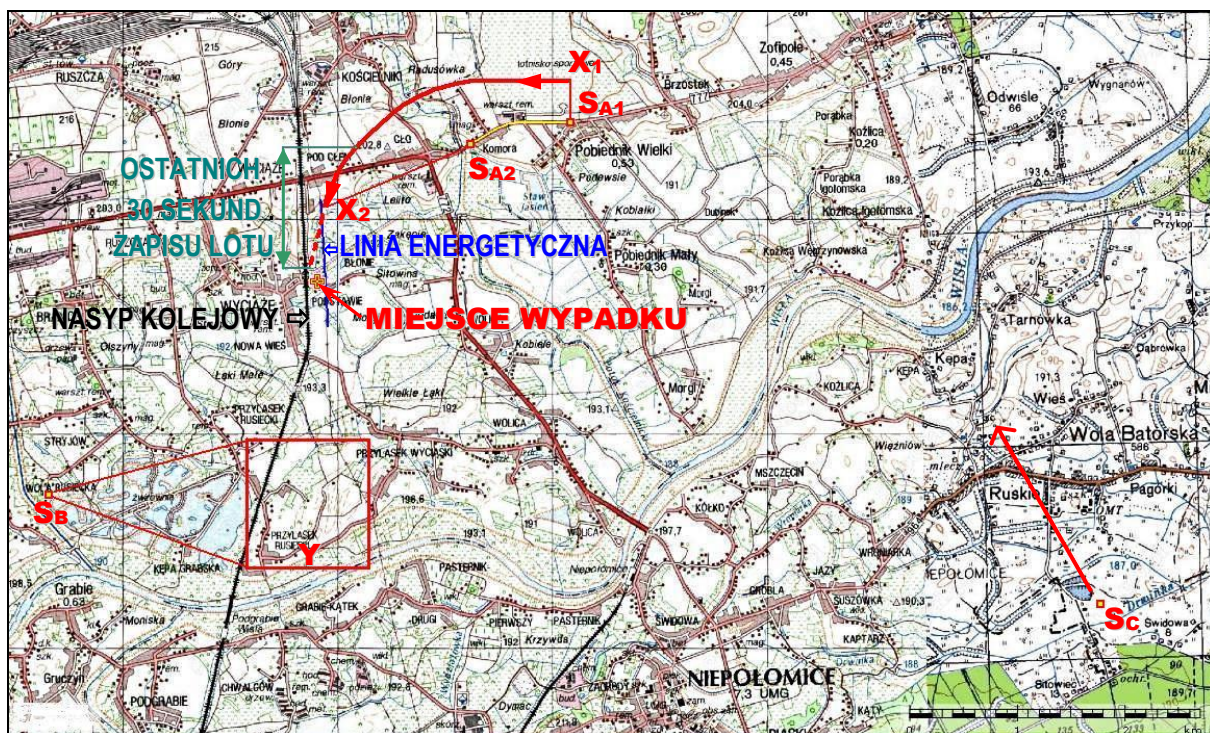
Pilot - dowódca statku powietrznego, miał ważną licencję pilota samolotowego turystycznego bez wpisu uprawnienia do lotów nocnych VFR.

Podstawowe szkolenie samolotowe pilot odbył w Aeroklubie Bielsko-Bialskim w okresie od 12 września 2007 r. do 11 maja 2008 r. W okresie szkolenia podstawowego wykonał 149 lotów w czasie 48 godzin i 41 minut, w tym jako dowódca statku powietrznego 10 godzin i 47 minut. W tym samym lotniczym ośrodku szkoleniowym w okresie od 27 lipca 2007 r. do 15 października 2007 r. odbył szkolenie w zakresie odpowiadającym wymogom egzaminacyjnym na świadectwo ograniczone operatora radiotelefonisty. W dniu 31 maja 2008 r. pilot odbył egzamin teoretyczny na licencję pilota samolotowego turystycznego PPL(A) z wynikiem pozytywnym, a 26 maja 2010 r. na podstawie danych z protokołu Urzędu Lotnictwa Cywilnego pilot zdał egzamin praktyczny i uzyskał uprawnienia SEP(L), (samoloty jednosilnikowe lądowe). W okresie od 16 września do 18 września 2009 r. pilot odbył szkolenie teoretyczne i praktyczne w Mieleckim Ośrodku Szkolenia Lotniczego na samolotach wielosilnikowych tłokowych z załogą jednoosobową MEP(L), gdzie wykonał 29 lotów kontrolnych w czasie 6 godzin i 7 minut. Omawiany pilot w dniu 23 listopada 2010 r. w tym samym Ośrodku Szkolenia Lotniczego przystąpił do lotu kontrolnego po około rocznej przerwie w szkoleniu praktycznym do uprawnienia MEP(L). W trakcie tego lotu doszło do wypadku z podwoziem. W dniu 23 listopada 2011 roku nalot ogólny pilota wynosił 238 godzin i 15 minut.

Komisja w oparciu o posiadaną dokumentację z Ośrodków Szkolenia Lotniczego, wywiadów środowiskowych, danych z protokołów Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz dokumentacji zgromadzonej przez zespół PKBWL badającej zdarzenie numer 1285/10, określiła ogólny nalot pilota na około 280 godzin. Pilot posiadał kwalifikacje do wykonywania lotów w dzień VFR na czterech typach samolotów, Cessna 150, Cessna 152, Cessna 172 oraz Cessna T182T.

## 2.1.2. Przebieg zdarzenia

Pilot samolotu Cessna T182T o znakach rozpoznawczych SP-IKE po starcie wykonywał lot we wschodnim rejonie lotniska, który został zobrazowany dokładnie na ilustracjach w rozdziale 1.11 powyżej oraz, we fragmencie, na poniżej przedstawionej mapie.



### Trasa ostatniej fazy lotu i miejsca wykonywania manewrów (określone na podstawie zeznań świadków).

Świadek „A” jadący samochodem między punktami Sa<sub>1</sub> a Sa<sub>2</sub> obserwował samolot na odcinku X<sub>1</sub> – X<sub>2</sub> [początek i koniec odc. ozn. strzałkami], nisko przelatujący nad lotniskiem i migający światłami, który następnie zakręcając w lewo wzniósł się na wysokość określoną przez świadka na ok.300 m.

Świadek „B” z punktu Sb obserwował w rejonie Y samolot co najmniej trzykrotnie w ciągu ok.7-10 minut wykonujący „górkę”, w trakcie której osiągał wysokość 200-300 m i schodził do ok.100 m (wg oceny świadka). Analiza wykonanych lotów wskazuje, iż był to piąty lot tego dnia, poprzedzający lot zakończony wypadkiem.

Świadek „C” z punktu Sc obserwował samolot krążący tuż nad linią horyzontu samolot migający światłami, który następnie wykonał „górkę” na kierunku wskazanym przez świadka, osiągając wysokość ok.500-600 m (wg oceny świadka). [geoportal]

Teren, pora doby oraz pilotaż zostały określone na podstawie zeznań świadków, którzy dokładnie zrelacjonowali lot zakończony wypadkiem i lot go poprzedzający. Ich zeznania potwierdzają zapisy z karty pamięci urządzenia Garmin G-1000.

Relacje świadków wyraźnie wskazują na styl wykonywania lotów przez pilota i przeczą opiniom prezentowanym przez lokalne środowisko lotnicze o jego bezpiecznym i rozważnym lataniu. Należy nadmienić, że obserwowane przez świadków loty z założenia miały być lotami turystyczno-widokowymi, a demonstrowane figury pilotażu były wykonywane po zachodzie słońca z pasażerkami na pokładzie samolotu. Również



wysokości lotu były mniejsze, niż określono to w przepisach dla lotów VFR w warunkach VMC oraz terenu zabudowanego (o czym świadczą zapisy odzyskane z karty pamięci).

Profil ostatniej fazy lotu – na podstawie zeznań świadków, pomiarów w terenie i zapisów z karty pamięci

Pilot po „efekownym” przelocie nad lotniskiem wykonał łagodny zakręt w lewo ze wznoszeniem, a następnie kontynuował lot na wznoszeniu w kierunku ulicy Podstawie znajdującej się w dzielnicy Krakowa, Nowa Huta. Według oceny naocznych świadków będących w bezpośrednim sąsiedztwie zdarzenia, lot samolotu w jego końcowej fazie odbywał się na małej wysokości i na granicy przeciągnięcia.

W celu lepszej weryfikacji danych z zeznań świadków wypadku Komisja przeprowadziła w okolicy miejsca wypadku pomiary usytuowania punktów charakterystycznych w terenie, do których odwoływali się świadkowie. Wyniki pomiarów zebrano w poniższych tabelach i zilustrowano na mapce, korygując wg danych z map Google.

Pomiary punktów wysokościowych w rejonie zdarzenia

P-pty na mapie	Opis	Wysokość npm wg pomiarów na miejscu [m]	Wysokość npm wg Google [m]	Wysokość obiektu [m]	Współrzędne wg pomiarów na miejscu	Współrzędne wg Google
A	Miejsce obserwacji		192	-		50° 04'09.88"N 20°10'17.66"E
B	ul. Podstawie 27A		192	6		50° 04'12.07"N 20°10'15.91"E
C	ul. Podstawie 27		192	6		50° 04'12.14"N 20°10'15.55"E
D	Brzoza z lewej strony komina domu ul.Podstawie		193	14		50° 04'12.84"N 20°10'14.80"E
E	Akacja przy nasypie kolejowym	200	195	21	50° 04' 16,67"N 20° 10' 13,87"E	50° 04'16.51"N 20°10'12.27"E
F	Lipa obok domu, po drugiej stronie nasypu	208	196	27	50° 04' 18,76"N 20° 10' 09,98"E	50° 04'19.09"N 20°10'10.00"E
G	Słup	197	191	25 (wysokość typowa, nie mierzono)	50° 04' 12,71"N 20° 10' 20,02"E	50° 4'12.58"N 20°10'20.29"E

Punkty na fotomapie poniżej	Kolor linii	Odległość wg pomiarów na miejscu [m]	Odległość wg Gogle [m]	Uwagi
A – BC	czerwona	76	78	-
A – D	turkusowa	105	108	-
A – E	żółta	232	231	-
A – F	granatowa	319	323	-



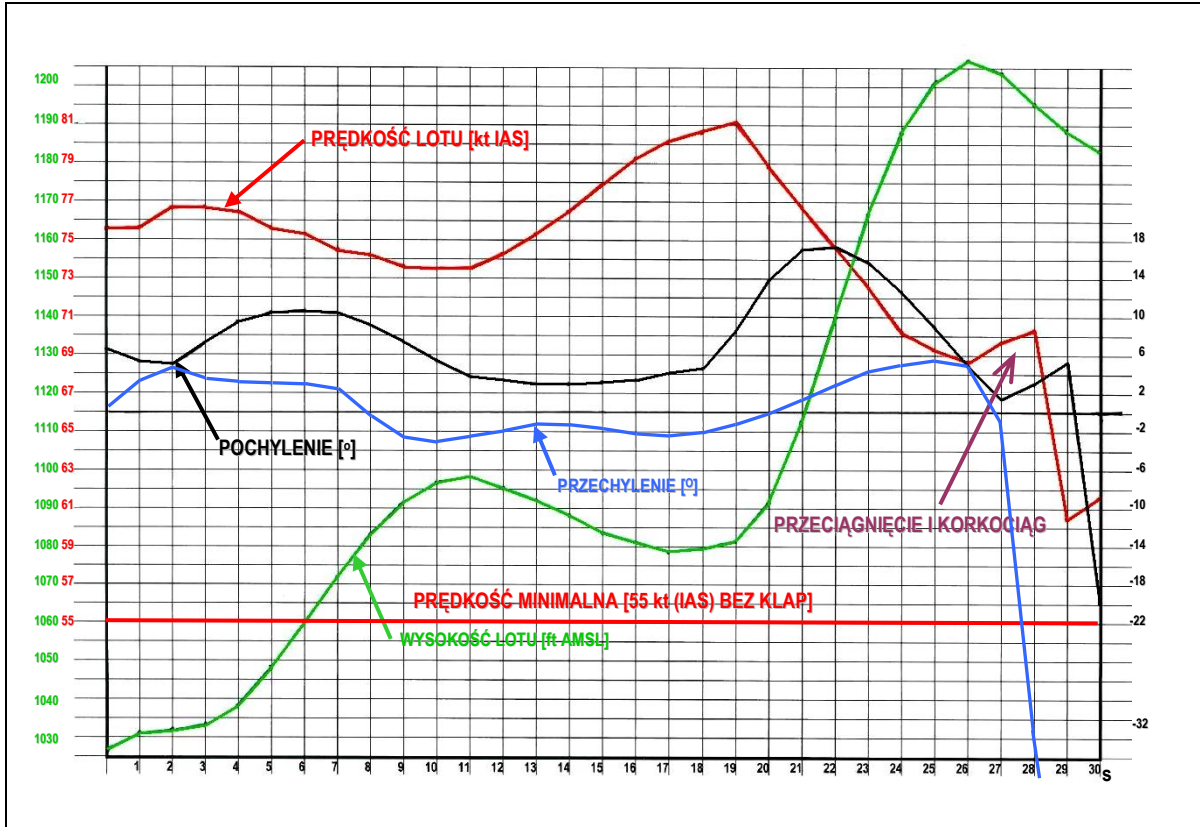
Na podstawie wyników powyższych pomiarów, zeznań naocznych świadków wypadku oraz danych odzyskanych z karty pamięci odtworzono profil ostatniej 30-sekundowej fazy lotu, zilustrowany poniżej.

Ze względu na sposób działania urządzenia rejestrującego dane na karcie pamięci (czas buforowania danych) zapis kończy się na ok. 2-3 s przed zderzeniem z ziemią.

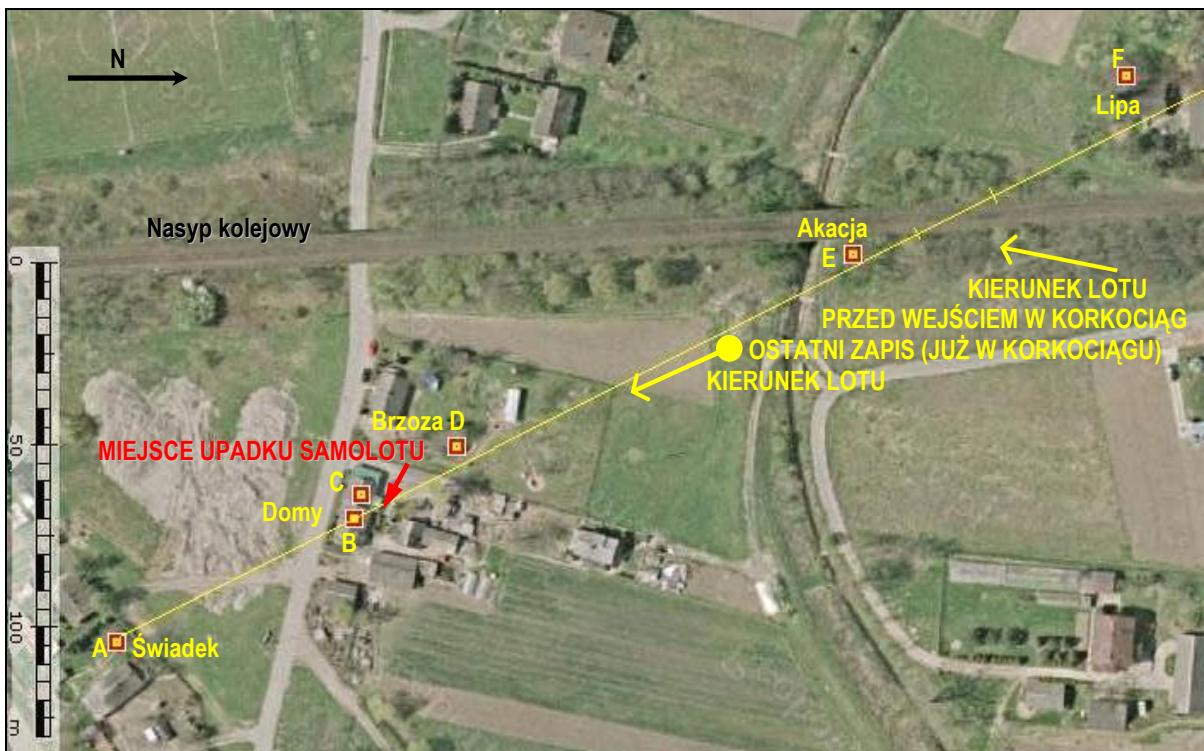


Przestrzenny rysunek profilu ostatnich 30 sekund lotu na podstawie danych odzyskanych z karty pamięci (p.tabela str.23). Między początkiem a końcem zapisu ostatnich 30 sekund lotu samolot przeleciał 1238 m.



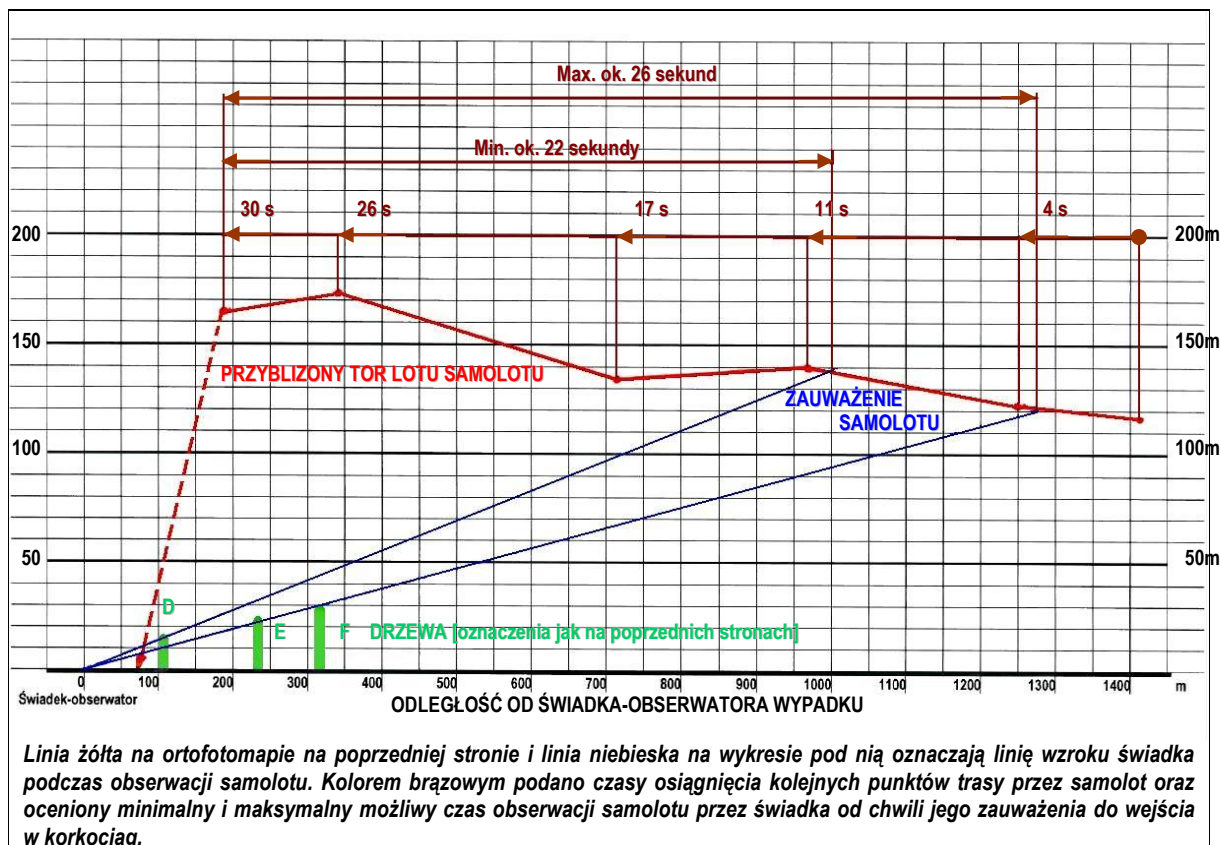


Sporządzone na podstawie tabeli danych (str. 23) wykresy prędkości lotu IAS [kt], wysokości lotu [ft AGL], kąta pochylenia [°] i kąta przechylenia [°] samolotu w ciągu ostatnich 30 sekund zapisu krytycznego lotu na karcie pamięci. Wyraźnie zaznaczone dynamiczne przeciągnięcie na ok. 3 s przed końcem zapisu, skojarzone z gwałtownym przechyleniem na lewe skrzydło. Zwraca uwagę niestabilność naboru wysokości, mająca wpływ na spadek prędkości i przeciągnięcie, a wykazująca cechy przypominające fugoidę.



Wyniki pomiarów w terenie i ostatnie punkty zapisu z karty pamięci, naniesione na ortofotomapę najbliższego otoczenia miejsca wypadku. [geoportal]





Próba odtworzenia widoczności ostatniej fazy lotu na podstawie zeznań naocznego świadka, wyników pomiarów położenia i wysokości przeszkód w terenie oraz danych z karty pamięci ograniczonych do ostatnich 30 sekund zapisu.

Lot odbywał się w warunkach nocnych kilkanaście minut po zachodzie słońca kiedy występują najtrudniejsze warunki widoczności w zakresie oceny rzeźby terenu i oceny odległości.

Pilot, w trakcie lotu wznoszącego, z nieznanego powodu dopuścił do podłużnych i poprzecznych wahań samolotu oraz spadku prędkości, czego konsekwencją było dynamiczne przeciągnięcie i wejście w lewy korkociąg. Po opuszczeniu nosa przez samolot pilot gwałtownie zwiększył obroty silnika, czym pogorszył sytuację, w której się znalazł (to już nie zostało zarejestrowane na karcie pamięci ze względu na sposób działania urządzenia rejestrującego, lecz jednoznacznie wynika z zeznań świadków wypadku).

Z różnorodnych błędów popełnianych przez pilotów najniebezpieczniejsze jest przeciągnięcie. Może ono wystąpić w każdym etapie lotu, niezależnie od doświadczenia pilota. Na skutek przeciągnięcia samolot przestaje być sterowny i stateczny, co z reguły prowadzi do korkociągu. Pilot ma możliwość wyprowadzić samolot z tego położenia, tylko wtedy, gdy ma odpowiedni zapas wysokości. Potrzebną wielkość siły nośnej można uzyskać poprzez zwiększenie kątów natarcia lub prędkości lotu.

Szczególnie niebezpiecznym przeciągnięciem jest to w pobliżu ziemi. Dochodzi do niego przy każdym źle poprawianym błędzie.

Jeśli podczas lotu prostoliniowego będzie stopniowo zmniejszana prędkość do wartości mniejszej niż prędkość minimalna dla danego samolotu, to dojdzie do przeciągnięcia statycznego i samolot zacznie przepadać. Jeśli natomiast w trakcie lotu

z dowolną prędkością, większą niż minimalna, pilot energicznie zwiększy przeciążenie normalne powodując „zadarcie” samolotu, to wywoła przeciągnięcie dynamiczne i samolot zwali się na skrzydło.

Wypływa stąd wniosek, że do przeciągnięcia może dojść na każdym etapie lotu, a przyczyną jest wprowadzenie samolotu na pozakrytyczne kąty natarcia.

Prawidłowo zaprojektowany samolot nie wchodzi w stan przeciągnięcia w sposób niespodziewany. W każdej konfiguracji samolot ostrzega o zbliżaniu się do kąta krytycznego drzeniem wywołanym przez odrywającą się warstwę przyścienną. Jeśli pilot zlekceważy sygnały ostrzegawcze wysyłane przez samolot i doprowadzi do przeciągnięcia ze zwalaniem, to samolot energicznie przepadnie i zazwyczaj jednocześnie gwałtownie przechyli się na skrzydło. Jediną skuteczną reakcją w takim przypadku jest energiczne wychylenie (w omawianym wypadku) wolantu od siebie, co spowoduje zmniejszenie kątów natarcia i zlikwidowanie przechylenia równie energicznym wychyleniem steru kierunku w stronę przeciwną do przechylenia. Po wyrównaniu lotu układ sterowaniem samolotu musi wrócić do położenia neutralnego gdyż samolot zwali się w stronę wychylonego steru.

Analizując lotnicze doświadczenie pilota w zakresie wyprowadzania z przeciągnięć, a w szczególności z korkociągów, należy stwierdzić, iż było ono znikome, gdyż wszystkie jego loty przeprowadzane były na samolotach, na których się ich nie wykonuje.

Komisja w trakcie badania wypadku doszła do wniosku, że do zdarzenia doprowadziło kilka czynników sprzyjających popełnieniu błędu przez pilota.

Jednym z nich mogło być zmęczenie. Pilot od godzin porannych przebywał na lotnisku wykonując przeloty (lot w rejon dożynek) oraz zajmował się wożeniem pasażerów (według zapisów z karty pamięci, pilot wykonał tego dnia pięć lotów przed lotem zakończonym wypadkiem). Drugim z nich mogło być rozbawienie i rozkojarzenie pilota, poprzez pobyt na grillu. Do samolotu udał się bezpośrednio po opuszczeniu wesołego towarzystwa.

Nie bez znaczenia jest fakt, że pilot wykonywał lot po zachodzie słońca kiedy występują najtrudniejsze warunki w zakresie obserwacji rzeźby terenu, przeszkód i oceny odległości. Pilot nie miał doświadczenia w wykonywaniu lotów w warunkach nocnych, a tym samym prowadzenia obserwacji przestrzeni wokół samolotu oraz właściwego sposobu jej prowadzenia.

**Komisja analizując przebieg zdarzenia stwierdziła, iż pilot wykonywał lot nad miejscowością Nowa Huta poniżej dopuszczalnej wysokości dla lotów wg przepisów VFR, a samolot już w czasie lotu krótko przed wejściem w korkociąg był na granicy przeciągnięcia zaś zapisy parametrów lotu z karty pamięci mogą świadczyć o niedbałym, nonszalanckim pilotażu w ostatnie fazy lotu.**

### 2.1.3. Organizacja i przebieg lotów

Pilot wykonywał lot nocny VFR na lotnisku stałego stacjonowania w Pobiedniku Wielkim niezgodnie z warunkami najmu boksu hangarowego, które stanowią, że „Najemca może korzystać z lotniska wyłącznie w dzień pod warunkiem przestrzegania postanowień instrukcji operacyjnej lotniska, każdorazowego uzgadniania lotów z kierownikiem szkolenia lub dyrektorem Aeroklubu Krakowskiego”. Loty ponadto muszą być

wykonywane zgodnie z prawem i przepisami lotniczymi oraz zgodnie z informacjami przekazywanymi przez służbę AFIS lotniska Pobiednik Wielki (o ile taka służba działa) – patrz § 6, p.1 umowy z dnia 30.01.2009 r. Warunki te nie były spełnione, ponieważ odpowiedzialne osoby ze strony głównego użytkownika lotniska, czyli Aeroklubu Krakowskiego, nie były poinformowane o zamierzonych lotach.

Lot miał charakter prywatny i może być traktowany tylko jako lot widokowo-rekreacyjny pod warunkiem, że odbywa się w dzień biorąc pod uwagę uprawnienia pilota.

Każdy lot nocny w zasadzie uznać należy za lot według przyrządów. Podczas pilotowania nocą mimo, iż lot odbywać się może przy dobrej widzialności, pilot zmuszony jest do korzystania ze wskazań przyrządów pilotażowo nawigacyjnych o wiele częściej niż w dzień. Właściwość ta dyktuje konieczność poprzedzenia szkolenia w lotach nocnych, opanowaniem przez szkolonego lotów według przyrządów w zasłoniętej kabinie.

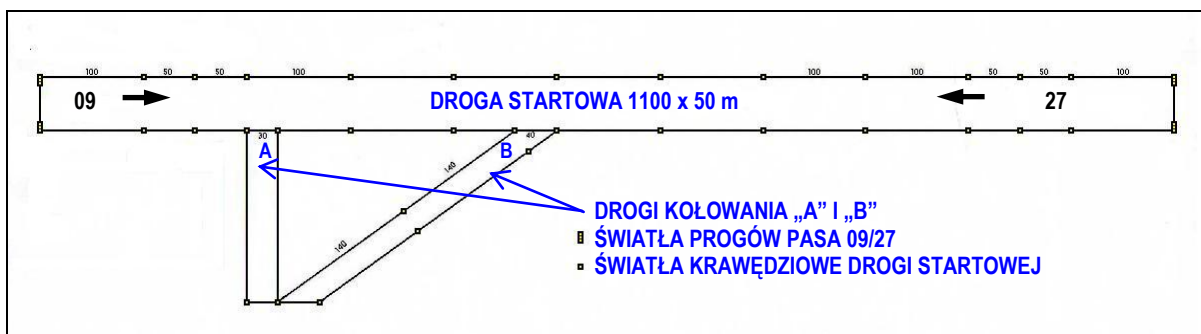
Kolejną trudnością jaką charakteryzują się loty nocne, to całkowicie odmienny obraz powierzchni ziemi od obrazu dziennego, a mianowicie brak widoczności rzeźby terenu.

Przytoczone ogólne właściwości utrudniające pilotaż w lotach nocnych (zwłaszcza tuż po zachodzie słońca) zmuszają zarówno pilota do gruntownego przygotowania się na ziemi, jak i przygotowania do tych lotów sprzętu lotniczego oraz infrastruktury lotniska.

Zdaniem Komisji, pilot chcąc wykonywać loty nocne na samolocie Cessna T182T powinien był przejść pełny cykl szkolenia teoretycznego i przygotowania naziemnego na typ statku powietrznego.

Tablica przyrządów samolotu Cessna T182T była wyposażona w system EFIS Garmin G-1000, w przeciwieństwie do innych samolotów z klasycznymi, analogowymi przyrządami pokładowymi. Tak odmiennie wyposażenie samolotu wymagało odpowiedniego przygotowania, szczególnie przed przystąpieniem do lotów nocnych. Brak doświadczenia pilota w lotach nocnych, a w szczególności z takim wyposażeniem pokładowym samolotu, mogło w znacznym stopniu przyczynić się do zaistnienia wypadku.

Lotnisko Pobiednik Wielki posiada system oświetleniowy pasa startowego. Został on zamontowany kilka lat temu przy udziale członków aeroklubu i jest użytkowany dla jego potrzeb. System jest uruchamiany przez czterokrotne naciśnięcie przycisku nadawania na częstotliwości lotniska EPKP-122,40.



Oświetlenie drogi startów i lądowań 09/27L oraz dróg kołowania A i B lotniska Kraków-Pobiednik [EPKP].

W dniu zdarzenia oświetlenie pasa nie było certyfikowane, a informacja o jego istnieniu nie została nigdzie opublikowana.

Oświetlenie pasa nie zostało wykorzystane przez pilota przy starcie do krytycznego lotu mimo, że **start miał miejsce po zachodzie słońca o godzinie 19:58 (zachód słońca 19:48 LMT) i w świetle przepisów był to start do lotu nocnego.**

#### **2.1.4. Analiza dokumentacji obsługowej i obsługi samolotu**

Analizie poddano dokumentację obsługową dostarczoną przez właściciela statku powietrznego. Sprawdzona została zgodność czynności obsługowych z Programem Obsługi Technicznej GBA/POT.C-T182T-08907 Wydanie 1 zatwierdzonym przez Urząd Lotnictwa Cywilnego dn. 16.10.2009 r. oraz zmianą 1 z dn. 12.01.2011 r.

##### 2.1.4.1. Czynności obsługi planowej

###### 2.1.4.1.1 Przegląd przedlotowy

Rozdział 7.3.2 wymaga wykonania przeglądu przedlotowego zgodnie z dokumentacją producenta samolotu i procedurami Opisu Organizacji Zarządzania Ciągłą Zdatością do Lotu (CAMO) firmy GB Aircraft.

Ze względu na zadeklarowany niekomercyjny charakter użytkowania statku powietrznego organizacja CAMO nie wymagała prowadzenia zapisów Pokładowego Dziennika Technicznego, stąd brak śladów potwierdzających wykonanie przeglądu przedlotowego przez pilota przed jego ostatnim lotem.

###### 2.1.4.1.2 Obsługa liniowa i hangarowa

Tabela (załącznik nr 6) zawiera zestawienie czynności wymaganych przez Program Obsługi Technicznej w dziale 7.3.1. Pole "Czynność obsługowa" jest stosowanym przez CAMO numerem wymaganej czynności w odniesieniu do dokumentacji producenta statku powietrznego, numerem dyrektywy zdatościowej Federalnej Administracji Lotnictwa (USA) lub numerem Biuletynu Serwisowego wydane przez Producentów.

**Uwaga** - czynności "przebiegów specjalnych" zawartych w punkcie 7.2.4.6 nie zostały zawarte w schemacie przeglądów obsługi planowej (tabela, pkt 7.3.1), nie jest więc jasne, czy czynności z interwałem oznaczonym symbolem D, F, J, M, O, T, W, X lub Z były bezwarunkowo wymagane podczas obsługi planowej.

W dostarczonej przez CAMO dokumentacji znajduje się jednak potwierdzenie terminowego wykonywania obsług zgodnie z harmonogramem przeglądów specjalnych. Nie przedstawiono zapisów poświadczających wykonanie obsług zawierających czynności nr 246003 (sprawdzenie obwodu zabezpieczającego przed nadmiernym napięciem z alternatora) i 341102 (sprawdzenie dajników ciśnienia całkowitego i statycznego). Nieprawidłowe działanie dajników ciśnienia statycznego i dynamicznego (np. wskutek niedrożności) mogłoby mieć znaczący wpływ na zaistnienie wypadku, powodując nieprawidłowe wskazania prędkości lotu. Ewentualność taką wykluczają jednak dane z karty pamięci – porównanie zapisu wartości prędkości względem powietrza V[IAS] (uzyskiwanej z systemu pomiaru, w skład którego wchodzi ww. dajniki) i wartości prędkości względem ziemi V[GndSpd] (uzyskiwanej z urządzenia GPS) wykazuje wystarczająco dobrą ich zgodność – p. tabela str.23.

Terminowość obsługi i kompletność dokumentacji nie budzi podejrzeń, by sfera Zarządzania Ciągłą Zdatością do Lotu (CAMO) lub kwestie obsługi technicznej mogły mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo wykonywanych lotów na samolocie o znakach rozpoznawczych SP-IKE.

Do określenia wartości pola "Liczba godzin po obsłudze", oznaczającego ile czasu minęło od danej obsługi do chwili wypadku, przyjęto wartość nalotu całkowitego płatowca z dn. 18 sierpnia 2011 r., z którego pochodzi ostatni zapis "książki płatowca". Wartość ta wynosi 283,8h licząc od chwili produkcji samolotu.

#### 2.1.3.2. Analiza przeprowadzonych obsług dotyczących zespołów o ograniczonej żywotności i okresów międzynaprawczych do remontów podzespołów.

Prace uznaje się za zgodne z zatwierdzonym Programem Obsługi.

Wymiany filtra oleju CH48110 zgodnie z tabelą 7.3.4.10 wykonywane były przy każdym przeglądzie 50h (CRS 117, 077, 069, 026). Program nakazuje jego wymianę co 50h.

Regulator Valve Filter wymieniono podczas przeglądu rocznego dn. 1.02.2011 r., gdy sumaryczny nalot samolotu wynosił 227,7h. Program obsługi nakazuje jego wymianę co 100h.

Ze względu na niski nalot samolotu, żaden inny podzespół zamontowany na samolocie nie wymagał wymiany lub remontu. Najkrótszym okresem wymaganej wymiany, (200h) wyszczególnianym przez Program Obsługi są objęte elementy instalacji tlenowej.

#### 2.1.4.3. Analiza Harmonogramu Smarowania.

Żadne z czynności tego harmonogramu w okresie przed wypadkiem samolotu nie miały do niego odniesienia - ze względu na jego krótki czas użytkowania żadna z tych czynności nie była jeszcze wymagana.

#### 2.1.4.4. Analiza zgodności POT (Program Obsługi Technicznej) z dokumentacją producenta

Przeprowadzono analizę Programu Obsługi Technicznej w kierunku aktualności i zgodności z dokumentacją producenta samolotu i silnika. W chwili wypadku organizacja CAMO dysponowała aktualną dokumentacją, a Program Obsługi Technicznej odwzorowywał wymagania stawiane przez producentów. Do chwili wypadku nie istniały Obowiązkowe Biuletyny Serwisowe, których konieczności wykonania nie stwierdzałby POT.

#### 2.1.4.5. Analiza innych dokumentów i uwagi końcowe

Przekazane przez PKBWL Poświadczenie Obsługi nr 01/2011 dotyczące nieobowiązkowego biuletynu na uaktualnienie oprogramowania systemowego urządzenia Garmin G1000 pozwala przypuszczać, że w szczątkach samolotu znaleźć można zapis parametrów lotu w dniu katastrofy. Zapis taki dokonuje się w sposób automatyczny w każdej sekundzie lotu, gdy włączony jest ekran MFD (prawy monitor systemu Garmin G1000), jego wersja jest wyższa niż 563.18, a w górnym słocie urządzenia znajduje się

karta pamięci SD. Zgodnie z poświadczeniem obsługi urządzenie w dniu katastrofy miało oprogramowanie systemowe w wersji 563.22.

Komisja w dniu 15 maja 2012 r. dokonała w hangarze na lotnisku Aeroklubu Krakowskiego dodatkowego przeglądu szczątków wyświetlaczy wielofunkcyjnych systemu Garmin G-1000. Potwierdzono i udokumentowano całkowite zniszczenie i spalenie gniazd oraz brak kart pamięci SD w zgromadzonych szczątkach poza kartą odnaniezoną w dniu następnym po wypadku.

Na zamówieniu obsługowym "Aircraft Maintenance Order GBA.006.2009" znalazły się błędne numery modelu i serii silnika (TIO-540-AJ1A S/N L-13234-61A) zabudowanego na samolocie.

### **Wniosek końcowy:**

Dokumentacja i zapisy obsługowe samolotu Cessna T182T Skylane o znakach rozpoznawczych SP-IKE nie pozwalają przypuszczać, aby praktyki obsługowe oraz zarządzanie zdolnością statku powietrznego mogły mieć negatywny wpływ na zdolność samolotu do lotu w dniu wypadku.

## **2.2. Analiza techniczna**

Ekspertyzy wraku samolotu i jego silnika wykonano w certyfikowanej wg Part-145 Organizacji Obsługowej. Wszystkie prace prowadzono w obecności przedstawicieli Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych (PKBWL). W razie potrzeby czynności te były dokumentowane fotograficznie.

Zakres ekspertyzy, zgodnie z umową nr 0357/2011 z dn. 14.10.2011 r. podzielono na dwie grupy zagadnień i obejmował on:

### **Grupa I: - prace wykonywane w miejscu przechowywania wraku samolotu (Lotnisko Pobiedzkie Wielki)**

- a) ogólna ocena stanu wraku samolotu (płatowiec, silnik, śmigło);
- b) demontaż silnika celem transportu do siedziby firmy;
- c) sprawdzenie ciągłości sterowania płatowcem i silnikiem;
- d) określenie położenia klap na podstawie zachowanego mechanizmu sterowania klapami;
- e) określenie położenia zaworu paliwowego;
- f) określenie położenia trymera steru wysokości;
- g) określenie położenia trymera steru kierunku;
- h) sprawdzenie zgodności agregatów nie zabieranych do siedziby firmy z ich dokumentacją.

### **Grupa II: - prace wykonywane w siedzibie firmy dokonującej ekspertyzy**

- a) ogólna ocena stanu technicznego silnika i śmigła, wybór elementów do wykonania ekspertyzy pomiarowej;
- b) wykonanie ekspertyz silnika i śmigła;
- c) sprawdzenie zgodności agregatów z dokumentacją;
- d) wykonanie oceny dokumentacji eksploatacyjnej.

### **Wyniki ekspertyzy - Grupa I:**

- a) Wrak płatowca zastano w stanie rozczłonkowanym: (1) część dziobowa zmiądzona i spalona, (pogięte śmigło, sprasowane elementy maski, zmiądzzone łoża silnika, zwęglone elementy niemetalowe w przedziale silnika oraz za ścianą ogniową w przedniej części przedziału pasażerskiego, kabina i tablica przyrządów uległa deformacji - zapadnięciu, zaprasowaniu); (2) część środkowa pokładu uległa całkowitej dezintegracji w wyniku spalenia i złamania samolotu; (3) część ogonowa bez większych odkształceń mechanicznych, zawierająca wyposażenie samolotu bez większych uszkodzeń;
- b) zdemontowano silnik i przygotowano go do transportu, przy czym jedna łopata śmigła pozostała podczas transportu na silniku, zaś dwie pozostałe zostały przetransportowane luzem;
- c) na podstawie informacji przekazanych przez PKBWL na miejscu wypadku wykonano przecięcie linek sterowania, nastąpiło rozdzielenie przedniej i tylnej części układu sterowania; w części ogonowej stwierdzono ciągłość układu sterowania; również w części przedniej nie stwierdzono nieciągłości, jednak w wyniku zmiądzzenia tej części pokładu nie można potwierdzić ciągłości tej części układu w sposób niepodważalny; w przypadku ciągnięć sterowania silnikiem nie dopatrzone są wad wykluczających poprawne nim sterowanie;
- d) na podstawie położenia linek sterowania kłapami na serwomechanizmach wykonawczych układu elektrycznego wypuszczania kłap stwierdzono, że kłapy w momencie katastrofy znajdowały się w położeniu "schowane";
- e) dokonano dopasowania połamanych elementów wskaźnika (gałka) położenia zaworu paliwowego; stwierdzono otwarcie obu zbiorników (położenie L+P);
- f) na podstawie wzrokowej analizy położenia linek sterowania trymera steru wysokości nawiniętych na bęben elektrycznego mechanizmu wykonawczego stwierdzono, iż położenie trymera steru wysokości nie odstawało znacznie od pozycji "neutralny", nie wpływając na sterowność samolotu; oględziny wzrokowe części ogonowej potwierdziły wniosek - kłapka trymera była nieznacznie przesunięta w górę (pozycja wyważenia sterów "na dziób"), nie wpływając na charakterystykę sterowania samolotem;
- g) na podstawie wzrokowej analizy położenia linek sterowania trymera steru kierunku nawiniętych na bęben elektrycznego mechanizmu wykonawczego stwierdzono, iż położenie trymera steru kierunku nie odstawało znacznie od pozycji "neutralny", nie wpływając na sterowność samolotu;
- h) stwierdzono zgodność numeru nadajnika lokalizującego ELT zabudowanego na płatowcu z dokumentacją; w przypadku pozostałych elementów wyposażenia niemożliwe było odczytanie numerów seryjnych;

### **Wyniki ekspertyzy - Grupa II:**

- a) przewieziony silnik znajdował się w stanie uniemożliwiającym ponowne uruchomienie do wykonania pomiarów podczas jego pracy; śmigło przewieziono w stanie zniszczonym, regulator śmigła znajdował się w dobrym stanie; aby wymontować

ostatnią z łopat śmigła rozcięto piastę; do ekspertyzy pomiarowej wybrano: średnice otworu w główkach korbowodu (zał. 1), otwory gniazd hydraulicznych kasowników luzu zaworowego (zał. 2), średnice obudowy popychaczy (zał. 3), średnice czopów głównych wału korbowego (zał. 4), luz sworznia w tulejce korbowodu, luz kasowników w korpusie, bicie wałka rozrzędu, luz sworznia w tłoku, luz zaworów ssących w prowadnicy, luz zaworów wydechowych w prowadnicach, minimalne średnice tłoków, luz tłoków w cylindrze (zał. 5); do zbadania poprawnej pracy układu regulacji obrotów silnika (w związku z zeznaniem świadków wypadku: zwiększone obroty) postanowiono sprawdzić regulator śmigła oraz drożność układu hydraulicznego regulacji;

- b) wykonano demontaż i ekspertyzę; zdemontowano wszystkie agregaty znajdujące się na silniku, m.in. zdemontowano pompę olejową oraz pompę paliwową w celu umożliwienia obracania wałem silnika (uszkodzona pompa paliwowa blokowała możliwość pokręcenia silnikiem); stwierdzono poprawne luzy zaworowe na dziesięciu popychaczach, na pozostałych dwóch nie było możliwości oceny ze względu na zniszczenia po pożarze; wykonano pomiary elementów wybranych do szczegółowej ekspertyzy (zg. z pkt. a); stwierdzono zgodność wszystkich wymiarów z wymaganiami dokumentacji producenta; wykonano sprawdzenie regulatora śmigła i nie stwierdzono cech nieprawidłowości mechanicznych ani niedrożności kanałów hydraulicznych;
- c) sprawdzono numery seryjne zamontowanych agregatów i ich zgodność z dokumentacją; stwierdzono poprawność zapisów;
- d) wykonano szczegółową ocenę dokumentacji eksploatacyjnej statku powietrznego (załącznik 6.); nie stwierdzono uchybień w procesach obsługowych; stwierdzono zgodność praktyk obsługowych z zatwierdzonym Programem Obsługi Technicznej; stwierdzono zgodność Programu Obsługi Technicznej z dokumentacją producentów; stwierdzono błąd zapisu numeru i modelu silnika w jednym z zleceń obsługowych firmy GB Aircraft; analiza wykonanych biuletynów obsługowych dotyczących systemu Garmin G-1000 pozwala przypuszczać, że na wraku samolotu znajdują się zapisy przebiegu lotu w dniu katastrofy (plik CSV na karcie pamięci SD w górnym słocie prawego ekranu systemu Garmin).

### **Podsumowanie:**

- a) eksploatacja samolotu (płatowiec, silnik, agregaty) - nie znaleziono usterki, która mogłaby spowodować nieprawidłową pracę silnika lub płatowca;
- b) ocena dokumentacji eksploatacyjnej samolotu - nie znaleziono nieprawidłowości mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo wykonywanych lotów do chwili wypadku;
- c) analiza systemu Garmin G-1000 (zał. 6) wykazała, że wersja jego oprogramowania systemowego pozwala zapisywać parametry lotu na karcie SD umieszczonej w górnym gnieździe w prawym wyświetlaczu systemu (MFD).

Pomimo dużych trudności postanowiono jednak dokonać próby odczytu karty pamięci SD znalezionej luzem w zgliszcach wraku samolotu. Odczyt karty pamięci zakończył się powodzeniem, a jego wynikiem są parametry wszystkich lotów wykonanych w dniu wypadku, przedstawione powyżej w rozdziale 1.11.



### 3. WNIOSKI KOŃCOWE

#### 3.1. Ustalenia komisji

W trakcie badania wypadku lotniczego Komisja ustaliła następujące fakty:

- 1) Wszkolenie i kwalifikacje pilota były nieodpowiednie do wykonywanego lotu VFR w nocy.
- 2) Pilot spełniał wszystkie wymagane warunki i posiadał zaliczone sprawdzenia okresowe kwalifikacji oraz ważne świadectwo medyczne uprawniające do wykonywania lotów w dzień.
- 3) Pilot posiadał kwalifikacje pilotażowe do przelotów nawigacyjnych VFR w dzień w warunkach atmosferycznych nie gorszych niż podstawa chmur 500 m i widzialność 5 km (nr rejestru Bielsko-Biała 21/2008).
- 4) Instrukcja Użytkowania w Locie (IUwL) znajdowała się na pokładzie samolotu.
- 5) Dokumentacja techniczna samolotu była prowadzona na bieżąco, nie stwierdzono odchyłeń od obowiązujących zasad.
- 6) Ze względu na niekomercyjny charakter użytkowania statku powietrznego organizacja CAMO nie wymagała prowadzenia zapisów Pokładowego Dziennika Technicznego, stąd brak śladów potwierdzających wykonanie przeglądu przedlotowego przez pilota przed jego ostatnim lotem.
- 7) Nie stwierdzono oznak świadczących o niesprawności samolotu do lotu.
- 8) Nie stwierdzono wystąpienia niesprawności samolotu w czasie lotu.
- 9) Samolot był wyposażony w awaryjny nadajnik lokalizujący jego położenie (ELT).
- 10) W chwili wypadku zbiorniki samolotu zawierały około 136 litrów paliwa.
- 11) Masa startowa i położenie środka ciężkości samolotu mieściły się w granicach ustalonych w jego IUwL.
- 12) W chwili wypadku pilot nie był pod wpływem działania alkoholu i środków psychoaktywnych.
- 13) Analizę warunków pogodowych pilot przeprowadził na podstawie prognozy IMGW.
- 14) Warunki meteorologiczne nie miały bezpośrednio wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.
- 15) Pilot w locie zakończonym wypadkiem prowadził łączność z osobami będącymi na lotnisku i posiadającymi osobiste radiostacje lotnicze.
- 16) Odzyskano i odkodowano zapisy z karty pamięci SD urządzenia EFIS Garmin G-1000 dotyczące parametrów krytycznego lotu i pięciu lotów go poprzedzających.
- 17) Czas wykonywanych czynności lotniczych pilota trwał od godzin rannych - pilot wykonał w tym dniu sześć lotów, a nie dwa jak zeznał właściciel samolotu.
- 18) Pilot wykonywał lot nocny VFR na lotnisku stałego stacjonowania w Pobiedniku Wielkim niezgodnie z warunkami najmu boksu hangarowego.
- 19) Pilot wykonywał lot nad terenem zabudowanym na wysokości mniejszej niż określono w przepisach dla lotów VFR w warunkach VMC.

- 20) W ostatniej fazie lotu, w trakcie wznoszenia, pilot z nieznanego powodu dopuścił do podłużnych i poprzecznych wahań samolotu oraz spadku prędkości, co w konsekwencji doprowadziło do dynamicznego przeciągnięcia.
- 21) Lot miał charakter prywatny i był wykonany niezgodnie z warunkami umowy właściciela samolotu-pilota z głównym użytkownikiem lotniska.
- 22) Na pokładzie samolotu, wyposażonego w podwójny układ sterowania znajdowały się osoby towarzyszące.
- 23) Samolot do chwili wypadku był sprawny technicznie i miał ważne poświadczenie przeglądu zdadności do lotu.
- 24) W dniu zdarzenia oświetlenie pasa Lotniska Pobiednik (EPKP) nie było certyfikowane, a informacja o jego istnieniu nie została upubliczniona.

### **3.2. Przyczyna wypadku**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych, po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku było **wykonywanie gwałtownych manewrów na małej wysokości przy małej prędkości lotu, co spowodowało dynamiczne przeciągnięcie samolotu, wpadnięcie w lewy korkociąg oraz zderzenie samolotu z budynkiem i ziemią.**

Czynnikami sprzyjającymi zaistnieniu zdarzenia były:

- wykonywanie lotu po zachodzie słońca;
- bardzo małe doświadczenie lotnicze pilota w lotach nocnych, w tym na typie, na którym nastąpił wypadek;

### **4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych nie proponuje zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

### **Komentarz:**

Komisja zwraca uwagę na fakt, że ustanowienie minimalnych wysokości lotu nad gęstą zabudową miast lub osiedli a także nad zgromadzeniami osób na otwartym terenie ma na celu zagwarantowanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa osobom trzecim i ich mieniu. Podjęcie decyzji wykonywania lotu poniżej tych wysokości stwarza potencjalne zagrożenie, które pilot musi zawsze brać pod uwagę.

### **5. ZAŁĄCZNIKI**

1. Karta pomiarowa korbowodu
2. Karta pomiarowa karteru
3. Karta pomiarowa obudowy popychacza
4. Karta pomiarowa wału korbowego
5. Karta wyrobu-pomiary montażowe

6. Sprawozdanie z kontroli dokumentacji samolotu SP-IKE
  7. Album ilustracji.
  8. Pomiary punktów wysokościowych w rejonie zdarzenia.
- 

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

*Podpis na oryginale*