



RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

zdarzenie nr: 1470/13

**statek powietrzny: śmigłowiec
Robinson R44 Raven II, SP-WNP**

13 września 2013 r.

Wygonin, gm. Stara Kiszewa, pow. kościerski

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. 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 przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylającego dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) 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 treści 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.

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie.....	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	5
1.1. Historia lotu.....	5
1.2. Obrażenia osób.....	7
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	7
1.4. Inne uszkodzenia.....	7
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	7
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	8
1.7. Informacje meteorologiczne.....	9
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	10
1.9. Łączność.....	10
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.....	10
1.11. Rejestratory pokładowe.....	10
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.....	11
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.....	12
1.14. Pożar.....	12
1.15. Czynniki przeżycia.....	13
1.16. Badania i ekspertyzy.....	14
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	15
1.18. Informacje uzupełniające.....	15
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	16
2. ANALIZA.....	16
2.1. Analiza techniczna.....	16
2.2. Analiza stanu pogody.....	25
2.3. Analiza pilotażowa.....	42
3. Wnioski końcowe.....	61
3.1. Ustalenia komisji.....	61
3.2. Przyczyna wypadku.....	61
4. Zalecenia DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....	62
5. Załączniki.....	62

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK
Rodzaj i typ statku powietrznego:	śmigłowiec Robinson R44 Raven II
Znaki rozpoznawcze statku powietrznego:	SP-WNP
Dowódca statku powietrznego:	pilot zawodowy śmigłowcowy
Organizator lotów:	lot w celach własnych
Użytkownik statku powietrznego:	HOTEL 1231 Sp. z o.o. ul. Browarna 3, 87-100 Toruń
Właściciel statku powietrznego:	BRE Leasing Sp. z o.o. ul. Księdza I. Skorupki 5, 00-963 Warszawa
Miejsce zdarzenia:	Wygonin, gm. Stara Kiszewa, pow. kościerski
Data i czas zdarzenia:	13 września 2013 r., 9:50 (LMT)
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	zniszczony
Obrażenia załogi:	ze skutkiem śmiertelnym

STRESZCZENIE

W dniu 13 września 2013 r. o godzinie 9:50 czasu lokalnego (LMT)¹, 14 minut po starcie z lądowiska w miejscowości Borez gm. Somonino, podczas wykonywania lotu trasowego, doszło do zderzenia śmigłowca z ziemią na gruncie ornym w niedalekiej odległości od zabudowań miejscowości Wygonin, gm. Stara Kiszewa, pow. kościerski. W wyniku zdarzenia pilot i pasażerowie ponieśli śmierć, natomiast śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu i częściowo spłonął.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Dariusz Frątczak	– kierujący zespołem,
Michał Cichoń	– członek zespołu,
Bogdan Fydrych	– członek zespołu,
Jacek Jaworski	– członek zespołu,
Piotr Lipiec	– członek zespołu,
Edward Łojek	– członek zespołu,

¹ Wszystkie czasy w raporcie podawane będą według czasu lokalnego (LMT)

Tomasz Makowski	– członek zespołu,
Robert Ochwat	– członek zespołu,
Stanisław Żurkowski	– członek zespołu,
Wiesław Jarzyna	– ekspert PKBWL,
Jarosław Olędzki	– ekspert PKBWL,
Jacek Rożyński	– ekspert PKBWL.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Utrata kontroli nad śmigłowcem podczas lotu w warunkach IMC z powodu dezorientacji przestrzennej pilota, co doprowadziło do zderzenia z ziemią.

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku lotniczego były:

1. Podjęcie decyzji o locie w warunkach atmosferycznych nie gwarantujących jego wykonania według przepisów VFR.
2. Niepodjęcie decyzji przez pilota o przerwaniu wykonywania zadania niezwłocznie po starcie i powrocie na lądowisko lub lądowaniu zapobiegawczemu przed wejściem w warunki IMC.
3. Brak doświadczenia pilota w wykonywaniu lotów według przyrządów.

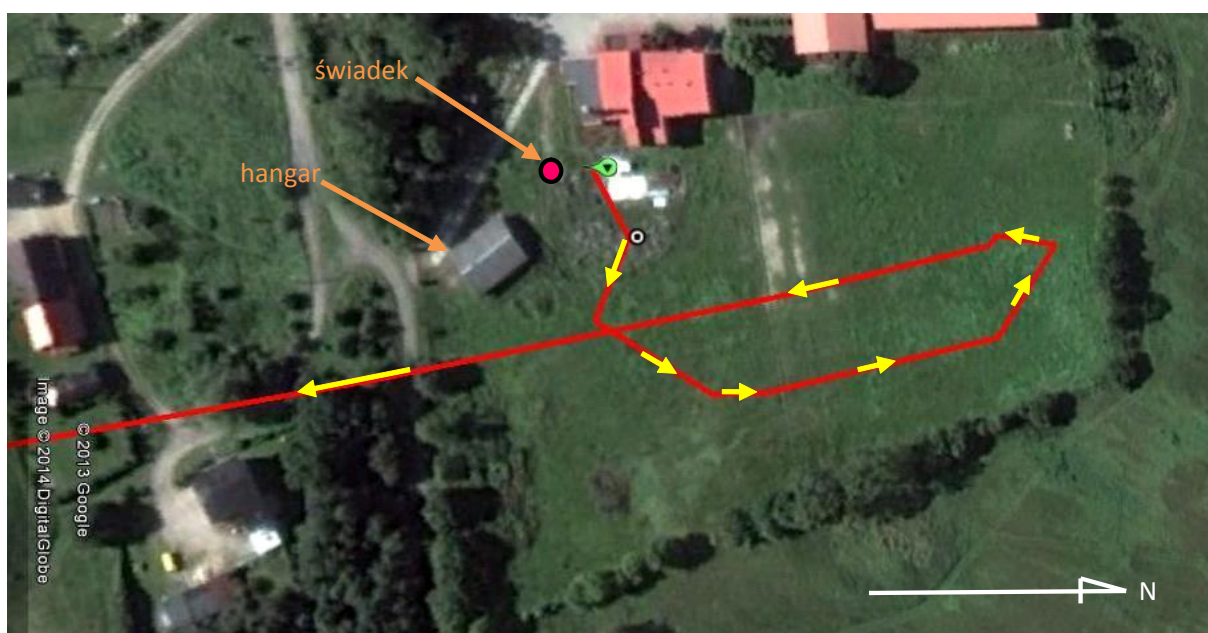
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

W dniu 13.09.2013 r. użytkownik² śmigłowca zaplanował lot w celach biznesowych z miejscowości Borcz, gdzie bazował śmigłowiec, w rejon Kotliny Kłodzkiej. Dzień wcześniej pilot śmigłowca, mężczyzna lat 64, posiadający licencję pilota śmigłowcowego zawodowego – CPL(H) wykonywał lot do Pucka i po wysadzeniu pasażera wrócił do Borcza. Jeszcze w tym samym dniu, w umówionym czasie miał wrócić po pasażera, ale pogoda wyraźnie się pogorszyła. Telefonicznie skontaktował się ze swoim kolegą, bardzo doświadczonym pilotem śmigłowcowym, prosząc o analizę pogody w rejonie Borcz – Puck – Gdynia. Podczas około czterominutowej rozmowy kolega poradził pilotowi, aby ze względu na pogarszające się warunki pogodowe poinformował dysponenta o braku możliwości wykonania lotu do godzin około południowych dnia następnego. W tym dniu około godziny 21:40 pilot kontaktował się również z członkiem swojej rodziny, z relacji którego wynika, że był on zaniepokojony pogarszającymi się prognozami pogodowymi, w których będzie w dniu jutrzejszym musiał lecieć aż za Wrocław. W dniu 13.09.2013 roku pilot przed wyjazdem z miejsca zamieszkania na pytanie członka rodziny, czy musi lecieć w taką brzydką pogodę odpowiedział, że gdyby to od niego zależało to na pewno nie. Po przyjeździe do Borcza około godziny 7:00, pilot w sali restauracyjnej hotelu „Spichrz” zjadł śniadanie i po około 30 minutach udał się do śmigłowca. Według Pokładowego Dziennika Technicznego oraz Dziennika Podróży pilot na lądowisku zatankował do śmigłowca 40 l paliwa. Następnie o godzinie 8:44 pilot telefonicznie złożył w Biurze Odpraw Załóg lotniska EPGD – Gdańsk im. Lecha Wałęsy, plan lotu na lotnisko EPBY – Bydgoszcz/Szwederowo, z tankowaniem oraz poinformował o chęci kontynuowania lotu do Włocławka (planowana godzina startu z Borcza 9:30, poziom lotu A010, zapas paliwa na 1 godz. 20 min., 3 osoby na pokładzie). O godzinie 9:17 pilot telefonicznie skontaktował się z Biurem Meteorologicznym lotniska EPGD, gdzie uzyskał informację o aktualnych warunkach atmosferycznych. W tym czasie na lotnisku EPGD, położonym w odległości około 16 km na północny-wschód od miejsca startu śmigłowca, było zamglenie ograniczające widzialność do 3 km oraz pełne pokrycie nieba przez chmury o podstawie 300 ft (100 m). Według zeznań świadka, będącego w rejonie lądowiska, po godzinie 9:00 osoby mające odbyć lot wsiadły do śmigłowca. Pilot zajął miejsce na prawym fotelu, po lewej jego stronie użytkownik śmigłowca, a trzecia osoba z tyłu na prawym fotelu za pilotem. Zgodnie z zapisem urządzenia GPSMAP 695, zabudowanego na śmigłowcu, o godzinie 9:20 pilot włączył zasilanie energią elektryczną, a następnie

² użytkownik – Prezes Zarządu firmy leasingującej śmigłowiec

uruchomił śmigłowiec. Start z lądowiska w Borczu nastąpił o godzinie 9:36. Według zeznań świadka obserwującego start, śmigłowiec po oderwaniu się od ziemi wykonał podlot w kierunku północnej części lądowiska, a następnie rozpędził się z wpływem ziemi i przeszedł na wznoszenie odlatując w kierunku Kościerzyny (rys. 1). Świadek zeznał, że pilot niejednokrotnie startował w ten sposób, tzn. z płaszczyzny postojowej wykonywał lot po łuku nad polanę, tam przysiadł, a następnie rozpędzał śmigłowiec nad ziemią i przechodził na wznoszenie. Według oceny świadka silnik śmigłowca podczas startu pracował normalnie. Świadek nie potrafił dokładnie ocenić wysokości, na jaką wznosił się śmigłowiec po starcie, ale twierdzi, że widział go nad hangarem i znajdującymi się za nim drzewami i wraz z oddalaniem się śmigłowca zaczął go tracić z pola widzenia.



Rys. 1. Start śmigłowca – zapis śladu GPSMAP 695 na mapie Google Earth

O godzinie 9:44 (według zapisu korespondencji radiowej) pilot nawiązał łączność z sektorem FIS Gdańsk, podając trasę lotu, wysokość i czas startu. Na pytanie Informatora FIS o pogodę po trasie, pilot potwierdził, że warunki nie są korzystne (w dniu 13.09.2013 r. od godz. 08:15 do godz. 9:45 dla lotniska EPGD, położonego w odległości około 16 km na północny-wschód od miejsca startu śmigłowca zostało wydane ostrzeżenie lotniskowe o dalszym utrzymywaniu się mgły, ograniczającej widzialność poniżej 800 m oraz o zachmurzeniu BKN/OVC o podstawie poniżej 200 ft). Informator FIS podał pilotowi wartość aktualnego ciśnienia QNH na lotnisku EPGD oraz zapytał o czas przybycia nad punkt MIKE lotniska EPBY. Pilot odpowiedział, że nad punktem MIKE będzie za około 35 minut, po czym został poproszony o zgłoszenie trawersu Czerska. Informator FIS po uzgodnieniu warunków przelotu z lotniskiem EPBY, o godzinie 9:47 przekazał pilotowi, że nie ma warunków do lądowania wg przepisów VFR, może natomiast lądować według VFR

SPEC, co pilot potwierdził. Z analizy zapisu radarowego trajektorii lotu wynika, że śmigłowiec deklarowaną w złożonym planie lotu wysokość przelotu 1000 ft osiągnął po około trzech minutach od startu. Nabór wysokości był kontynuowany do ok. 3000 ft. Na niecałą minutę przed zderzeniem z ziemią śmigłowiec był na wysokości ok. 2000 ft. Około godziny 9:50 śmigłowiec zderzył się z ziemią na polu uprawnym w rejonie miejscowości Wygonin.

W wyniku zdarzenia pilot i pasażerowie ponieśli śmierć.

1.2. Obrażenia osób.

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	1	2	-
Poważne	-	-	-
Nieznaczne (nie było)	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.

W wyniku zderzenia z ziemią śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu i częściowo spłonął (zdjęcia w Albumie ilustracji – załącznik nr 1).

1.4. Inne uszkodzenia.

Lokalne zanieczyszczenie gleby na powierzchni kilkunastu metrów kwadratowych przez rozlane paliwo, produkty spalania konstrukcji śmigłowca oraz drobne szczątki. Dla przywrócenia używalności gleby, straż pożarna po usunięciu wraku zastosowała suchy sorbent, właściwy do neutralizacji skutków wycieku paliwa i pożaru.

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

Pilot śmigłowca, mężczyzna lat 64, posiadał:

- Licencję członka załogi latającej – Licencja pilota zawodowego śmigłowcowego CPL(H), wydaną 20.04.2009 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, z terminem ważności do 20.04.2014 r.
- Uprawnienie lotnicze TR do wykonywania lotów na śmigłowcu R44, z terminem ważności do 21.05.2014 r.
- Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty, wydane 21.05.2007 przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej.
- Badania medyczne pilot przeszedł 11.05.2013 r., uzyskał orzeczenie lotniczo – lekarskie klasy 1 z terminem ważności do 11.11.2013 r., klasy 2 z terminem ważności do 16.06.2014 r., LAPL z terminem ważności do 11.05.2015 r., z ograniczeniem VNL.

Wyszkolenie lotnicze:

Na podstawie dwóch Książek lotów pilota i Pokładowych Dzienników Technicznych oraz Dzienników Podróży ustalono:

Wyszkolenie lotnicze	Śmigłowce	Uwagi
Ogólna liczba lotów	ok. 11400 lotów	
Ogółem godzin lotów	ok. 2350 godz.	
- w tym jako dowódca	ok. 1970 godz.	
- w tym w zasłoniętej kabinie	13 godz. 17 min. w tym na R44 – 0 godz. 20 min.	data ostatniego lotu w ZK R44 – 01.05.2010 r. Mi-2 – 25.11.2002 r.
- w tym w lotach IFR	–	
Typy statków powietrznych	Mi-2, Mi-8, R44	
Liczba lotów i godzin na typie na którym nastąpił wypadek	R44 ok. 700 lotów, ok. 655 godz.	

Nalot pilota podano z przybliżeniem, ze względu na niestaranne prowadzenie Książek lotów pilota.

Dane o nalocie uzyskany przez pilota (ostatnie 12 lotów):

Data	Rodzaj statku powietrznego	Pora doby	Liczba lotów	Czas lotu		W tym jako dowódca		Uwagi
				godz.	min.	godz.	min.	
11.09.2013	R44	D	10	4	40	4	40	
12.09.2013	R44	D	2	1	15	1	15	

Na podstawie Pokładowego Dziennika Technicznego oraz Dziennika Podróży pilot od dnia 01.07.2013 r. do dnia 12.09.2013 r. wykonał na śmigłowcu, na którym zaistniał wypadek, 134 loty w czasie 86 godz. 53 min., stąd wynika, że pilot był w ciągłym treningu.

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Śmigłowiec: Robinson R44 Raven II – 4 miejscowy, całkowicie metalowy, jednowirnikowy w układzie klasycznym, wirnik główny dwułopatowy, śmigło ogonowe dwułopatowe; zespół napędowy jednosilnikowy z silnikiem tłokowym, transmisja napędu mieszana: przekładnia pasowa i przekładnia zębata kątowna 1-stopniowa; podwozie stałe płozowe. Śmigłowiec nr fabr.12507 został zakupiony jako nowy bezpośrednio od producenta, przekazany poprzedniemu właścicielowi w październiku 2008 roku i zarejestrowany ze znakami rozpoznawczymi SP-WNP (Świadectwo Rejestracji wydane 12.11.2008 r.); w czerwcu 2013 r. po sprzedaniu nowemu właścicielowi miał zarezerwowane w rejestrze znaki SP-UCH – procesu przerejestrowania jednak ostatecznie nie sfinalizowano przed wypadkiem.

Rok budowy	Producent	nr fabryczny płatowca	znaki rozpoznawcze	nr rejestru	data rejestru
2008	Robinson Helicopter Company	12507	SP-WNP	533	12.11.2008 r.

Poświadczenie przeglądu zdatości do lotu ważne do – 03.09.2014 r.

Pozwolenie radiowe nr PB/0594/13 ważne do – 19.08.2023 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji – 1163,2 godz.

Ostatnia obsługa liniowa 50 h, przy nalocie 1133,1 godz. – 04.08.2013 r.

Nalot płatowca od ostatniej obsługi – 30,1godz.

Planowana obsługa po 1182,1 godz., przed dniem 5 grudnia 2013 r.

Silnik: Lycoming IO-540 AE1A5, tłokowy, 6-cylindrowy, w układzie „bokser”, z wtryskiem paliwa, wolnossący.

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
2008	Lycoming Company	L-33148-48E

Data zabudowy silnika na płatowiec – 2008 r.

Maks. moc startowa – 260 hp (183 kW)

Czas pracy silnika od początku eksploatacji – 1163,2 godz.

Stan MP i S przed lotem:

Paliwo (100LL) – 90 l.

Szacunkowe załadowanie śmigłowca (dane masowe):

- masa śmigłowca pustego (bez paliwa): – 709,0 kg
- masa paliwa (90 l) – 65,0 kg
- masa śmigłowca gotowego do lotu – 774,0 kg
- masa załogi – (pilot, 2 pasażerów, bagaż) – 260,0 kg

Masa całkowita:

- dopuszczalna – 1134,0 kg
- rzeczywista – 1034,0 kg

Masa śmigłowca mieściła się w granicach podanych w jego IUwL.

Położenie środka ciężkości śmigłowca odpowiadało wymogom jego IUwL.

Śmigłowiec był obsługiwany terminowo i zgodnie z obowiązującymi przepisami w certyfikowanej organizacji obsługowej, a jego dokumentacja była prowadzona prawidłowo.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Okolo 20 minut przed startem, na lotnisku EPGD, położonym w odległości okolo 16 km na północny-wschód od miejsca bazowania śmigłowca występowało zamglenie ograniczające

widzialność do 3 km oraz pełne pokrycie nieba przez chmury o podstawie 300 ft. Szczegółowa informacja dotycząca stanu pogody w dniu 13 września 2013 r. w rejonie miejsca zdarzenia i na trasie lotu przedstawiona jest w rozdziale nr 2 Analiza.

1.8. Pomoce nawigacyjne.

Śmigłowiec posiadał wyposażenie nawigacyjne, umożliwiające wykonywanie lotów tylko według przepisów VFR w dzień i w nocy.

1.9. Łączność.

Śmigłowiec był wyposażony w radiostację KY-196A Bendix King, pracującą w zakresie częstotliwości 118,000 – 136,975 MHz, przez którą pilot podczas lotu prowadził korespondencję z informatorem sektora FIS Gdańsk. Korespondencja była czytelna.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.

Śmigłowiec zderzył się z ziemią na polu uprawnym w rejonie miejscowości Wygonin gm. Stara Kiszewa pow. kościerski. Współrzędne geograficzne: 53°58'21,1" N, 018°08'23,7" E, elewacja 127 m AMSL. Nachylenie powierzchni gruntu w najbliższym otoczeniu miejsca wypadku wynosi ok. 23:1 w kierunku lotu śmigłowca (zderzenie z ziemią nastąpiło „pod górkę”). Gleba w rejonie miejsca wypadku była lekko nawilgocona, niezbyt zwięzła. Pole, na którym rozbił się śmigłowiec, było z trzech stron otoczone liniami energetycznymi – ich obecność nie miała wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia. Szkic sytuacyjny przedstawiono na rys. 2 oraz w Albumie ilustracji – załącznik nr 1.



Rys. 2. Szkic miejsca zdarzenia z naniesionym śladem trasy lotu na GPMaPa TOPO 2009

1.11. Rejestratory pokładowe.

Śmigłowiec nie miał zabudowanego rejestratora pokładowego. Natomiast z urządzenia GPSMAP 695, które znajdowało się na pokładzie śmigłowca, mimo jego uszkodzenia, udało się odczytać zapis całego śladu trasy lotu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

Śmigłowiec zderzył się z ziemią w łagodnym prawym zakręcie, z prawym trawersem, lekko przechylony w lewą stronę i pochylony „na nos”, przy prędkości postępowej szacowanej na około 100 km/h (ok. 28 m/s) i ze znaczną prędkością opadania. Jako pierwsza zetknęła się z ziemią lewa płoza podwozia, która pozostawiła krótki ślad rycia na gruncie i uległa odłamaniu. Gwałtowny kontakt lewej płozy podwozia z ziemią spowodował „odbicie” i zapoczątkował łamanie goleni podwozia oraz obrót (przechylenie) śmigłowca wokół jego osi podłużnej w lewo. Natychmiast potem nastąpił kontakt przedniej części kadłuba i prawej płozy podwozia z ziemią, co spowodowało ostateczne wyłamanie goleni podwozia oraz zapoczątkowało rozpad kabinowej części kadłuba, z jednoczesnym przewracaniem śmigłowca w prawo. Od śmigłowca oderwał się silnik z deflektorami i wentylatorem chłodzenia, przekładnia zębata z masztem wirnika głównego. Wirnik główny oddzielił się od jego wału. Znaczna masa tych elementów spowodowała ich odrzucenie siłą bezwładności poza główne pole szczątków kadłuba i kabiny. Pilot i pasażer z przedniego lewego fotela znaleźli się w obrębie głównego pola szczątków kabiny i w strefie pożaru. Pasażer z tylnego prawego fotela przemieścił się dalej w kierunku lotu śmigłowca, w bezpośrednim sąsiedztwie wyrwanego z konstrukcji silnika, gdyż zamocowanie jego pasów bezpieczeństwa zostało wyrwane z konstrukcji podczas rozpadu kabiny. Pasy bezpieczeństwa pilota i obu pasażerów były zapięte i nie uległy zerwaniu. Jedna z łopat wirnika głównego w trakcie niszczenia podwozia zetknęła się z ziemią przed śmigłowcem po jego prawej stronie, co doprowadziło do jej natychmiastowego złamania, ukręcenia wału wirnika głównego tuż pod jego głowicą i odrzucenia wirnika w prawo od głównego pola szczątków. Belka ogonowa wraz z kratownicową częścią kadłuba zostały w trakcie rozpadu przewrócone o $\sim 180^\circ$ w lewo. W trakcie rozpadu kadłuba oba zbiorniki paliwa (główny i pomocniczy) uległy uszkodzeniu wskutek gwałtownego kontaktu z elementami kratownicy kadłuba i zostały wyrwane z konstrukcji. Wewnętrzny płaszcz neoprenowy głównego zbiornika paliwa uległ przebiciu i nastąpił znaczny wyciek paliwa, w następstwie którego doszło do pożaru. Silnie zniekształcony i częściowo wyeksponowany na oddziaływanie ognia dodatkowy zbiornik paliwa zachował szczelność i nie wybuchł. Ze zbiornika tego, po lokalnym rozcięciu płaszcza neoprenowego, pobrano próbkę paliwa do badań jego składu. Nie stwierdzono, aby przed zderzeniem jakkolwiek część oddzieliła się od śmigłowca. Z charakteru śladów wynika, że zniszczenie śmigłowca nastąpiło wyłącznie z powodu jego zderzenia z ziemią.



Foto 1. Widok wraku śmigłowca na miejscu zdarzenia (zdjęcie: Policja)



Foto 2. Widok panoramiczny miejsca wypadku (zdjęcia: Policja)

Widok położenia wraku i miejsca wypadku przedstawiono na zdjęciach foto 1 i foto 2 oraz w Albumie ilustracji – załącznik nr 1.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

W wypadku zginął pilot i dwóch pasażerów. Przyczyną ich śmierci były ciężkie, rozległe uszkodzenia ciała i obrażenia wielonarządowe, które powstały w chwili zderzenia z ziemią. Urazy te doprowadziły do natychmiastowej śmierci. Badania chemiczne nie wykazały obecności alkoholu w organizmach pilota i pasażerów.

1.14. Pożar.

Wskutek uszkodzenia i rozszczelnienia głównego zbiornika paliwa, rozerwania przewodów instalacji paliwowej oraz znacznego jego wycieku doszło do pożaru w obrębie głównego pola szczątków kabiny i kadłuba śmigłowca (foto 3). Źródłem zapłonu były najprawdopodobniej gorące elementy silnika. Wysoka temperatura płonącego paliwa oraz wystarczająco długi czas trwania pożaru (około 30 minut) spowodowały stopienie oraz częściowe odparowanie, bądź przemianę w żużel wielu cienkościennych elementów konstrukcji kabiny i układów sterowania (z układów sterowania w strefie pożaru w praktyce pozostały tylko stalowe końcówki

popychaczy). Pożar miał ograniczony zasięg, a ze względu na lekkie nawilgocenie gleby, tylko niewielka część rozlanego paliwa wsiąkła w grunt. Strefa pożaru objęła środkową (kratownicową) część kadłuba i większą część kabiny. Poza strefą pożaru znalazła się belka ogonowa ze śmigłem ogonowym, tablica przyrządów z częścią pulpitu centralnego (bez urządzeń radiowych) oraz te elementy śmigłowca i jego wyposażenia, których znaczniejsza masa lub rozmiary spowodowały ich odrzucenie na większą odległość siłami bezwładności. Poza strefą pożaru znalazła się również większość bagażu i dokumentacji, przewożonej przez pilota i pasażerów. Płonące szczątki dogasiła przybyła na miejsce wypadku straż pożarna.



Foto 3. Widok płonącego śmigłowca tuż po wypadku (zdjęcie: świadek zdarzenia)

1.15. Czynniki przeżycia.

Sytuacja, w jakiej doszło do zderzenia śmigłowca z ziemią oraz znaczna energia zderzenia (wskutek znacznej prędkości postępowej i prędkości opadania) nie dawały osobom znajdującym się na jego pokładzie żadnych szans na przeżycie wypadku. Śmigłowiec nie był wyposażony w Emergency Locator Transmitter (ELT).

Po analizie zapisu korespondencji radiowo-telefonicznej Zespół badawczy PKBWL stwierdził, że z treści rozmów w trakcie akcji poszukiwawczo-ratowniczej wyłania się obraz pewnego szumu informacyjnego (wszyscy szukają informacji, wszyscy pytają). Zabrakło stanowiska, które przyjmowałoby informacje i pełniło rolę koordynatora akcji poszukiwawczo-ratowniczej. W tym miejscu warto zaznaczyć o nadal trwających (od lat) pracach nad Rozporządzeniem Ministra właściwego do spraw transportu w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej i ministrem właściwym do spraw wewnętrznych określającym:

- 1) szczegółowy sposób zorganizowania i funkcjonowania służby poszukiwania i ratownictwa lotniczego (ASAR),
- 2) zakres planu ASAR i sposób jego opracowywania,

- 3) szczegółowe zadania cywilno-wojskowego ośrodka koordynacji poszukiwania i ratownictwa lotniczego,
- 4) szczegółowy sposób prowadzenia działań poszukiwawczo-ratowniczych,
- 5) sposób współdziałania z innymi podmiotami i jednostkami – mając na uwadze przepisy międzynarodowe oraz uprawnienia i obowiązki właściwych podmiotów i jednostek.

Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (z późniejszymi zmianami) w rozdziale 3 „Zarządzanie bezpieczeństwem lotów oraz badanie wypadków i incydentów lotniczych” w artykułach 140a do 140e określa zasady poszukiwania i ratowanie statków powietrznych znajdujących się w niebezpieczeństwie, udzielanie pomocy załogom i pasażerom statków powietrznych oraz innym osobom poszkodowanym w wyniku zdarzeń lotniczych w zakresie działania służby poszukiwania i ratownictwa lotniczego (ASAR). **Art. 140c.** stanowi, że:

- 1) *Lotnicze zespoły poszukiwawczo-ratownicze oraz podmioty, o których mowa w art. 140b ust. 3, działają na podstawie planu operacyjnego poszukiwania i ratownictwa lotniczego, zwanego dalej „planem ASAR”, określającego funkcjonowanie i bieżące zadania tych podmiotów i jednostek systemu oraz ich współdziałanie z innymi organami i jednostkami, o których mowa w art. 140d ust. 1.*
- 2) **Działania lotniczych zespołów poszukiwawczo-ratowniczych koordynuje cywilno-wojskowy ośrodek koordynacji poszukiwania i ratownictwa lotniczego usytuowany w Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej.**

Ustawa z dnia 8 grudnia 2006 r. o Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (z późniejszymi zmianami) Rozdział 2 „Działalność i organizacja Agencji” Art. 4 ust 4. stanowi: **Agencja zapewnia koordynację działań poszukiwawczo-ratowniczych.**

Natomiast Rozdział 5 „Przepisy przejściowe, dostosowujące i końcowe” Art. 18. Ust 2 stanowi: **Zadanie zapewnienia koordynacji działań poszukiwawczo-ratowniczych, o którym mowa w art. 4 ust. 4, Agencja wykonuje począwszy od dnia 1 stycznia 2009 r.**

Do dnia publikacji Raportu końcowego z badania tego wypadku lotniczego, Rozporządzenia regulującego powyższe zagadnienia nadal nie wprowadzono.

1.16. Badania i ekspertyzy.

- wykonano i przeanalizowano dokumentację fotograficzną miejsca zdarzenia i wraku śmigłowca,
- przeanalizowano dokumentację techniczno-eksploatacyjną śmigłowca,
- przeanalizowano dokumentację pilota oraz jego doświadczenie lotnicze,
- wykonano ekspertyzę dotyczącą stanu pogody w dniu 13 września 2013 r.,

- przeprowadzono szczegółową analizę warunków atmosferycznych na trasie lotu i w rejonie miejsca zdarzenia,
- przeprowadzono analizę parametrów lotu śmigłowca,
- przeprowadzono analizę zapisu korespondencji radiowo-telefonicznej,
- wykonano ekspertyzę paliwa w laboratorium chemicznym,
- wykonano ekspertyzę techniczną silnika śmigłowca,
- przeprowadzono oględziny przekładni zębatej z masztem i wałem wirnika głównego śmigłowca,
- przeprowadzono badanie-oględziny urządzenia GPSMAP 695 i dokonano odczytu danych zapisanych w jego pamięci,
- przeprowadzono test wskaźnika radiowysokościomierza TRI 40,
- wykonano ekspertyzy techniczne: wysokościomierza barometrycznego, wariometru, prędkościomierza i wskaźnika ciśnienia ładowania, zabudowanych na tablicy przyrządów śmigłowca,
- sporządzono opinię medyczną pilota i pasażerów śmigłowca.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

Niezwłocznie po zauważeniu wypadku, świadkowie zdarzenia powiadomili na numer telefonu alarmowego 112 odpowiednie służby. Jako pierwszy na miejsce zdarzenia przybył, około godziny 10:00, zespół ratownictwa medycznego, który ze względu na niesprzyjające warunki nie miał możliwości podjęcia czynności ratunkowych (promieniowanie ciepłe generowane przez pożar nie pozwalało na zbliżenie się na odległość mniejszą niż 10 metrów). Pierwsza jednostka straży pożarnej przybyła o godzinie 10:05 i natychmiast przystąpiła do akcji. Gaszenie pożaru zostało zakończone o godz. 10:19. W następnej kolejności na miejsce zdarzenia przybyła policja.

O godzinie 10:17 Służba dyżurna Stanowiska Kierowania Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej (SK KGPS) powiadomiła przedstawiciela Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych o zaistnieniu wypadku śmigłowca i prowadzeniu akcji ratowniczo-gaśniczej przez jednostki straży pożarnej. Do chwili przybycia przedstawicieli PKBWL około godziny 18:30, miejsce zdarzenia było zabezpieczone przez straż pożarną i policję. O zaistnieniu wypadku zostały powiadomione: Urząd Lotnictwa Cywilnego, National Transportation Safety Board i European Aviation Safety Agency.

1.18. Informacje uzupełniające.

Nie dotyczy

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Stosowano tradycyjne metody badawcze.

2. ANALIZA.

2.1. Analiza techniczna.

Informacje wstępne

Analiza techniczna opiera się na badaniach i ekspertyzach, które wykonywano w celu określenia ewentualnej usterki śmigłowca, która mogłaby spowodować:

- samoczynne wyłączenie się silnika w powietrzu,
- uniemożliwienie/utrudnienie w sterowaniu śmigłowcem ze względu na wystąpienie zjawiska wzłużnego „kołysania się” (rocking) masztu wirnika głównego.
- błędne wskazania przyrządów.

Czynności i badania wykonywano na miejscu zaistnienia wypadku, w miejscu składowania wraku, w certyfikowanych laboratoriach i organizacjach obsługowych oraz w siedzibie Komisji. Wrak składowany był w miejscu wskazanym przez prokuraturę i zabezpieczony przed dostępem osób trzecich. W celu wykonania badań i ekspertyz z miejsca składowania wraku zostały zabrane:

- urządzenie GPSMAP 695,
- silnik wraz z osprzętem,
- zespół przekładni wirnika głównego i masztu,
- tablica przyrządów.

Wszystkie protokoły i notatki techniczne z badań i ekspertyz zostały dołączone do akt wypadku.

Paliwo

Próbka paliwa (jasnoniebieskiego) została pobrana przez członków zespołu badawczego PKBWL na miejscu zdarzenia w dniu 13.09.2013 r., z dodatkowego zbiornika paliwa, który został uszkodzony podczas wypadku śmigłowca (foto 4). W celu pobrania próbki konieczne było rozcięcie wewnętrznego elastycznego płaszcza, który wypełniał dodatkowy zbiornik paliwa. Paliwo zostało odessane przez wężyk pompy ssącej do szklanych naczyń laboratoryjnych w ilości 2 x 2 litry, bezpośrednio po sobie. Próbka paliwa została przekazana do badań w Laboratorium Zakładu Materiałów Pędnych i Smarów Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w dniu 29.10.2013 r. Badanie paliwa zakończono w dniu 04.11.2013 r., a wyniki zostały przedstawione w Raporcie z badań nr WK-432-55-515-13, który został przekazany Komisji w dniu 07.11.2013 r. Wszystkie sprawdzane parametry fizyko-chemiczne badanego paliwa są zgodne z normami pomimo, że wykryto w nim niedopuszczalny osad.

Komisja ocenia, że stwierdzony osad w próbce to efekt:

- oderwania się, w wyniku wstrząsu spowodowanego uderzeniem śmigłowca w ziemię, od dna zbiornika części zanieczyszczeń, które normalnie się tam zbierają w trakcie eksploatacji śmigłowca i wymieszania się ich z paliwem,
- dostania się do paliwa drobin wewnętrznego elastycznego płaszcza zbiornika, które powstały w trakcie jego rozcinaania ostrzem piły.



Foto 4. Usytuowanie dodatkowego zbiornika paliwa na miejscu wypadku i wykonane rozcięcie w celu pobrania próbki paliwa do badania

Zdaniem Komisji wykryty osad nie miał wpływu na zaistnienie wypadku, co potwierdzają wyniki badań instalacji paliwowej silnika.

Silnik

Prace były przeprowadzone w obecności przedstawicieli PKBWL w certyfikowanej wg Part-145 Organizacji Obsługowej. Zakres ekspertyzy, zgodnie z umową obejmował dwa etapy:

- Etap I (prace wykonywane w miejscu składowania wraku śmigłowca)
 - a) wstępna ocena stanu technicznego silnika i jego osprzętu,
 - b) wstępne sprawdzenie zgodności silnika i jego osprzętu z dokumentacją,
 - c) przygotowanie silnika i przekładni do transportu oraz przywiezienie ich do siedziby Wykonawcy.
- Etap II (prace wykonywane w siedzibie Wykonawcy)
 - a) szczegółowa ocena stanu technicznego silnika i osprzętu,
 - b) w sytuacji braku możliwości uruchomienia silnika – demontaż silnika i wykonanie ekspertyzy,
 - c) wykonanie oceny dokumentacji eksploatacyjnej,
 - d) opracowanie protokołu z badań.

W wyniku weryfikacji stwierdzono, iż silnik ma rozbitą misę olejową i poważnie uszkodzony karter, co zdyskwalifikowało możliwość uruchomienia go na hamowni. Prace

wykonano zgodnie z „Programem weryfikacji silnika śmigłowcowego po zdarzeniu nr PKBWL 1470/13”.

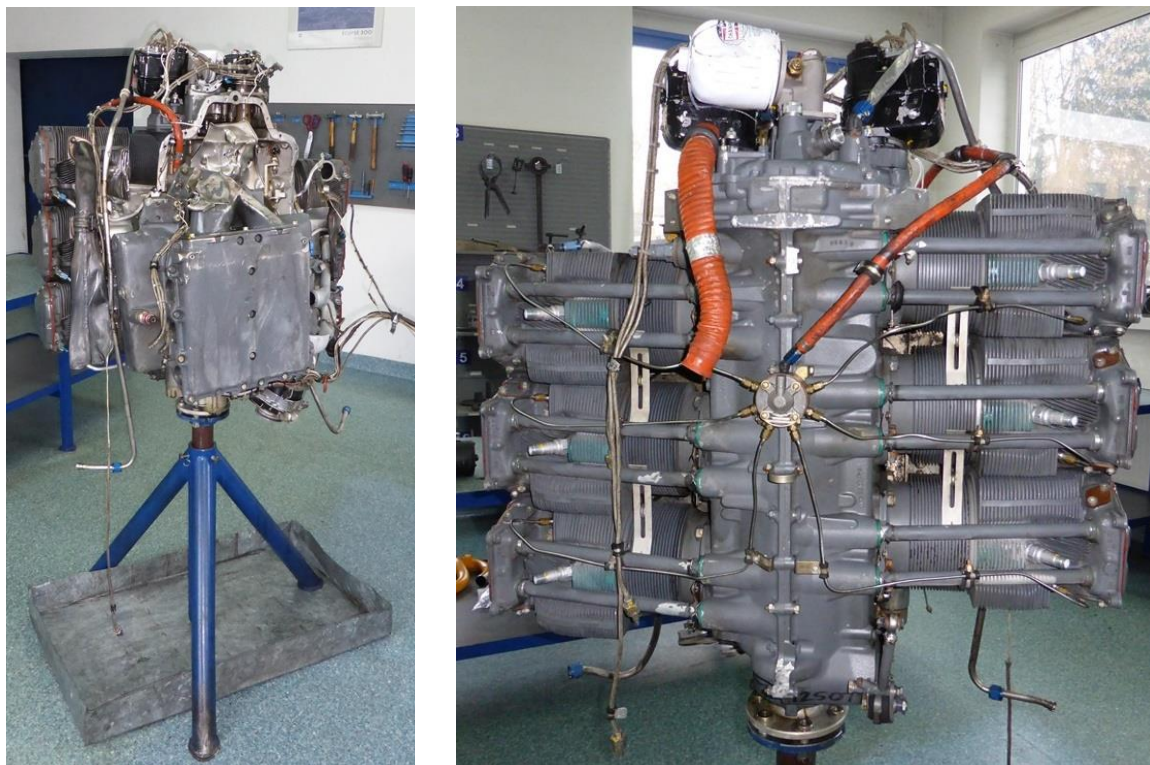


Foto 5. Silnik na stanowisku demontażu

Zebrane w trakcie weryfikacji informacje nie wykazują objawów nieprawidłowej pracy silnika w chwili zderzenia z ziemią. W szczególności badanie zachowanej części instalacji paliwowej – rozdzielacz z podłączonymi wtryskiwaczami, wykazały prawidłową pracę tej instalacji, zgodnie z WT. Obecność ziemi w cylindrach oraz obecność gumowej uszczelki układu ssącego pod zaworem wydechowym w cylindrze nr 1, świadczą o pracującym silniku w momencie uderzenia o ziemię (uszczelka układu ssącego mogła być zassana jedynie po uszkodzeniu kolektora ssącego w czasie zderzenia).

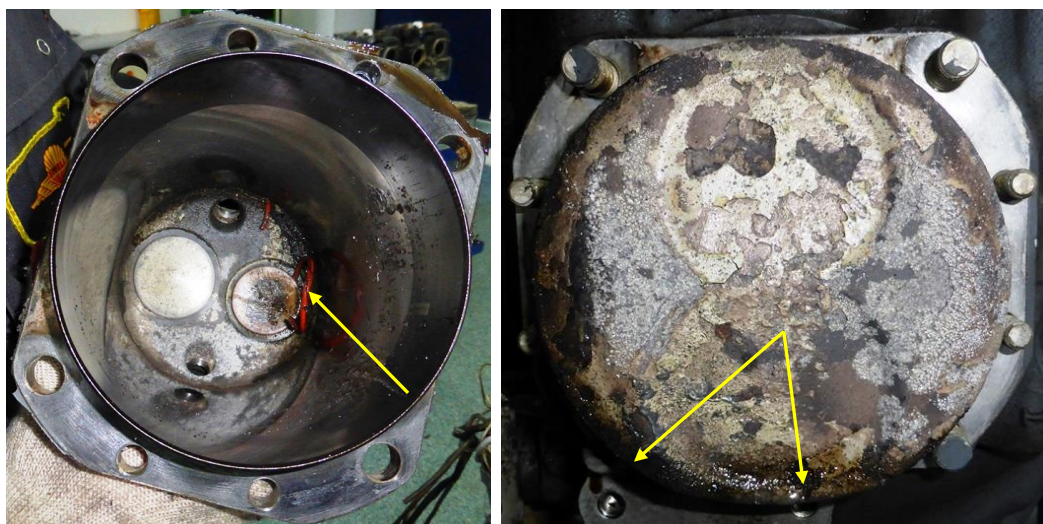


Foto 6. Cylinder nr 1 i tłok cylindra nr 1, widoczna zassana uszczelka i zanieczyszczenia ziemią

Wnioski:

- Nie znaleziono usterki, która mogłaby spowodować nieprawidłową pracę silnika;
- Nie znaleziono nieprawidłowości w dokumentacji mogących mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia.

Przekładnia zębata z masztem i wałem wirnika głównego

Oględziny zostały przeprowadzone przez zespół roboczy PKBWL w trakcie wykonywania ekspertyzy silnika na terenie organizacji obsługowej. Celem badania było stwierdzenie stanu przekładni, jej uszkodzeń oraz jej funkcjonalności w aspekcie możliwości wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.



Foto 7. Ogólny widok stanu przekładni

Wnioski:

- Charakter i rozległość uszkodzeń i zniszczeń zespołu przekładni z masztem i wałem wirnika głównego świadczy o ich gwałtownym zaistnieniu.
- Nie stwierdzono objawów, pozwalających przypuszczać o nieprawidłowej pracy zespołu przekładni z masztem i wałem wirnika przed ich gwałtownym zniszczeniem.
- Wobec niczym nie zakłóconej możliwości obrotu przekładni bez żadnego wysiłku (przez wywieranie nacisku palcem na mniej uszkodzone ramię sprzęgła wałka napędu przekładni) oraz brak objawów nieprawidłowości w działaniu zazębienia przy

jednoczesnym zachowaniu integralności i szczelności korpusu demontaż przekładni został uznany za niecelowy.

- W trakcie badania zespół roboczy zapoznał się z raportami NTSB z badania wypadków innych śmigłowców tego samego typu w USA oraz innymi informacjami technicznymi na ich temat, dostępnymi w internecie. Wątpliwości zespołu wywołała informacja o zjawisku wzdłużnego „kołysania się” (rocking) masztu wirnika głównego śmigłowca w pewnych warunkach, które było przyczyną niektórych zdarzeń w USA. Zespół roboczy skontaktował się z Wytwórcą śmigłowca oraz z NTSB i uzyskał pełną informację na temat tego zjawiska, warunków jego powstawania, skutków, objawów i zastosowanego sposobu eliminacji. Z informacji tej wynika, że zjawisko to zostało wyeliminowane przez wprowadzenie modyfikacji konstrukcji (polegających głównie na zmianie podatności zawieszenia korpusu przekładni na kratownicy kadłuba) i objęły również śmigłowiec, który uległ wypadkowi. Stwierdzone zostało ponadto, iż konfiguracja załadowania śmigłowca nie sprzyjała występowaniu tego zjawiska – nawet bez ww. modyfikacji. Z tego też powodu zjawisko „kołysania” masztu wirnika głównego nie było dalej brane pod uwagę przy badaniu wypadku śmigłowca nr fabr. 12507, jako skrajnie mało prawdopodobne.

Przyrządy



Foto 8. Ogólny widok stanu tablicy przyrządów na miejscu zdarzenia

Ekspertyzy: wysokościomierza barometrycznego, wariometru, prędkościomierza oraz wskaźnika ciśnienia ładowania były wykonane w firmie „YALO”, certyfikowanej wg Part-145 Organizacji Obsługowej. Po wstępnej analizie przyrządy zostały sprawdzone na stoiskach pomiarowych w obecności przedstawicieli PKBWL. W wyniku sprawdzenia określono

stopień uszkodzenia i wskazania przyrządów. Szczegółowe wyniki przedstawiono w załączonych do ekspertyzy „Kartach Wykonania Obsługi”.

Wysokościomierz barometryczny

ALTIMETER (United Instruments) Model: 5934PM-3, s/n 468994

Obudowa przyrządu nie wykazuje uszkodzeń zewnętrznych. Na skutek uderzenia nastąpiło wyzębienie mechanizmu wskaźnika oraz prawdopodobnie obrócenie się wskazówki „małej” na osi zębniaka do położenia pokazanego na zdjęciu (foto 9). Dodatkowo odkształceniemu uległ mechanizm drążkowy przekazania wskazań, co spowodowało przekroczenie błędów wskazań od 8 feet przy 2000 feet do 140 feet przy 6000 feet. Po otwarciu przyrządu i prawidłowym ustawieniu mechanizmu ruchy wskazówek są płynne, bez zacięć, błąd narastający wraz ze wzrostem wysokości powstał prawdopodobnie na skutek delikatnego odkształcenia puszkii aneroïdowej.



Foto 9. Wysokościomierz barometryczny

Wariometr

VERTICAL SPEED (United Instruments) Model: 7000, s/n 321845

Obudowa przyrządu nie wykazuje uszkodzeń zewnętrznych. Po otwarciu przyrządu stwierdzono duże odkształcenie mechanizmu przekazywania ruchu z membrany na wskazówkę. Uszkodzenie spowodowało przesunięcie punktu zerowego wskazań na 12 feet/min wznoszenia (foto 10). Trwałe uszkodzenie mechanizmu wariometru (zgięcie części przekładni drążkowej), uniemożliwiające ocenę jego wskazań, nastąpiło w wyniku uderzenia i działania sił bezwładności.



Foto 10. Wariometr

Prędkościomierz

AIRSPEED (United Instruments) Model: 8000, s/n 200907

Obudowa przyrządu nie wykazuje uszkodzeń zewnętrznych. Przyrząd nie był otwierany (foto 11). Na skutek uderzenia nastąpiło prawdopodobnie niewielkie trwałe odkształcenie mechanizmu. Wskazania są regularne, bez zacięć, natomiast zakres wskazań jest przesunięty o około 14 kt. Sprawdzenie prędkościomierza wykazało wzrost błędów wskazań w sposób proporcjonalny. Ponieważ przyrząd pracuje bez zacięć i nie wykazuje wyraźnych uszkodzeń, prawdopodobnie na skutek uderzenia nastąpiło gwałtowne rozszczelnienie układu ciśnienia statycznego / całkowitego, co w efekcie mogło spowodować drobne odkształcenie membrany pomiarowej.



Foto 11. Prędkościomierz

Wskaźnik ciśnienia ładowania

MANIFOLD PRESSURE (United Instruments) Model: 6111, s/n 194513

Obudowa przyrządu nie wykazuje uszkodzeń zewnętrznych. Przy uderzeniu nastąpiło częściowe wyzębienie mechanizmu lub obrócenie wskazówki na osi, co spowodowało zmianę położenia wskazówki względem położenia początkowego. Po ustawieniu wskazówki przyrząd działa prawidłowo. Brak trwałego uszkodzenia spowodowany został bardzo mocną budową wskaźnika. Po zdemontowaniu obudowy stan techniczny przyrządu oceniono na dobry (foto 12).



Foto 12. Wskaźnik ciśnienia ładowania

Wskaźnik radiowysokościomierza

RADAR INDICATOR (Free Flight) Model: TRI 40, s/n 8232128

Test wskaźnika radiowysokościomierza przeprowadził zespół roboczy PKBWL w laboratorium radiotechnicznym Zarządu Lotnictwa Komendy Głównej Policji. Czynności miały na celu odczytanie wysokości decyzji (Decision height – DH) ustawionej na wskaźniku radiowysokościomierza. Zgodnie z informacjami uzyskanymi od producenta (FreeFlight Systems) wartość wysokości decyzji jest możliwa do odczytania ze wskaźnika TRI 40 bez konieczności podłączania do niego radiowysokościomierza TRA 3500. W tym celu niezbędne jest jedynie doprowadzenie do wskaźnika TRI 40 zasilania napięciem stałym +28V. Po zakończeniu testu wyświetlacza wskaźnika, polegającego na zaświeceniu wszystkich jego elementów, po jego prawej stronie jest wyświetlana trzycyfrowa wartość ustawionej wysokości decyzji. Wartość wysokości decyzji ustawiana jest pokrętłem wielopozycyjnego, obrotowego przełącznika na panelu wskaźnika, w zakresie 0 – 600 ft, ze skokiem 50 ft oraz 600 - 900 ft, ze skokiem 100 ft. Konstrukcja przełącznika wyklucza przypadkowe jego przestawienie. Po przygotowaniu złącza umożliwiającego podłączenie zasilania do wskaźnika TRI 40 zostało podane napięcie +28V. Wskaźnik zareagował zgodnie z oczekiwaniami i po zakończeniu testu została wyświetlona wartość ustawionej wysokości 500 ft (foto 13). Podczas testu nie stwierdzono ponadto żadnych nieprawidłowości w działaniu obrotowego przełącznika wielopozycyjnego.



Foto 13. Wskaźnik radiowysokościomierza TRI-40

Po wybudowaniu ze śmigłowca urządzenia GNS430W, na miejsce z nim współpracującego wskaźnika odchylenia GI-106A, został przeniesiony wskaźnik radiowysokościomierza TRI 40 (zdjęcie 47 w Albumie ilustracji).

Wskaźnik sztucznego horyzontu

ATTITUDE INDICATOR (MID-Continent Instrument) Model: 4300-203, s/n A08-10174

Ze względu na uszkodzenie obudowy, jej rozszczelnienie oraz zanieczyszczenia przyrządu od wewnątrz ziemią, nie poddano go badaniu (foto 14). Stwierdzono niezgodność numeru seryjnego urządzenia z książką płatowca (wpis w książce: s/n E08-11137, zabudowany na śmigłowcu: s/n A08-10174).



Foto 14. Wskaźnik sztucznego horyzontu z chylomierzem poprzecznym

Urządzenie GPS

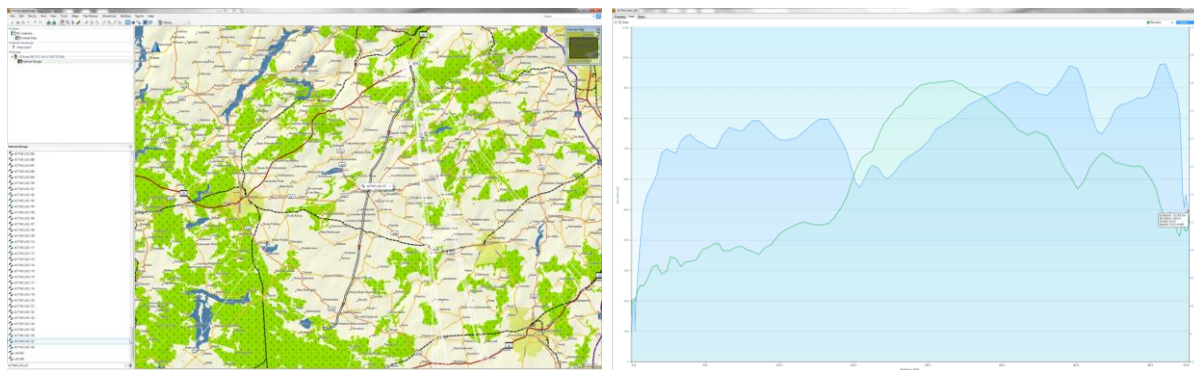
GPSMAP 695 (Garmin) Model: 4300-203, s/n 1H8002504

Wstępnego demontażu i oględzin urządzenia dokonał zespół roboczy PKBWL w siedzibie Komisji. Urządzenie zostało dostarczone bez baterii zewnętrznej, której nie odnaleziono na miejscu wypadku. Podczas oględzin stwierdzono znaczne uszkodzenia zewnętrznej obudowy urządzenia (foto 15) oraz oderwanie baterijki podtrzymującej zasilanie jego układów wewnętrznych.



Foto 15. Widok urządzenia GPSMAP 695 na miejscu wypadku i po otwarciu obudowy

Poza tym oględziny połączeń wewnętrznych jak również płytek drukowanych GPS-a nie wykazały innych uszkodzeń. Po naprawie urządzenia zgodnie z zaleceniami producenta dokonano odczytu danych z jego pamięci, które następnie zapisano i zabezpieczono do dalszej analizy (rys. 3).



Rys. 3. Zrzut ekranu oraz profile prędkości i wysokości lotu uzyskane z odczytu danych GPSMAP 695

Dane o punktach nawigacyjnych, punktach pomocniczych, wpisanych trasach oraz zapisy lotów z pamięci urządzenia skopiowano do programu BaseCamp. Lot krytyczny, w którym wydarzył się wypadek oznaczony był „Active Log 127” i zawierał zapis lotu z miejscowości Borcz w rejon miejscowości Stara Kiszewa.

Wstępna analiza danych z GPSMAP 695:

- Najstarszy stwierdzony zapis śladu jest z dnia 02.08.2013;
- Przedostatni zapisany lot jest z dnia 12.09.2013 z g.14:21 (Active Log 121);
- Ostatnie włączenie urządzenia w dniu 12.09.2013 w g.20:02 - 20:06 (Active Log 122);
- Pierwsze włączenie urządzenia w dniu 13.09.2013 w g.07:11 - 07:15 (Active Log 123);
- Drugie włączenie urządzenia w dniu 13.09.2013 w g.08:40 - 08:48 (Active Log 124);
- Trzecie włączenie urządzenia w dniu 13.09.2013 o g.09:01 (Active Log 125);
- Czwarte włączenie urządzenia w dniu 13.09.2013 o g.09:10 (Active Log 126);
- Włączenie urządzenia do ostatniego lotu w dniu 13.09.2013 o g.09:20 (Active Log 127).

Wniosek końcowy z analizy technicznej:

Opierając się na badaniach i ekspertyzach, których zakres przedstawiono powyżej, nie znaleziono przyczyny technicznej, która mogłaby spowodować samoczynne wyłączenie silnika w powietrzu. Nie stwierdzono także innych usterek, które mogłyby mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia.

2.2. Analiza stanu pogody.

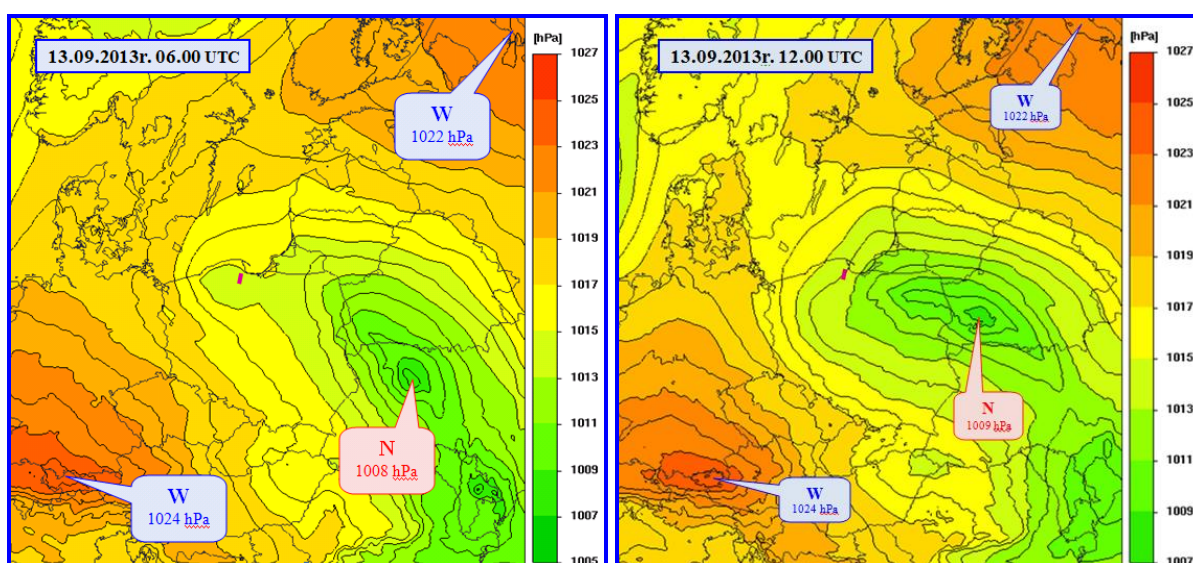
Stan pogody w chwili i miejscu zdarzenia ustalono na podstawie analizy:

- zdjęć satelitarnych z satelity NOAA o przelocie najbliższym terminowi zdarzenia;
- zdjęć satelitarnych z satelity geostacjonarnego;
- danych radiosondażowych ze stacji aerologicznej 12120 Łeba;
- danych obserwacyjnych ze stacji meteorologicznych IMGW 12235 Chojnice w kodzie SYNOP;

- danych obserwacyjnych z Lotniskowych Stacji Meteorologicznych (LSM) EPGD Gdańsk w kodzie METAR oraz 12136 EPCE Cewice, 12142 EPOK Oksywie, 12146 EPPR Pruszcz Gdański i 12154 EPMB Malbork w kodzie SYNOP i METAR;
- danych z radaru meteorologicznego IMGW Gdańsk.

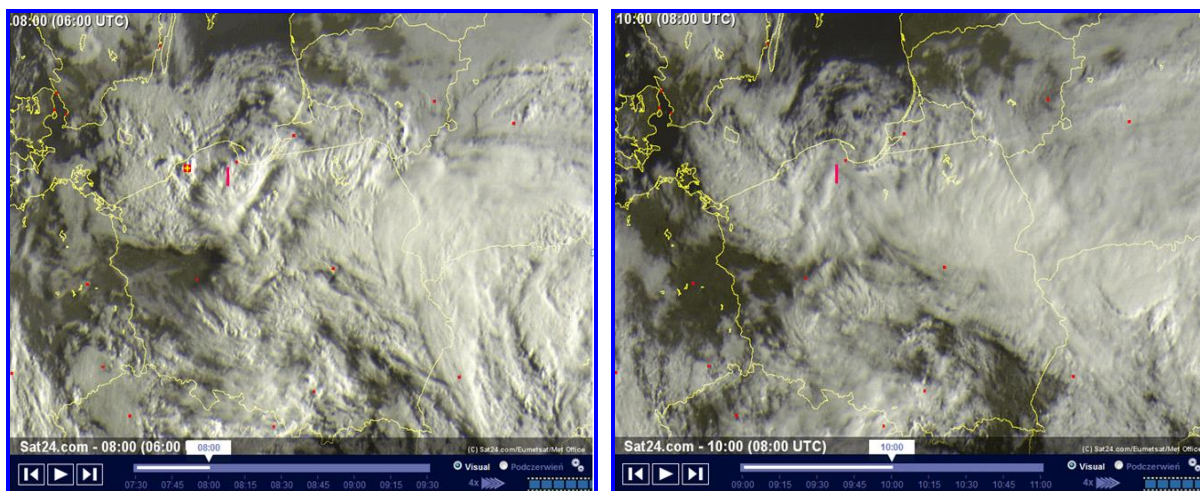
Materiały uzyskano z zasobów archiwalnych IMGW oraz z ogólnie dostępnych danych archiwalnych z zagranicznych serwerów internetowych: CHMI (Czechy), Uniwersytet Wyoming (USA), wetterzentrale.de (Niemcy) oraz OGIMET (Hiszpania).

Sytuacja synoptyczna w Europie i przebieg zjawisk pogodowych w dniu zdarzenia



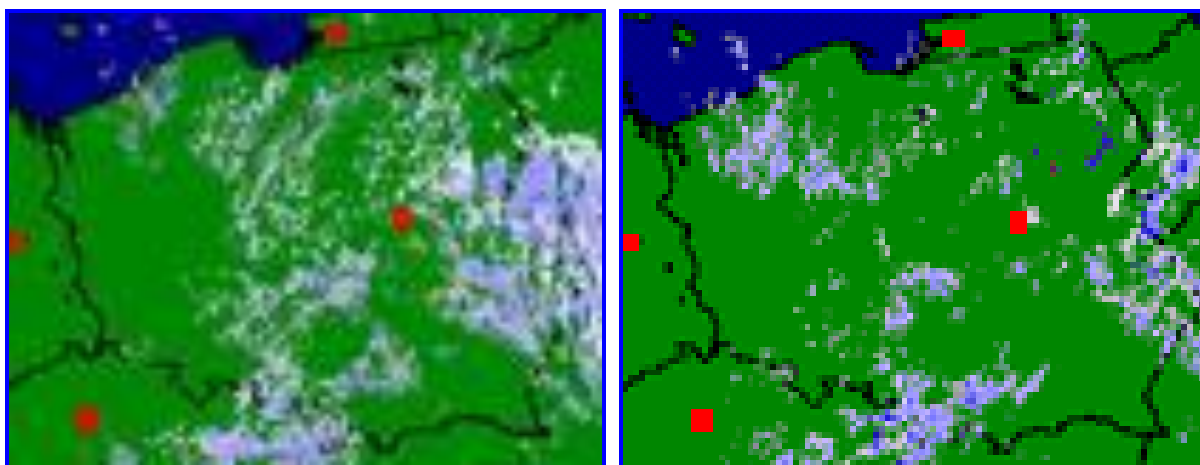
Prognostyczne mapy ciśnienia ICM z godz. 06.00 UTC oraz 12.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

W dniu 13 września 2013 roku Europa zachodnia i północna pozostawały pod wpływem wyżu z ciśnieniem 1024 hPa znad południowych Niemiec i wyżu, także z ciśnieniem 1024 hPa z pogranicza fińsko-rosyjskiego, połączonych wałem wyżowym ugiętym łagodnym łukiem w kierunku północno-zachodnim. Natomiast środkowa część kontynentu, w godzinach porannych i przedpołudniowych, znajdowała się pod wpływem dwóch płytkich ośrodków niżowych, połączonych ze sobą pofalowanym frontem atmosferycznym, które znad Mołdawii i zachodniej Ukrainy przemieszczały się na północny-zachód. Ich mocno wydłużona zatoka ułożona była od Podlasia aż po południowe wybrzeże Bałtyku i wykazywała tendencję do przemieszczania się na południe. W tej sytuacji nad przeważającą częścią kraju utrzymywało się zachmurzenie całkowite, jedynie na zachodzie i południowym-wschodzie występowały duże rozpogodzenia, co potwierdzają zamieszczone kolejno obrazy satelitarne.



Satelitarne obrazy zachmurzenia z godz. 06.00 i 08.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Natomiast opady deszczu występujące głównie na wschód od linii: Kołobrzeg – Gniezno – Racibórz miały charakter rozproszony i wykazywały tendencję do zanikania, za wyjątkiem Pojezierza Drawskiego i Krajeńskiego, gdzie wyraźnie intensyfikowały się. Rano w wielu miejscach występowały mgły ograniczające widzialność poniżej 500 metrów.



Satelitarne obrazy opadów deszczu z godz. 06.00 i 08.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Temperatura maksymalna zawierała się w przedziale od 16°C do 19°C, chłodniej było tylko na Podlasiu, północy Mazowsza i Lubelszczyzny, od 13°C do 15°C.

Wiatr był słaby, na Pomorzu okresami umiarkowany, a na wybrzeżu umiarkowany, po południu także dość silny i porywisty, w porywach do 50 km/h. Na północy z kierunków północnych, na pozostałym obszarze kraju z kierunków zachodnich.

Stan pogody w chwili i miejscu zdarzenia

Najbliżej miejsca zdarzenia znajdowały się stacje meteorologiczne:

- 12136 EPCE Cewice oddalone o około 50 km na NNW;
- 12142 EPOK Oksywie oddalone o około 72 km na NNE;
- 12150 EPGD Gdańsk-Rębiechowo oddalony o około 51 km na NE;
- 12146 EPPR Pruszcz Gdański oddalony o około 47 km na NE;

- 12154 EPMB Malbork oddalony o około 70 km na E
- 12235 Chojnice oddalone o około 48 km na SW.



Rozmieszczenie stacji meteorologicznych położonych w pobliżu miejsca zdarzenia.

Z tego powodu, dla określenia stanu pogody w miejscu i w czasie zdarzenia posłużono się wynikami obserwacji dokonanych na tych stacjach meteorologicznych w kodzie METAR i SYNOP, których wyniki przedstawiają zamieszczone niżej tabele.

12136 EPCE Cewice

2013-09-13 08:00	METAR EPCE 130800Z VRB03KT 8000 BKN003 OVC007 15/14 Q1013 RMK 152 095 8/6=
2013-09-13 07:30	METAR EPCE 130730Z VRB02KT 5000 BR SCT002 BKN004 15/15 Q1013 RMK 152 098 7/4=
2013-09-13 07:00	METAR EPCE 130700Z VRB02KT 0400 R25/0800N FG VV002 14/14 Q1013 RMK 139 098 ///=

12142 EPOK Oksywie

2013-09-13 08:00	METAR EPOK 130800Z 12004KT 080V140 9999 FEW006 BKN033 15/14 Q1014 RMK 153 092 7/1=
2013-09-13 07:30	METAR EPOK 130730Z VRB02KT 9999 SCT006 BKN028 15/13 Q1013 RMK 146 092 7/3=
2013-09-13 07:11	SPECI EPOK 130711Z VRB02KT 9999 SCT006 BKN028 14/13 Q1013 RMK 144 093 7/3=
2013-09-13 07:00	METAR EPOK 130700Z VRB02KT 9999 BKN006 OVC027 14/13 Q1013 RMK 142 095 8/6=

12150 EPGD Gdańsk-Rębiechowo

2013-09-13 08:00	METAR EPGD 130800Z VRB01KT 4000 BR SCT004 BKN030 13/13 Q1013=
2013-09-13 07:30	METAR EPGD 130730Z VRB01KT 3000 BR OVC003 13/13 Q1013=
2013-09-13 07:00	METAR EPGD 130700Z VRB01KT 2500 BR SCT001 BKN002 13/13 Q1013=

12146 EPPR Pruszcz Gdański

2013-09-13 08:00	METAR EPPR 130800Z VRB02KT 6000 BKN004 OVC032 14/13 Q1013 RMK 143 093 8/6=
2013-09-13 07:30	METAR EPPR 130730Z VRB02KT 6000 BKN004 OVC031 14/13 Q1013 RMK 139 094 8/6=
2013-09-13 07:00	METAR EPPR 130700Z 17002KT 6000 BKN004 OVC010 14/13 Q1013 RMK 135 095 8/6=

12154 EPMB Malbork

2013-09-13 08:00	METAR EPMB 130800Z 15002KT 5000 BR BKN003 OVC010 12/10 Q1014 RMK 118 089 8/5=
2013-09-13 07:50	SPECI EPMB 130750Z 18002KT 5000 BR BKN003 OVC012 12/10 Q1014 RMK 116 089 8/5=
2013-09-13 07:30	METAR EPMB 130730Z 18002KT 5000 BR BKN003 OVC012 12/10 Q1014 RMK 116 089 8/5=
2013-09-13 07:00	METAR EPMB 130700Z 20004KT 5000 BR BKN003 OVC012 12/10 Q1013 RMK 116 089 8/5=

Na lotniskach znajdujących się w sektorze od NNW do E, odległych z miejsca zdarzenia o 47 kilometrów (Pruszcz Gdański) do około 70 kilometrów (Oksywie i Malbork), utrzymywało się zachmurzenie ogólne całkowite o podstawach od 700ft w Cewicach i 1000ft w Malborku do 3000-3300ft na pozostałych lotniskach. Natomiast niżej pod tymi chmurami występowało zachmurzenie BKN (5-7/8) o podstawach 300-400 ft, a w Gdańsku i na Oksywiu odpowiednio SCT (3-4/8) 400ft i FEW (1-2/8) 600ft. Widzialność 4-6 km przy zamgleniu, a w Cewicach i na Oksywiu 8 i 10 km. Wiatr przeważnie z kierunków zmiennych, słaby (1-3 KT), jedynie w Malborku i na Oksywiu SE, 2-4 KT. Temperatura powietrza 14-15°C, a w Malborku 12°C. Wilgotność względna od 89% w Malborku do 95% w Cewicach. Ciśnienie atmosferyczne QNH 1013-1014 hPa.

Podobne warunki atmosferyczne obserwowane były na stacji meteorologicznej w Chojnicach, zachmurzenie całkowite o podstawie w przedziale 100-200 m. Widzialność 8 km. Wiatr zachodni, 2 m/s. Temperatura powietrza 11,1°C. Ciśnienie atmosferyczne QNH 1014,2 hPa.

12235 Chojnice

2013-09-13 08:00	AAXX	13081	12235	41258	82702	10111	20106	39935	40142	56001	72122	886//	333	88704=
2013-09-13 07:00	AAXX	13071	12235	41256	82603	10111	20105	39935	40142	56001	72522	886//	333	88705 555 57005=

Kolorem czarnym z podkreśleniem **żółtym** zaznaczono wielkość zachmurzenia, gdzie wyróżniona cyfra oznacza wielokrotność 1/8 czyli 12,5% (np. 8 oznacza 8/8 zachmurzenia, co w procentach odpowiada 100%, a 6 odpowiednio 6/8, tj. 75%), a kolorem czarnym z podkreśleniem **czerwonym** podstawę chmur w interwałach (np. 2 oznacza podstawę w przedziale od 100 do 200 m, a 6 – od 1000 do 1500 m). Widzialność oznaczona kolorem czarnym z podkreśleniem **błękitnym** przy liczbie 58 oznacza widzialność 8 km. Kierunek i prędkość wiatru oznaczone **kolorem niebieskim**, pierwsze dwie cyfry oznaczają kierunek wiatru w dziesiątkach stopni, a następne dwie cyfry jego prędkość w m/s. Temperatura powietrza, oznaczona **kolorem czerwonym** z dokładnością do 1/10 stopnia. Ciśnienie atmosferyczne QNH **kolorem różowym**.

Jednak z uwagi na to, że miejsce startu, trasa przelotu oraz miejsce zdarzenia znajdowały się w samym centrum Pojezierza Kaszubskiego, a stacje meteorologiczne, znajdują się na obrzeżach wspomnianego mezoregionu lub zupełnie poza nim, nie wszystkie przytoczone wyniki obserwacji i pomiarów poszczególnych parametrów meteorologicznych, nawet po ich interpolacji mogą posłużyć, jako tożsame z występującymi podczas realizacji tej operacji lotniczej, a zwłaszcza podstawa chmur i widzialność oraz zjawiska.

Pojezierze Kaszubskie jest najwyżej położone ze wszystkich pojezierzy **pomorskich**. Prawie wszystkie jego **jeziora** leżą na wysokości od 149 do 216 m **n.p.m**. Jego rzeźba terenu jest silnie pofałdowana szczególnie w okolicach Kartuz, występują tutaj znaczne deniwelacje

terenu. Miejscami ([Wzgórza Szymbarskie](#)) wysokości względne sięgają nawet 80 metrów. Różnica pomiędzy najwyższym a najniższym punktem Pojezierza wynosi około 160 m.

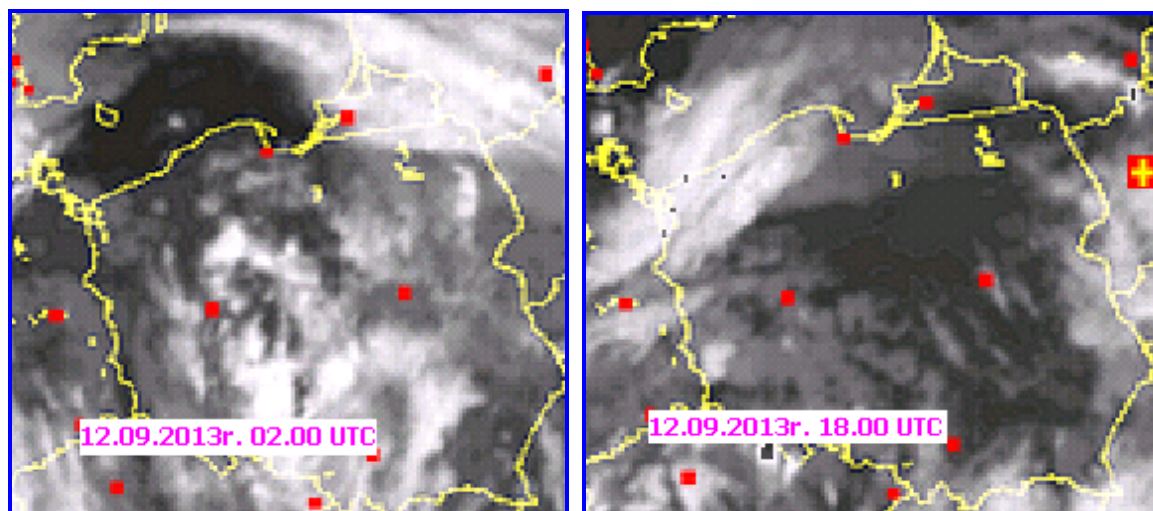
Ukształtowanie terenu, sieć rzeczna i liczne jeziora (ponad 500), a także rozległe kompleksy leśne wpływają na występowanie lokalnych zmian w różnych parametrach meteorologicznych takich jak temperatura, wilgotność, ciśnienie, kierunek i prędkość wiatru, wielkość zachmurzenia, podstawy chmur oraz zjawiska atmosferyczne ograniczające widzialność.

Dla przykładu niech posłuży fragment „*Stanowiska w sprawie możliwości wykonania lotu przez załogę HEMS Gdańsk w dn. 13.09.2013r. o godz. 09.56*” przedstawionego przez Kierownika Działu Zarządzania Bezpieczeństwem.

W dniu 13 września 2013 r., o godzinie 9:56, dyspozytorka Pogotowia Ratunkowego Kościerzyna zapytała o możliwość wykonania misji przez zespół Ratownika 3, w przypadku gdyby zaistniała taka potrzeba. Nie przekazała wezwania. Na początku rozmowy nie informowała o charakterze zdarzenia, do którego mogłaby wezwać śmigłowiec. W późniejszej rozmowie potwierdziła, że zapytanie dotyczyło wypadku z udziałem śmigłowca. Dodatkowo udzieliła informacji, że w momencie zapytania w rejonie Kościerzyny zalegała mgła. W tym czasie obowiązywał, ogłoszony od rozpoczęcia dyżuru, status pogody czerwony. Dyspozytorka została poinformowana o braku możliwości wykonania misji ze względu na warunki atmosferyczne. W tym czasie na lotnisku podstawy chmur wynosiły 200ft przy zachmurzeniu 4/8 oraz 300ft przy zachmurzeniu 6/8, przy widzialności około 3000m. Ze względu na ukształtowanie terenu na trasie Rębiechowo - Kościerzyna minimalne wysokości podstawy chmur, przy których możliwy jest lot w rejon Kościerzyny to 800ft nad lotniskiem.

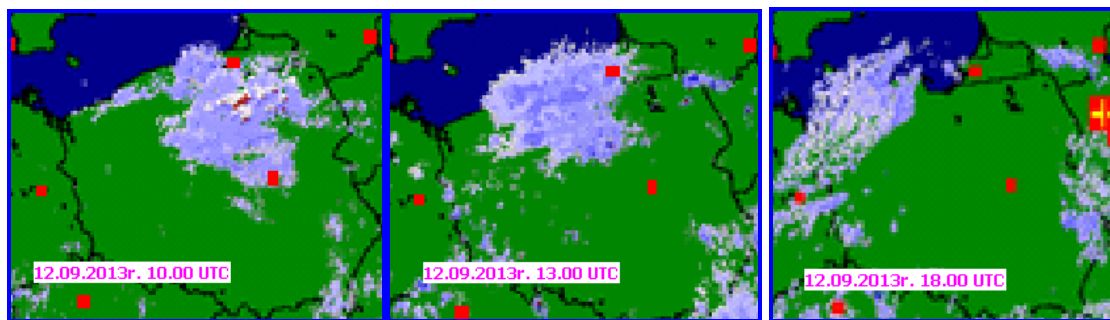
Nie można oczekiwać by Dyspozytorka Pogotowia Ratunkowego z Kościerzyny była meteorologiem, ale zapewne mgła występowała, skoro informację o niej przekazała swojemu rozmówcy, bowiem mgła podobnie jak burza nie może być niezauważona.

W celu ustalenia procesów fizycznych zachodzących w atmosferze nad Pojezierzem Kaszubskim i określenia wielkości zachmurzenia, wysokości podstawy chmur oraz widzialności, właściwym jest cofnąć się do dnia poprzedniego, tj. 12 września 2013r.

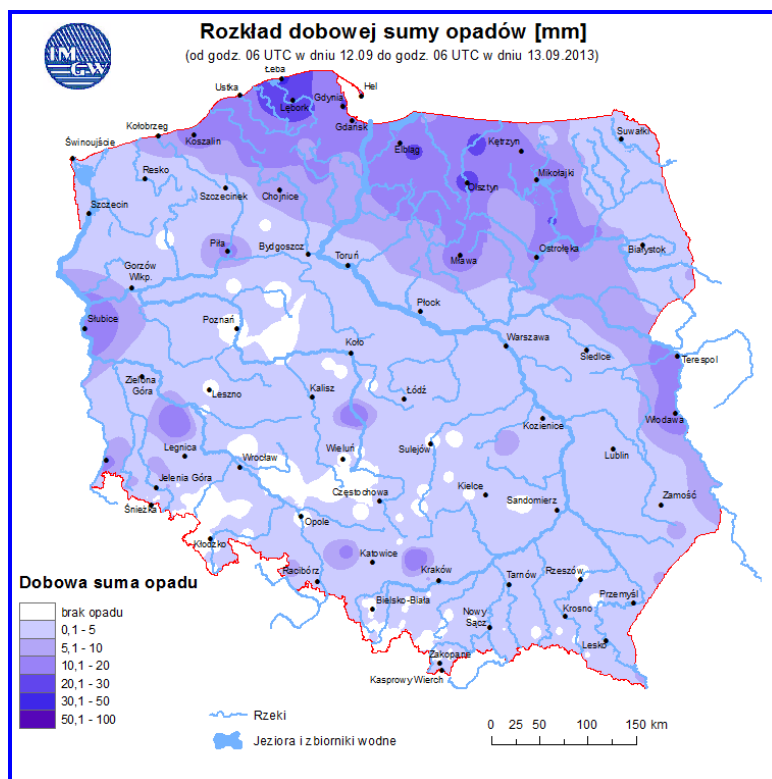


Satelitarne obrazy zachmurzenia z godz. 02.00 i 18.00 UTC w dniu 12.09.2013r.

Już od godzin nocnych występowało zachmurzenie całkowite przez chmury niskie, a jaśniejsze plamy na obrazie satelitarnym w podczerwieni z godz. 02.00 UTC, odpowiadają niewielkim wypiętrzeniom. Natomiast od godziny 10.00 UTC występowały opady deszczu utrzymujące się aż do godziny 18.00 UTC, po czym opady ustąpiły. Według IMGW w ciągu doby liczonej od godz. 06 UTC 12 września do godz. 06 UTC 13 września, na teren Pojezierza Kaszubskiego spadło od 10 do 20 mm deszczu. Zatem, podłoże otrzymało dość duży „zastrzyk” wilgoci, który sprzyjał utrzymywaniu się niskich chmur warstwowych, a w nocy tworzeniu się mgły.



Satelitarne obrazy opadów deszczu z godz. 10.00, 13.00 i 18.00 UTC w dniu 12.09.2013r.

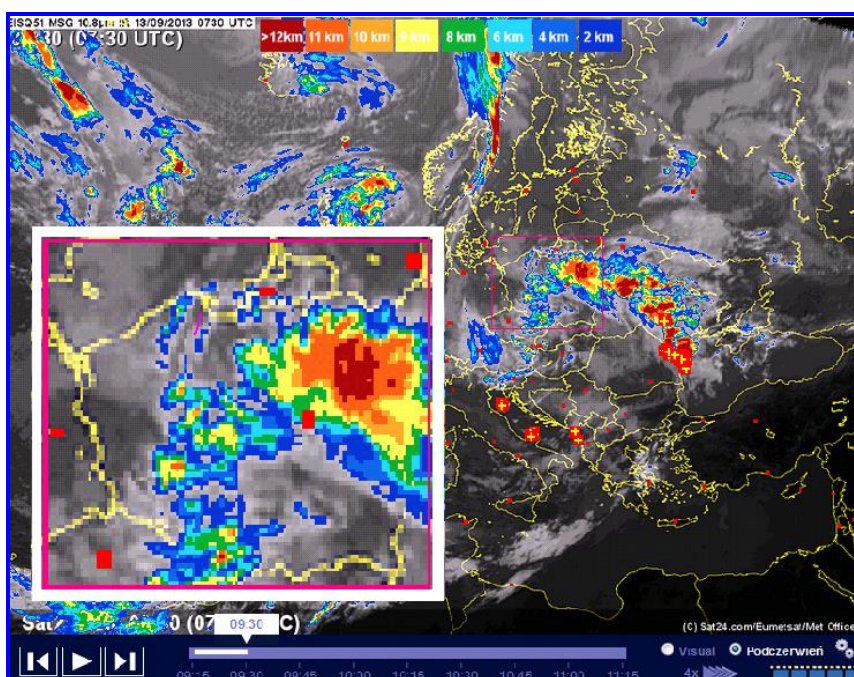


Mapa IMGW przedstawiająca rozkład dobowej sumy opadów od godz. 06 UTC w dniu 12.09.2013r. do godz. 06 UTC w dniu 13.09.2013r.

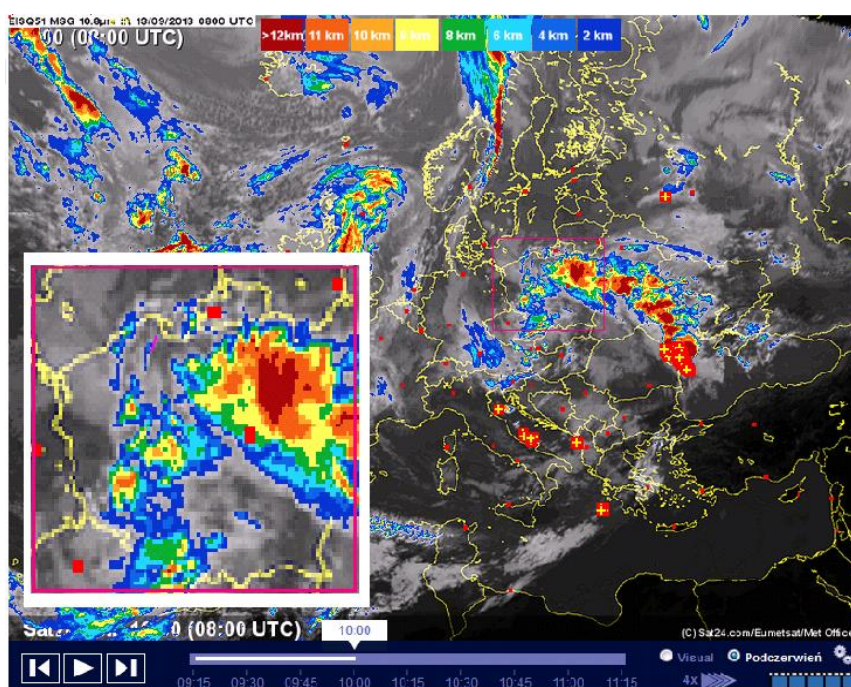
Strefa takiego zachmurzenia, przedstawiona w podczerwieni barwą szarą, widoczna jest już na obrazie satelitarnym z godz. 18.00 UTC w pasie dzielnic północnych. Obniżanie się temperatury powietrza w porze nocnej przy dużej wilgotności zarówno powietrza, jak też i podłoża, sprzyjało procesowi chmurotwórczemu oraz tworzeniu się mgieł, przede wszystkim

w obniżeniach terenu. Ocenia się, że w tych warunkach podstawa chmur stratus w zależności od charakteru podłoża znajdowała się na poziomie 30-60 metrów, a widzialność przy zamgleniu wahała się w przedziale 1,5-3 kilometry. Natomiast mgła tworząca się głównie w drugiej części nocy i nad ranem ograniczała widzialność do 200-400 metrów.

W drugiej części nocy, od południowego-wschodu nasuwały się chmury związane z niżem znad Ukrainy przemieszczającym się na północny-zachód, które nasunęły się nad Pojezierze Kaszubskie. Podczas realizowanej operacji lotniczej ich górna granica, jak wynika z obrazów satelitarnych z godz. 07.30 i 08.00 UTC, sięgała około 2000 m.

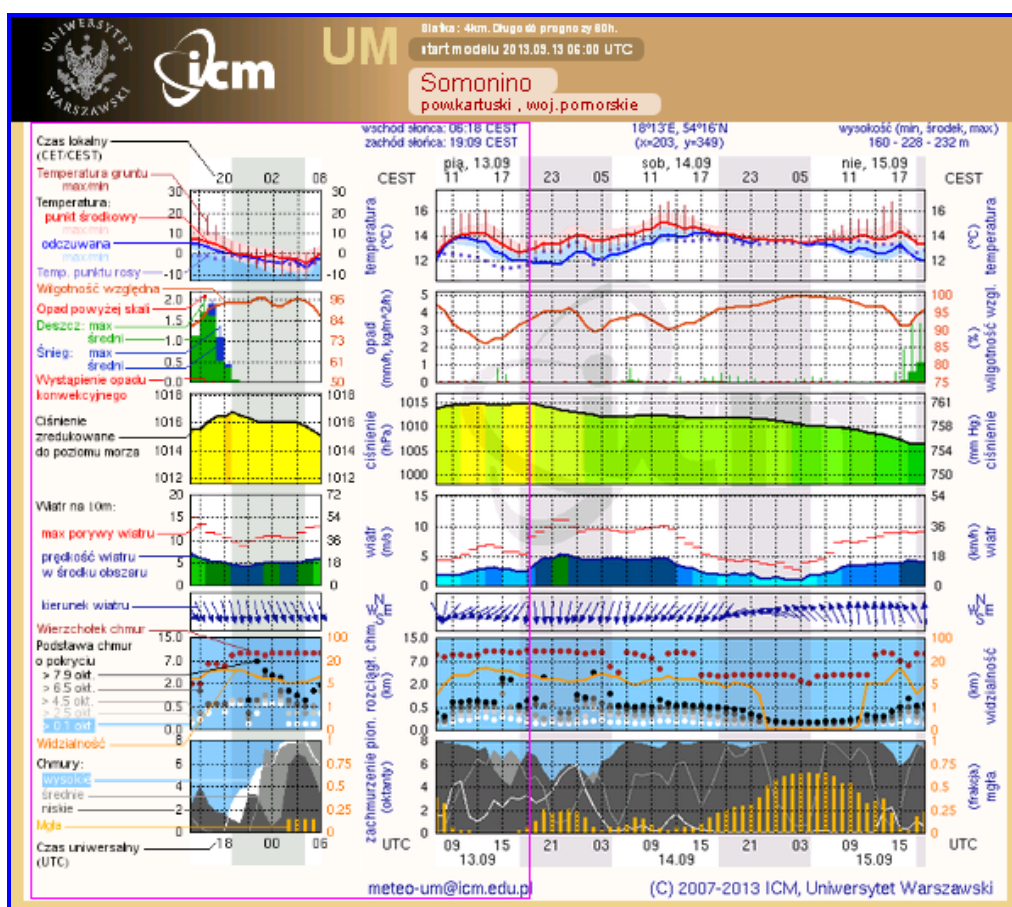


Satelitarny obraz zachmurzenia z godz. 07.30 UTC w dniu 13.09.2013r.



Satelitarny obraz zachmurzenia z godz. 08.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Poza przedstawionymi danymi pochodzącymi z obserwacji obszarowych, dodatkowo posłużono się precyzyjnymi prognozami pogody Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (ICM) dla wszystkich gmin w Polsce, a zaprezentowanych w formie meteorogramu. Wybrano gminę Somonino w powiecie kartuskim, w której położony jest Borch, skąd nastąpił start śmigłowca oraz gminę Stara Kiszewa w powiecie kościerskim, na obszarze której, w miejscowości Wygonin doszło do jego zderzenia się z ziemią. Z obu meteorogramów wybrano tylko po jednym wycinku o horyzoncie czasowym 09.00-22.00 LTC, który dla lepszej przejrzystości powiększono.

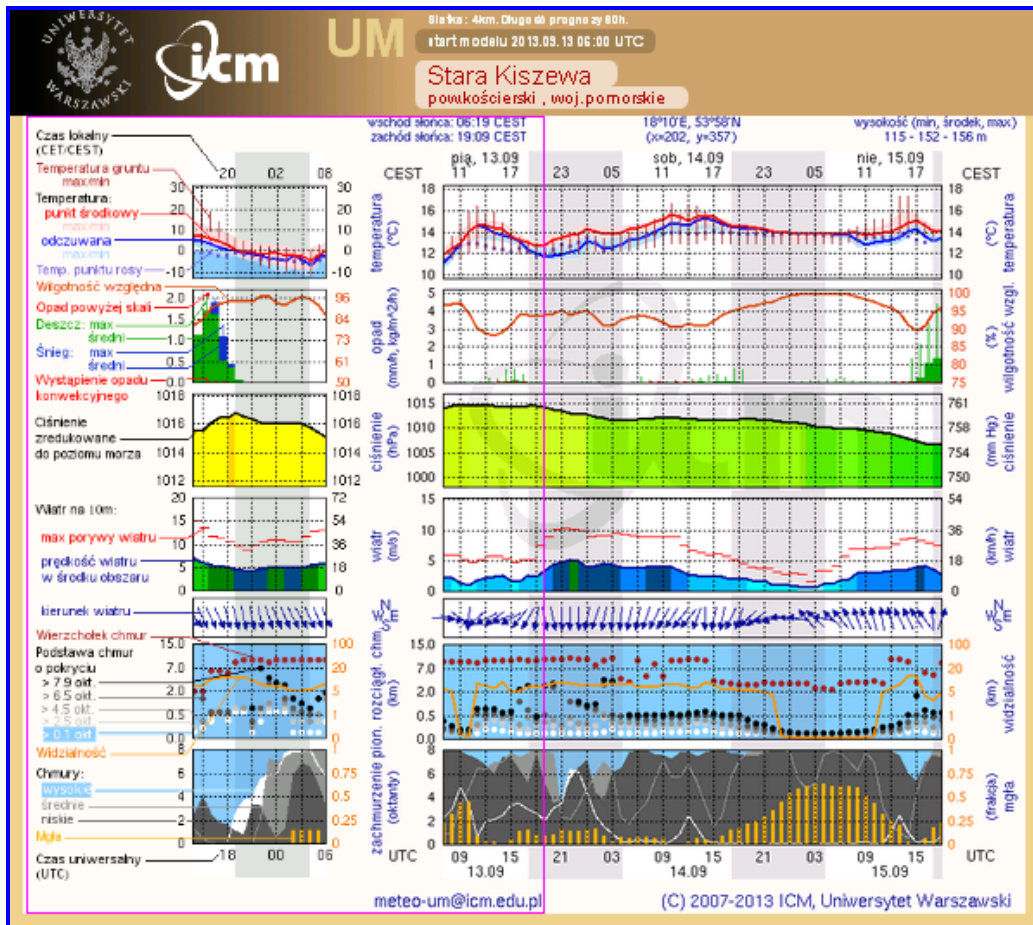


Meteorogram dla gminy Somonino, start modelu godz. 06.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Dla gminy Somonino w godz. 09.00-10.00 LTC prognozowane było zachmurzenie całkowite przez chmury niskie o podstawie około 80-100 metrów. Widzialność 3-4 km ograniczona zamgleniem. Wiatr od NNW skręcający na NNE, o prędkości 2 m/s. Temperatura powietrza wzrastająca od 12,7 do 13,3°C. Temperatura punktu rosy na niezmiennym poziomie około 12,6°C. Ciśnienie atmosferyczne QNH około 1014 hPa z niewielką tendencją wzrostową.

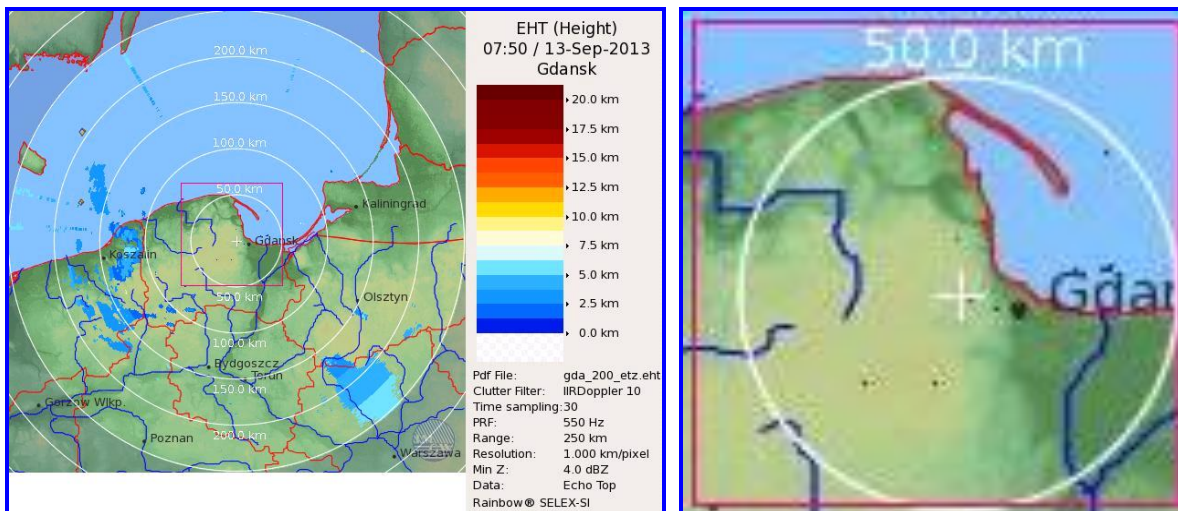
Natomiast dla gminy Stara Kiszewa w godz. 09.00-10.00 LTC prognozowane było także zachmurzenie całkowite przez chmury niskie o podstawie obniżającej się od około 200 do

około 100 metrów, a od godziny 10.00 do godziny 12.00 LTC do 50-30 metrów. Widzialność około 5 km ograniczona zamgleniem, ale w godzinach 10.00-12.00 LTC pogarszająca się do 200-100 metrów i ograniczona mgłą. Wiatr od W skracający na NW, o prędkości 2 m/s.



Meteorogram dla gminy Stara Kiszewa, start modelu godz. 06.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Temperatura powietrza wzrastająca od 12,0 do około 12,7°C. Temperatura punktu rosy od 12,0°C obniżająca się do około 11,7°C. Ciśnienie atmosferyczne QNH około 1014 hPa z niewielką tendencją wzrostową.



Fragmenty obrazów radarowych z godz. 07.50 UTC dnia 13.09.2013r.

Prognoza ICM-owska obejmuje obszar całej gminy i z tego powodu jej parametry są uśrednione. Na Pojezierzu Kaszubskim, w obrębie jednej gminy występują zróżnicowane warunki środowiska naturalnego, które wywarły istotny wpływ na występowanie niskich chmur warstwowych już na wysokości 30-50 metrów i miejscami wystąpienie mgły ograniczającej widzialność do 400-200 metrów, a nawet do kilkudziesięciu metrów. Prognoza mgły oraz gwałtowne obniżanie się podstawy chmur niskich dla całej gminy Stara Kiszewa po godzinie 10.00 LTC, świadczy o tym, że na obszarze większym aniżeli połowa jej obszaru, zaistniały warunki sprzyjające do ich wystąpienia. Jak wynika z relacji Dyspozytorki Pogotowia Ratunkowego w Kościerzynie, mgła w tym rejonie występowała podczas rozmowy telefonicznej prowadzonej z Lotniczym Pogotowiem Ratunkowym o godzinie 9.56. Miejsce, w którym doszło do zdarzenia położone jest na północno-wschodnich obrzeżach olbrzymiego kompleksu leśnego Borów Tucholskich oraz lasów rozciągających się na zachód aż po Szczecinek i Koszalin. Jest wielce prawdopodobne, że mgła i chmury stratus utrzymywały się od godzin nocnych, co potwierdzają zeznania świadków zdarzenia.

W świetle zaprezentowanych danych, po wnikliwej analizie, można przyjąć, że w czasie i miejscu zdarzenia występowało zachmurzenie całkowite przez chmury stratus o podstawach około 30-50 metrów, niedające odbicia radarowego, natomiast ich górna granica sięgała około 2000 metrów. Widzialność ograniczona zamgleniem wynosiła 3-4 kilometry. Wiatr zachodni, o prędkości około 2 m/s. Temperatura powietrza i temperatura punktu rosy około 13°C. Ciśnienie atmosferyczne QNH około 1014 hPa z niewielką tendencją wzrostową.

ANALIZA WIATRÓW GÓRNYCH NA PODSTAWIE SONDOWANIA ATMOSFERY W ŁEBIE W DNIU 13.09.2013r.

Dla określenia „wiatrów górnych” i możliwości występowania oblodzenia, wykorzystano wyniki sondowania atmosfery z godziny 00.00 i 12.00 UTC w dniu 13.10.2013r. w Łebie, oddalonej od miejsca zdarzenia o około 94 km w kierunku NNW. To na ich podstawie, dla żądanych wysokości, wyliczono kierunek i prędkość wiatru oraz wyliczono warstwy, w których występowało oblodzenie.

Z sondowania przeprowadzonego o godz. 00.00 UTC wiatr ze wzrostem wysokości zmieniał kierunek z NW na 100 metrach do NE na 600 metrach i niemal E na 2000 metrów. Jego prędkość zawierała się przedziale od 5 m/s na wysokości 100 i 200 metrów do 3-4 m/s na wysokości od 300 do 2000 metrów. Natomiast z sondowania o godzinie 12.00 UTC wiatr utrzymywał kierunek od NE na 100 i 200 metrach aż do blisko E na 2000 metrów. Jego prędkość miała tendencję wzrostową od 5 m/s na 100 metrach aż do 9 m/s na 2000 metrów.

Oblodzenie występowało w warstwie od 2910 do 4056 metrów tylko podczas sondowania o godz. 00.00 UTC.

WIATRY NA WYBRANYCH WYSOKOŚCIACH [m/s]:	
GODZ. 00.00 UTC	GODZ. 12.00 UTC
0 010/2	0 065/5
100 336/5	100 044/5
200 348/5	200 046/5
300 002/4	300 055/5
400 016/4	400 063/6
500 029/4	500 071/6
600 043/3	600 074/6
800 064/3	800 070/8
1000 062/3	1000 070/8
1500 056/4	1500 067/7
2000 075/3	2000 080/9
TROPOPAUZY:	TROPOPAUZY:
276 hPa/ 9762 m - -51.1 °C	239 hPa/ 10726 m - -57.3 °C
WARSTWY OBLÓDZEŃ:	SMUGI KONDENSACYJNE:
711- 613 hPa/ 2910-4056 m	-49 °C 293 hPa/ 9404 m
IZOTERMY:	IZOTERMY:
0°C - 739 hPa/ 2596 m	0°C - 719 hPa/ 2836 m
-5°C - 656 hPa/ 3535 m	-5°C - 654 hPa/ 3580 m
-12°C - 591 hPa/ 4339 m	-12°C - 558 hPa/ 4808 m
-20°C - 491 hPa/ 5759 m	-20°C - 472 hPa/ 6078 m
	IZOTERMIE:
	486- 483 hPa/ 5865- 5910 m
	INWERSJE:
	881- 864 hPa/ 1178- 1340 m
	DT=(10.0)-(7.6)= 2.4 °C
	480- 474 hPa/ 5955- 6047 m
	DT=(-19.7)-(-19.9)= 0.2 °C

Wyniki z sondowania atmosfery z godziny 00.00 i 12.00 UTC w dniu 13.10.2013r.

Konkluzja :

- Tego roku ciepła, słoneczna pogoda w Polsce u schyłku lata, kształtowana przez pogodny wyż znad Europy wschodniej, trwała aż do 9 września, po czym dokonała się przebudowa pola barycznego i pogodę kształtowały wilgotne niży, które sprowadziły chmury i opady deszczu, a także burze oraz przyniosły ochłodzenie (temperatura powietrza obniżyła się o około 10 stopni). Radykalnie zmieniły się warunki meteorologiczne na niekorzyść dla lotnictwa, zwłaszcza tego lekkiego, wrażliwego na silny wiatr i turbulencję, a chmury o niskich podstawach i widzialność ograniczona przez opady, mgłę i silne zamglenie mocno ograniczyły wykonywanie lotów według VFR;
- Warunki środowiska naturalnego Pojezierza Kaszubskiego oraz sąsiedztwo olbrzymiego kompleksu leśnego znajdującego się po jego zachodniej i południowej stronie, zwłaszcza podczas wiatru wiejącego z zachodu i nanoszącego wilgotne powietrze, sprzyjały utrzymywaniu się niskich chmur stratus oraz występowaniu miejscami mgły i silnego zamglenia w nocy, rano i przed południem 13 września. W tym samym czasie nad Pojezierze Kaszubskie

nasuwały się chmury związane z płytkimi niżami znad zachodniej Białorusi i Ukrainy, przemieszczającymi się na północny-zachód. W związku z tym, że ośrodki niżowe przemieszczały się szybciej aniżeli chmury będące na ich peryferiach, dochodziło do „faldowania się tych chmur”, a górna ich granica przyjmowała formę łagodnie ugiętych grzbietów osiagających 2000 metrów, oddzielonych od siebie wyraźnymi obniżeniami do około 1000 metrów. Tak „sfaldowane chmury” widziane z góry wyglądały, niczym fragment fali na spokojnej toni wodnej po wrzuceniu do niej kamienia;

- Z definicji wynika, że chmura jest zbiorowiskiem produktów kondensacji pary wodnej, czyli kropelek wody lub kryształków lodu albo, i tak zdarza się najczęściej, z obu tych produktów jednocześnie, które są zawieszane w swobodnej atmosferze. Chmury nieustannie tworzą się i zanikają. Bezustannie zachodzą w nich procesy kondensacji i parowania. Jeżeli dominuje pierwszy z nich – chmury powstają i rozwijają się, jak to miało miejsce w rozpatrywanym przypadku, jeżeli zaś parowanie jest silniejsze niż kondensacja – chmury zanikają, rozmywają się lub po prostu wyparowują;
- Znaczna wodność takich chmur przyczynia się do dużej gęstości optycznej, stąd widzialność w nich jest umiarkowana i słaba (30-10 m). Charakterystyczne jest to, że widzialność maleje im bliżej górnej granicy chmur i w pobliżu górnej granicy spada do zera. Pod chmurami stratus wskutek nagromadzenia tam znacznych ilości zanieczyszczeń i pary wodnej widzialność skośna jest ograniczona do 2-1 kilometra;
- W obiegowej opinii przeważa pogląd, że lot w takich chmurach przypomina przemieszczanie się w gęstej mgie, która jest bardzo niebezpiecznym zjawiskiem dla komunikacji drogowej i lotniczej, często powoduje utratę orientacji w terenie i w przestrzeni;
- To w takich chmurach realizowany był przelot po trasie Borcz – Bydgoszcz.
- Ocenia się, że nie było warunków do wykonania lotu według przepisów VFR, ponieważ zgodnie z obowiązującymi przepisami powinien on być wykonywany na wysokości, co najmniej 150 metrów nad terenem;
- Ocenia się, że warunki atmosferyczne występujące w czasie wykonywania tego lotu były niekorzystne i wywarły negatywny wpływ na jego realizację, a przeprowadzoną analizę można wykorzystywać w procesie szkolenia pilotów lekkich konstrukcji lotniczych.

Zabezpieczenie meteorologiczne

Od pewnego czasu IMGW, na swojej stronie internetowej pod adresem <http://awiacja.imgw.pl/>, zamieszcza zestaw niezbędnych produktów meteorologicznych, przeznaczonych dla pilotów wykonujących loty na małej wysokości. Jednym z nich jest prognoza obszarowa GAMET w postaci tekstu otwartego, przedstawiona z wykorzystaniem obowiązujących skrótów dla wszystkich pięciu obszarów.



Podział na obszary

Ponadto dostępne są:

- METARY i TAFY ze wszystkich lotnisk kontrolowanych w Polsce;
- informacje AIRMET i SIGMET;
- prognoza obszarowa SIGNIFICANT w formie mapy wykonywana dla obszaru Polski od powierzchni ziemi do FL100 a w obszarach górzystych do FL 150;
- prognoza obszarowa SIGNIFICANT w formie mapy wykonywana dla obszaru Europy od FL100 do FL450;
- MAPY WIATROWE zawierające prognozę kierunku i prędkości wiatru na całą dobę dla rejonu lotnisk kontrolowanych;
- Prognoza turbulencji i oblodzenia w postaci mapy;
- Niżej zamieszczona jest prognoza GAMET dla obszaru A1 z dnia 13.09.2013r. z ważnością od godz. 04.00 do 10.00 UTC.

Prognoza GAMET na obszar A1

04:44 13.09.2013

389

FAPL21 OKEC 130300

EPWW GAMET VALID 130400/131000 EPWA-
EPWW WARSAW FIR/A1 BLW FL100

SECN I

SFC VIS: 04/09 LCA 1500-5000M RA BR

04/06 LCA 0200-0900M FG

SIG CLD: 04/06 LCA BKN 0200-1000/1500FT AMSL

04/10 EMBD CB 2000-2500/ABV 10000FT AMSL

ICE: 04/10 MOD ABV FL080

TURB: 04/10 LCA MOD FL020/080

SIGMET APPLICABLE: AT TIME OF ISSUE NIL

SECN II

PSYS: 06 06 L 1006 HPA OVER W UKRAINE MOV N NC

WAVING COLD FRONT ALONG E BDRY OF POLAND STNR NC

SFC WIND: 04/10 290/05KT 310/12KT MAR

WIND/T: 04/10

1000FT AMSL 310/15KT LCA VRB/05KT E OF E017 PS12

2000FT AMSL 320/20KT LCA 360/08KT E OF E017 PS11

3300FT AMSL 320/20KT LCA 010/10KT E OF E017 PS08

5000FT AMSL 340/14KT LCA 040/10KT E OF E017 PS06

10000FT AMSL 080/12KT N OF N53 340/10KT S OF N53 MS03

CLD: 04/10 BKN AC AS 7000-8000/ABV 10000FT AMSL

04/10 BKN LCA SCT SC 1500-2500/6000-7000FT AMSL

08/10 SCT CU 2000-3000/6000-8000FT AMSL

FZLVL: 04/10 ABT 8000 FT AMSL

SEA: 04/10 T16 HGT 1.2-0.5M

W części pierwszej tej prognozy przewidywane było:

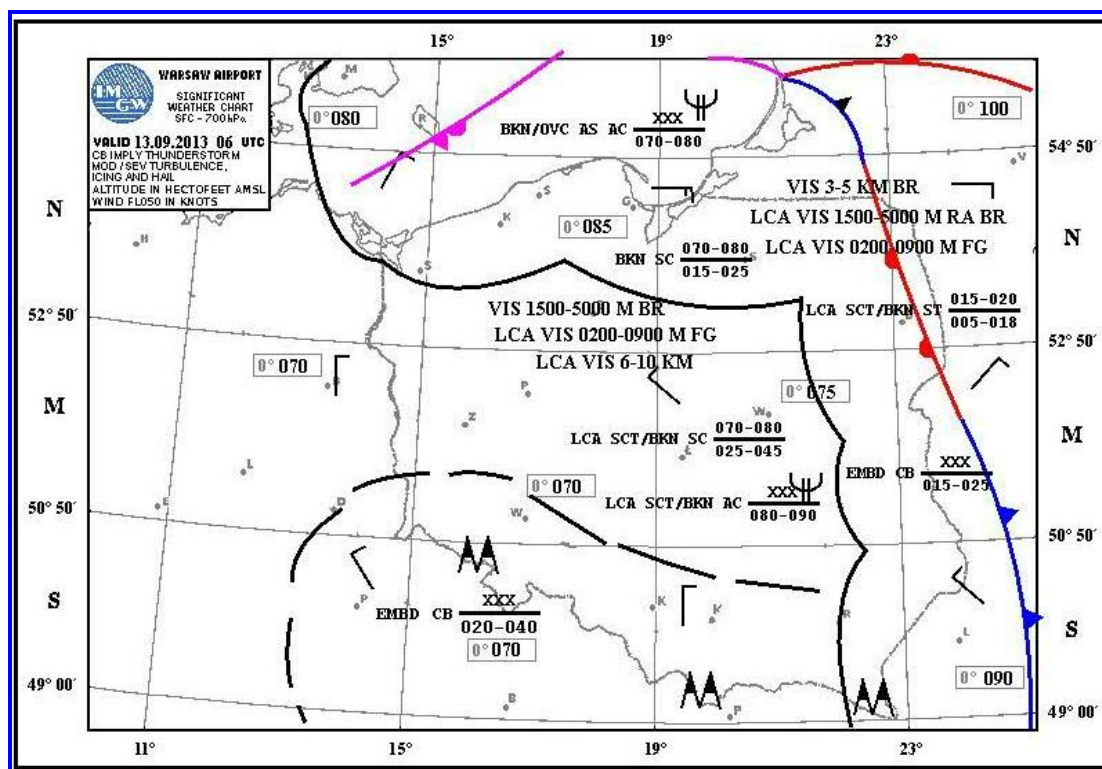
- **widzialność**, w godz. 04/09 lokalnie 1500-5000 m ograniczona przez deszcz i zamglenie, w godz. 04/06 lokalnie 200-900 m ograniczona przez mgłę;
- **zachmurzenie**, w godz. 04/06 lokalnie BKN (5-7/8) o podstawie w przedziale wysokości 0200-1000ft (60-300 m) i górnej granicy 1500ft (450 m) AMSL, w godz. 04/10 chmury Cumulonimbus o podstawie w przedziale wysokości 2000-2500ft (600-750 m) i górnej granicy powyżej 10000ft (3000 m) AMSL wbudowane w warstwie innych chmur;
- **oblodzenie**, w godz. 04/10 lokalnie umiarkowane powyżej FL 080 (2450 m);
- **turbulencja**, w godz. 04/10 lokalnie umiarkowane w przedziale wysokości FL020/080 (600-2450 m).

W części drugiej tej prognozy prognozowane było:

- **ośrodki ciśnienia i fronty** na godz. 06.00 – niż 1006 hPa znad zachodniej Ukrainy przemieszczający się na północ, stacjonarny pofalowany front chłodny biegnący na północ wzdłuż polskiej granicy;

- **wiatr** przyziemny oraz wiatry i temperatury na poziomach 1000, 2000, 3300, 5000 i 10000ft w godz. 04/10 (PS – temperatura dodatnia, MS – ujemna);
- **zachmurzenie** w godz. 04/10 BKN Altocumulus i Altostratus o podstawie 7000-8000ft i górnej granicy powyżej 10000ft AMSL oraz BKN i lokalnie SCT (3-4/8) Stratocumulus o podstawie 1500-2500ft i górnej granicy powyżej 6000-7000ft AMSL, w godz. 08/10 SCT Cumulus o podstawie 2000-3000ft i górnej granicy 6000-8000ft AMSL;
- **poziom izotermy 0°C** w godz. 04/10 powyżej 8000ft AMSL;
- **temperatura i stan powierzchni morza**, w godz. 04/10 temperatura morza 16°C, wysokość fal 1,2-0,5 m.

Wynika z niej, że w godz. 04.00-06.00 UTC przewidywano lokalnie występowanie zachmurzenia 5-7/8 o podstawie 60-300 m i górnej granicy 450 m, a w godz. 04.00-09.00 przewidywano lokalnie widzialność 1,5-5 km ograniczoną opadami deszczu i zamgleniem. Z drugiej części prognozy wynika, że chmury Stratocumulus o najniższych podstawach 450-750 m w ilości 3-4/8 były prognozowane tylko lokalnie. Oznacza to, że w czasie wykonywania lotu najniższa podstawa chmur nie powinna być niżej niż 450 metrów.



SIGNIFICANT z godz. 06.00 UTC w dniu 13.09.2013r.

Tak samo zostało to przedstawione w SIGNIFICANCIE - prognozie obszarowej w formie mapy wykonywanej dla obszaru Polski od powierzchni ziemi do FL100, korygowanej o 06.05 UTC, jednak niewnoszącej zmian dla obszaru Polski północnej.

W depeszy TAF dla lotniska docelowego Bydgoszcz z godz. 05.00 UTC, na czas lądowania w godzinach 08.00-10.00 UTC prognozowane było zachmurzenie 3-4/8 o podstawie 900 m, widzialność 10 km i brak istotnych zjawisk, wiatr 280 stopni o prędkości 10KT.

EPBY Bydgoszcz

2013-09-13 05:00	TAF EPBY 130500Z 1306/1315 VRB02KT 4000 BR NSC TEMPO 1306/1308 1500 BR BKN008 BECMG 1308/1310 28010KT 9999 NSW SCT030 TEMPO 1310/1315 5000 SHRA BKN018CB=
2013-09-13 03:04	TAF AMD EPBY 130304Z 1303/1312 VRB02KT 5000 BR NSC TEMPO 1303/1308 1500 BR BKN008 PROB30 TEMPO 1303/1306 0500 FG OVC003 BECMG 1308/1310 29010KT=

Centralne Biuro Prognoz Meteorologicznych – Meteorologiczne Biuro Nadzoru w Warszawie w czasie od godziny 23.58 UTC dnia 12.09.2013r. do godziny 05.55 UTC dnia 13.09.2013r. wystawiło trzy ostrzeżenia lotniskowe dla lotniska EPGD.

FAPL99 EPGD 122358
OSTRZEZENIE LOTNISKOWE DLA LOTNISKA EPGD
WAZNOSC: od godz. 00:00 UTC dnia 13.09.2013 do godz. 06:15 UTC dnia 13.09.2013
ZJAWISKO: NISKA PODSTAWA CHMUR
PRZEBIEG: OKRESOWO PROGNOZUJE SIE WYSTĘPOWANIE CHMUR ST O PODSTAWACH PONIZEJ 200FT O ZACHMURZENIU BKN
UWAGI: Brak.
OPRACOWAL: Marcin Gorski
Centralne Biuro Prognoz Lotniczych - Meteorologiczne Biuro Nadzoru w Warszawie
DNIA 12.09.2013 23:58 UTC
Nr ostrzeżenia: 257/2013

FAPL99 EPGD 130100
OSTRZEZENIE LOTNISKOWE DLA LOTNISKA EPGD
WAZNOSC: od godz. 01:15 UTC dnia 13.09.2013 do godz. 06:15 UTC dnia 13.09.2013
ZJAWISKO: mgła, niskie podstawy chmur
PRZEBIEG: W PODANYM TERMINIE PROGNOZOWANE JEST WYSTAPIENIE MGLY OGRANICZAJACEJ WIDZIALNOSC PONIZEJ 800 M. OKRESOWO TAKZE ZACHMURZENIE BKN/OVC ST O PODSTAWACH PONIZEJ 200FT
UWAGI: Traci ważność ostrzeżenie nr 257 wydane o 23:58 UTC dnia 12-09-2013.
OPRACOWAL: Justyna Niemczura
Centralne Biuro Prognoz Lotniczych - Meteorologiczne Biuro Nadzoru w Warszawie
DNIA 13.09.2013 01:00 UTC
Nr ostrzeżenia: 258/2013

FAPL99 EPGD 130555
OSTRZEZENIE LOTNISKOWE DLA LOTNISKA EPGD
WAZNOSC: od godz. **06:15 UTC** dnia 13.09.2013 do godz. **07:45 UTC** dnia 13.09.2013
ZJAWISKO: **OGRANICZENIE WIDZIALNOSCI NISKIE PODSTAWY CHMUR**
PRZEBIEG: **NA LOTNISKU W DALSZYM CIAGU UTRZYMYWAC SIE BEDZIE MGLA OGRANICZAJACA WIDZIALNOSC PONIZEJ 800M ORAZ ZACHMURZENIE BKN/OVC O PODSTAWIE PONIZEJ 200FT**
UWAGI: BRAK
OPRACOWAL: Paweł Kotas
Centralne Biuro Prognoz Lotniczych - Meteorologiczne Biuro Nadzoru w Warszawie
DNIA 13.09.2013 05:55 UTC
Nr ostrzeżenia: 259/2013

Tylko ostatnie z nich obejmuje okres, w którym realizowany był lot śmigłowca i ostrzega o występowaniu na lotnisku mgły ograniczającej widzialność do 800 metrów oraz niskich chmur o podstawie poniżej 60 metrów. Jednak ostrzeżenie do nie jest dostępne w Internecie, a jedynie na lotniskach kontrolowanych.

Konkluzja :

- **Zaprezentowane prognozy pogody, dostępne w Internecie były optymistyczne i gdyby tylko nimi się kierować, to przelot odbyłby się bez przeszkód, zgodnie z uprawnieniami do lotów według przepisów VFR, posiadanymi przez pilota;**
- **Wiadomym jest, że przed podjęciem decyzji o wylocie, pilot konsultował się z Biurem Meteorologicznym lotniska EPGD.**

2.3. Analiza pilotażowa.

Przygotowanie do lotu

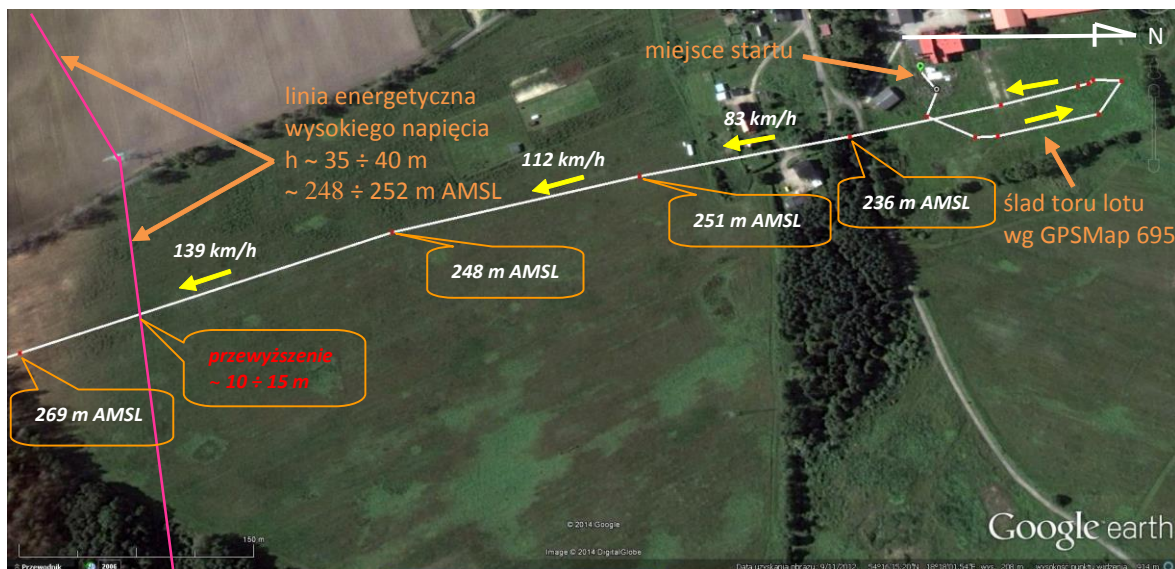
Przygotowanie do lotu pilot rozpoczął w dniu 12.09.2013 r. od analizy pogody. W tym dniu wykonywał na śmigłowcu R44, SP-WNP lot do Pucka i po wysadzeniu pasażera wrócił do Borcza. W umówionym czasie miał wrócić po pasażera, ale pogoda wyraźnie się pogorszyła. Telefonicznie skontaktował się ze swoim kolegą, bardzo doświadczonym pilotem śmigłowcowym, prosząc o analizę pogody w rejonie Borcz – Puck – Gdynia. Podczas około czterominutowej rozmowy kolega poradził pilotowi, aby ze względu na pogarszające się warunki pogodowe poinformował dysponenta o niemożliwości wykonania lotu do godzin około południowych dnia następnego. W dniu 13.09.2013 r. w godzinach rannych pilot telefonicznie złożył plan lotu i konsultował się z Biurem Meteorologicznym lotniska EPGD. Mimo niekorzystnych prognoz (widzialność 3000 m, zamglenie, pełne pokrycie nieba przez chmury o podst. 300 ft) i przestrogi doświadczonego kolegi (pilota śmigłowcowego), pilot nie czekał na poprawę pogody i zdecydował się na wykonanie zadania zgodnie z poleceniem dysponenta.

Na mapach, które znajdowały się na pokładzie śmigłowca, który uległ wypadkowi nie było wykreślonej planowanej trasy lotu i nie znaleziono stosownych obliczeń nawigacyjnych. Może to sugerować, że pilot przywiązywał pełną uwagę tylko i wyłącznie do urządzenia GPS i nie był przygotowany do pilotowania śmigłowca w locie po trasie wg podstawowych przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych z wykorzystaniem metod nawigacji klasycznej (kurs, czas i porównanie obiektów terenowych z mapą).

Ponadto w wyposażeniu osobistym pilota nie odnaleziono szkieł korekcyjnych, do których, ze względu na wadę wzroku powinien mieć dostęp w czasie lotu.

Wykonywanie lotu

Start z lądowiska w Borczu nastąpił o godzinie 9:36. Śmigłowiec po oderwaniu się od ziemi na miejscu startu wykonał podlot w kierunku północnej części lądowiska, a następnie rozpędził się z wpływem ziemi i przeszedł na wznoszenie z kursem na południe (rys. 4).

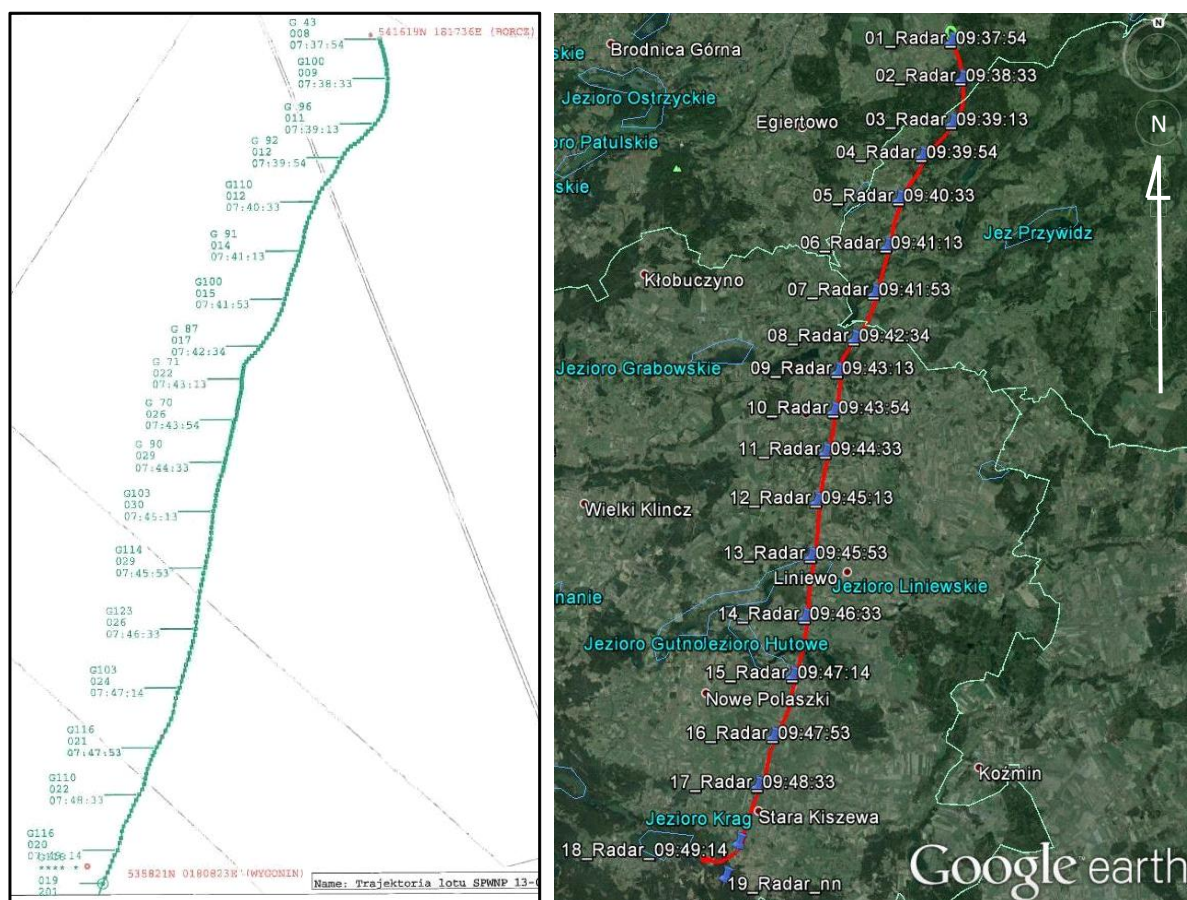


Rys. 4. Start śmigłowca – zapis śladu GPSMAP 695 na mapie Google Earth

Zdaniem Komisji pilot znając warunki pogodowe panujące w rejonie, świadomie wykonał start z wpływem ziemi (rys. 4), rozpędzając śmigłowiec powyżej wartości prędkości manewrowej, licząc z możliwością wlotu w warunki IMC (Instrument Meteorological Conditions) i pilotowania według przyrządów. Najprawdopodobniej chciał sobie zapewnić bezpieczny przelot nad linią energetyczną o wysokości około 35 ÷ 40 m, przebiegającą w odległości około 500 m na południe od lądowiska. Nie można wykluczyć, że wierzchołki słupów tej linii częściowo znajdowały się w chmurach. Po minięciu linii energetycznej, pilot kontynuował lot po trasie (rys. 5) z naborem wysokości do 3000 ft, co potwierdzają dane odczytane z urządzenia GPSMAP 695 oraz analiza zapisu radarowego (rys. 5). Nabór wysokości powyżej zadeklarowanej w planie lotu 1000 ft, pilot realizował najprawdopodobniej w celu przebicia górnej granicy chmur i kontynuowania lotu nad chmurami. Po przekroczeniu 1000 ft, dalszy nabór wysokości pilot powinien zgłosić Informatorowi FIS Sektor Gdańsk, czego nie dopełnił.

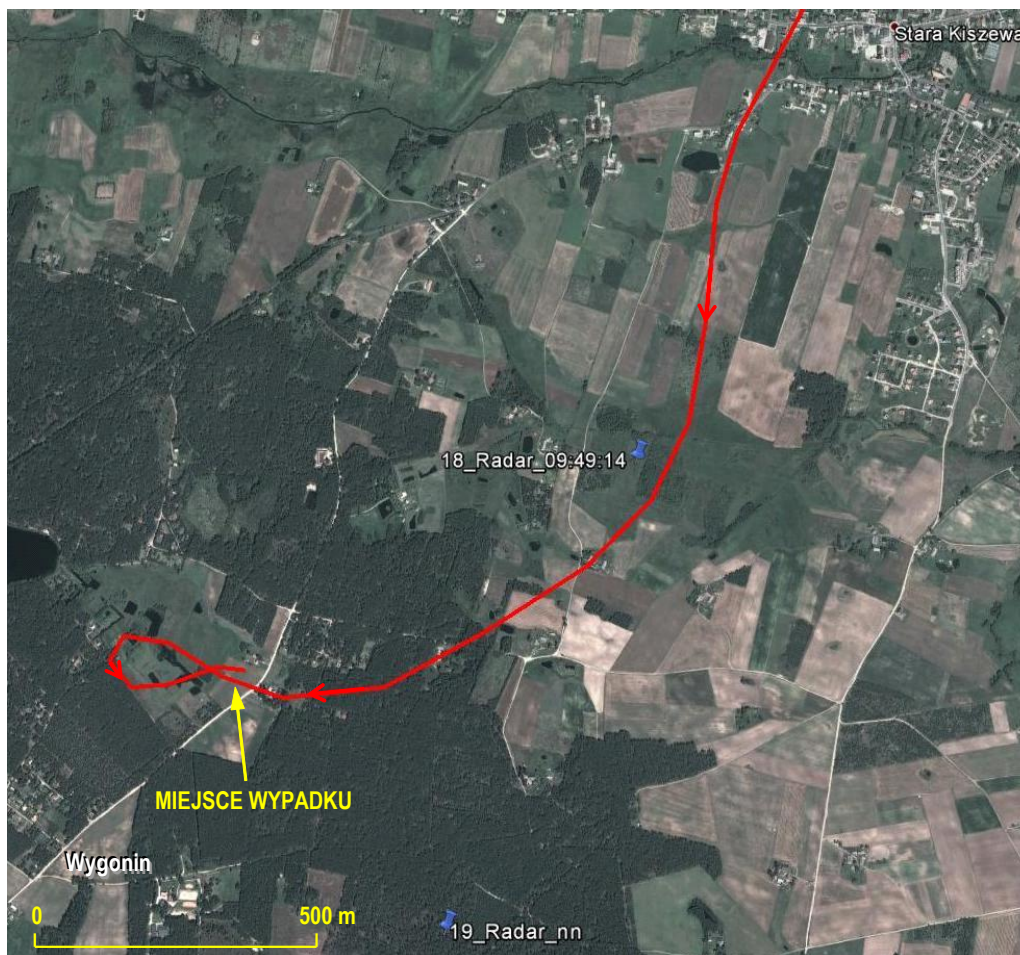
O godzinie 9:41 Informator FIS Sektor Gdańsk dwukrotnie próbował nawiązać łączność z pilotem śmigłowca, lecz bezskutecznie. Pilot śmigłowca nawiązał łączność z FIS Sektor Gdańsk o godzinie 9:44, informując, że wykonuje lot z Borcza do Bydgoszczy, jest 5 minut po starcie i aktualnie utrzymuje wysokość 2000 stóp na ciśnieniu QNH 1010 hPa. Na pytanie Informatora FIS „Jaką ma Pan pogodę po trasie? Chyba nie za bardzo, prawda?”, pilot odpowiedział „Nie za bardzo, trzeba było wejść nad mgły”. Informator FIS potwierdził

„Rozumiem, 1013 z Rębiechowa, proszę kontynuować w kierunku Mike ... i za ile Mike mniej więcej?”, na co pilot odpowiedział „Mike mniej więcej za 35 minut”. Informator FIS potwierdził korespondencję „przyjąłem, proszę kontynuować, trawers Czerska proszę zgłosić, będzie zmiana QNH”, na co pilot odpowiedział „tak zgłosimy S-NP”. Informator FIS Sektor Gdańsk po dokonaniu uzgodnień odnośnie przelotu śmigłowca z Kontrolerem TWR w Bydgoszczy, o godzinie 9:47 ponownie nawiązał łączność z pilotem, przekazując informację „z Bydgoszczy podają, że na V nie ma u nich warunków, tylko na VFR Spec może Pan lądować”, co pilot skwitował „na V Spec ...” – była to ostatnia nawiązana łączność radiowa z pilotem śmigłowca SP-WNP.

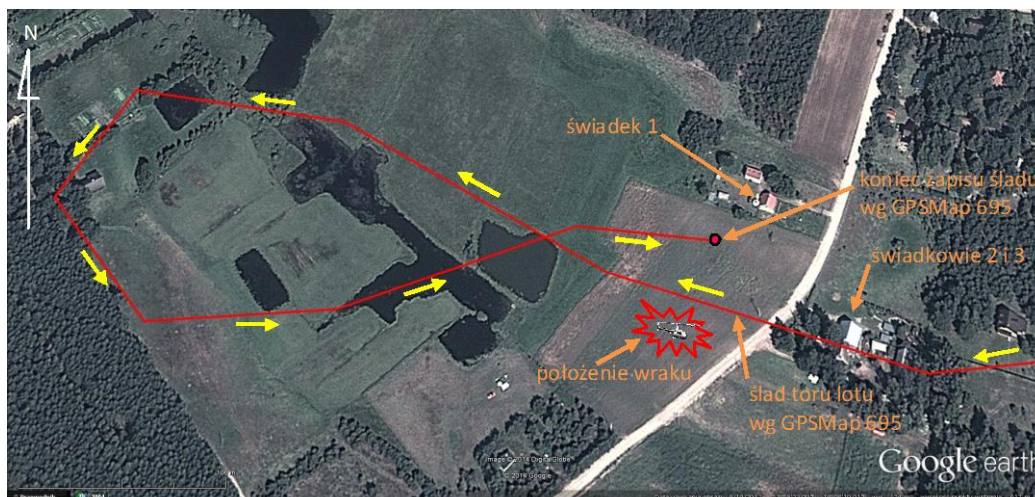


Rys. 5. Zapisy śladów trasy lotu śmigłowca: po lewej – ze wskazań radarowych, po prawej – z urządzenia GPSMAP 695 z naniesionymi punktami radarowymi na mapie Google Earth oraz trajektoria lotu w 3D wraz z profilami lotu w płaszczyznach pionowych i płaszczyźnie poziomej (według danych GPSMAP 695)

O godzinie 9:50 śmigłowiec zderzył się z ziemią w położeniu zbliżonym do horyzontalnego, co może świadczyć, że pilot w ostatniej fazie lotu próbował odzyskać kontrolę nad śmigłowcem, lecz ze względu na znaczną prędkość opadania i prędkość postępową oraz niewielką „dostępną wysokość” poniżej podstawy chmur około 30 m, próba okazała się bezskuteczna.



Rys. 6. Końcowy odcinek trasy lotu – zrzut z GPS (końcowe 71 s lotu do końca zapisu GPS).
Faktyczne miejsce wypadku zaznaczone grotem strzałki.
Punkt „19” wg danych radaru – aproksymowany automatycznie [podkład: Google Earth].



Rys. 7. Zapis śladu końcowego etapu trasy lotu GPSMAP 695 na mapie Google Earth

Pilot od momentu, w którym możliwe było odzyskanie kontaktu wzrokowego z obiektami orientacyjnymi na ziemi działał w deficycie czasu, co nie gwarantowało ustabilizowania parametrów lotu śmigłowca i przeprowadzenia bezpiecznego lądowania. Pilot podczas lotu nie zgłaszał przez radio problemów technicznych oraz związanych z pilotowaniem śmigłowca.

Na rys. 6 i 7 przedstawiono zapis śladu końcowego etapu trasy lotu urządzenia GPSMAP 695, a także zaznaczono miejsca przebywania świadków zdarzenia, których zeznania w przybliżeniu potwierdzają tor lotu śmigłowca. Na rysunkach naniesiono ponadto rzeczywiste miejsce zderzenia śmigłowca z ziemią, które jest położone w pewnej odległości od zarejestrowanego przez urządzenie GPSMAP 695.

Analiza parametrów lotu

Komisja odczytała dane z urządzenia GPSMAP 695 zabudowanego na śmigłowcu oraz otrzymała od PAŻP dane radarowe z jego lotu. Dzięki temu otrzymano zapisy śladów trasy lotu - współrzędne położenia i wysokości w czasie (rys. 5).

Położenie rzeczywistego miejsca zderzenia śmigłowca z ziemią jest odległe od zarejestrowanego przez GPSMAP 695 o około 60 m w kierunku południowo-zachodnim (rys.6,7). W miejscu zderzenia wysokość terenu wynosiła 124 m i 126 m AMSL, a ostatnie zapisy z odbiornika GPS podają wysokość 437 m i 479 m AMSL (rys.11,15,17). Istnieją więc znaczne rozbieżności ostatnich zapisów odbiornika GPS z danymi rzeczywistymi. Ponadto zapis śladu trasy lotu z GPSMAP 695 zabudowanego na śmigłowcu pokrywa się z odczytem radarowym do godz. 09:47:53 (2 min 8 s przed wypadkiem), gdy wysokość zarejestrowana przez radar (punkt „16”, rys 5) wynosiła 640 m AMSL. Zgodność wskazań radarowych z pracą urządzenia GPS można przyjąć do momentu, gdy śmigłowiec wykonywał lot z w miarę ustabilizowanymi parametrami (prędkość, wysokość, kurs). Rozbieżności pojawiają się, gdy zarejestrowane parametry lotu zaczęły ulegać narastającym i gwałtownym zmianom.

Właściwa analiza parametrów lotu śmigłowca wymaga więc skorygowania zapisów urządzenia GPS dotyczących wysokości i jego pozycji w locie. Jest to niezbędne w celu przybliżenia i oszacowania najbardziej prawdopodobnego przebiegu lotu.

Wprowadzono dwie korekty wysokości lotu, rozpoczynające się od najbardziej prawdopodobnych miejsc (108 s oraz 54 s przed wypadkiem), w których mogły rozpocząć się rozbieżności między wysokościami zarejestrowanymi a najbardziej prawdopodobnymi (rys.17). Korekta na 108 s przed wypadkiem została wykonana w celu uzyskania wysokości 617 m AMSL, zgodnej z zarejestrowaną przez radar w punkcie „17” (godz. 09:48:33, tj. 88 s przed wypadkiem), przyjmując ją jako właściwą oraz zniwelowania występującej różnicy 313 m

wysokości podczas zderzenia z ziemią (wysokości zarejestrowanej przez GPS – 437 m, z faktyczną wysokością terenu – 124 m). Druga korekta, rozpoczynająca się na 54 s przed wypadkiem, została wykonana w fazie największej utraty wysokości, aby w tym czasie zniwelować różnicę 313 m pomiędzy wartością zarejestrowaną przez GPS z faktyczną wysokością terenu w miejscu zderzenia. Jest wielce prawdopodobne, że taka zmiana, czyli znaczna prędkość opadania mogła przyczynić się do rozbieżności w zapisie GPS z danymi faktycznymi.

Zaznaczony obszar pomiędzy skorygowanymi wysokościami lotu pokazuje występowanie najbardziej prawdopodobnych (które mogły zaistnieć w rzeczywistości) przebiegów wysokości lotu w czasie (rys. 11,15, 17) oraz w przestrzeni (rys.19), choć nie wyklucza się, że mogły one występować również poza tym obszarem. Rozbieżności dwóch korekt kończą się i występuje ich zbieżność na 26 s przed zaistnieniem wypadku na wysokości 162 m AMSL (30 m AGL, rys.15,17,18). Również rozbieżności między skorygowanymi wysokościami lotu a faktycznymi powinny zanikać ze względu na bliskość ziemi, gdzie śmigłowiec ponownie zaczął wykonywać lot z w miarę ustabilizowanymi parametrami. W końcowej i dość dynamicznej fazie lotu skorygowano wysokości lotu w punktach zaznaczonych na czerwono, które pominięto (uśredniając je do sąsiednich właściwych) ze względu na występowanie wysokości AGL o wartościach ujemnych, po niwelacji różnicy 313 m wysokości (rys.17). Po odpowiednim skorygowaniu zapisów wysokości lotu z urządzenia Garmin GPSMAP 695 ostatecznie **uzyskano najbardziej prawdopodobny przebieg lotu oraz faktyczną wysokość zderzenia śmigłowca z ziemią** (rys.18).

Po dokonaniu obróbki danych i odpowiednim ich przeliczeniu otrzymano pomocne parametry do analizy najbardziej prawdopodobnego przebiegu lotu śmigłowca od startu do jego końcowej fazy (rys.1÷17). Start śmigłowca – zapis śladu pierwszego etapu trasy lotu na mapie Google Earth przedstawiono na rys. 4. Parametry przebiegu ostatniej fazy lotu (71 s do ostatniego zapisu GPS) przedstawiono na rys. 13÷16. Rys.17 pokazuje zmianę wysokości lotu w czasie (z zapisów GPSMAP 695 i po ich skorygowaniu) ze zmianą wysokości AMSL terenu na śladzie trasy lotu, obejmujące końcowe 111 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS, aby pokazać cały obszar w którym zastosowano korekcję wysokości. Skorygowaną wysokość lotu oraz zmianę wysokości terenu w czasie ostatnich 41 s lotu przedstawia rys.18. Rys. 6 i 7 przedstawiają zapis śladu końcowego etapu trasy lotu GPSMAP 695 na mapie Google Earth oraz rzeczywiste miejsce zderzenia śmigłowca z ziemią. Na rys.19 przedstawiono trójwymiarowe zobrazowanie – trajektorie i profile pionowe lotu śmigłowca (z zapisów urządzenia GPS i po ich skorygowaniu do faktycznego umiejscowienia wraku – wysokości i położenia) w ostatnich 71 s lotu.

Start nastąpił po 974 s (16 min 14 s) od momentu rozpoczęcia rejestracji czasu lotu (uruchomienia urządzenia GPSMAP 695). Start odbył się z lądowiska w Borczu (rys. 4) i po pokonaniu długości lotu równej 37 592 m (rys. 5,8) w czasie 817 s (13 min 37 s) śmigłowiec uległ wypadkowi w m. Wygonin, gm. Stara Kiszewa, pow. kościerski (rys.6,7).

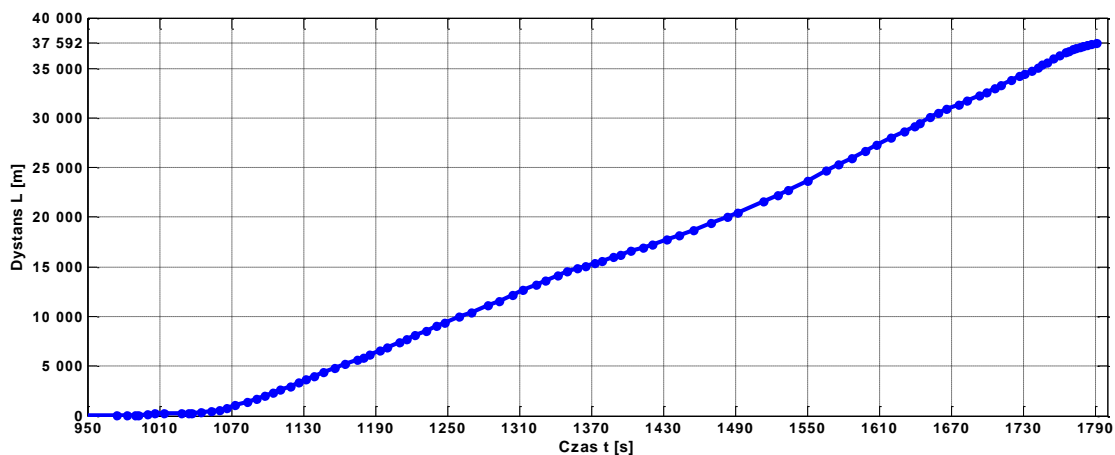
Śmigłowiec po oderwaniu się wykonał podlot na wysokości 4÷5 m AGL (rys.11) w kierunku północnej części lądowiska (rys.4,9), osiągając na jednym z odcinków podlotu średnią prędkość do 36 km/h, zaraz po tym wytracając ją niemalże do zera (rys.10). Czas podlotu wynosił 40 s. W czasie kolejnych 20 s przyjął odpowiednią pozycję do startu (rys.9), po czym rozpedził się z wpływem ziemi i przeszedł na wznoszenie z kursem zbliżonym na południe (rys.4÷5,9÷11). Po przebyciu odległości ok. 1000 m (wzdłuż toru lotu) najprawdopodobniej pokonywał przeszkodę w postaci linii energetycznej (rys.4), zwiększając wysokość kosztem niewielkiego spadku prędkości lotu (rys.10,11) w celu zapewnienia bezpiecznego przelotu nad linią o wysokości 35÷40 m. Po minięciu linii energetycznej, pilot kontynuował lot po trasie z naborem wysokości do 924 m AMSL (maksymalnej wysokości osiągniętej w 9 min lotu, rys.11), co potwierdzają dane odczytane z urządzenia GPSMAP 695 oraz analiza zapisu radarowego. W dalszej części lotu następowało obniżanie wysokości.

W 10 min 46 s lotu (2 min 51 s przed wypadkiem) pojawiają się zauważalne, znaczne i gwałtowne zmiany parametrów lotu, które narastają w końcowej fazie lotu śmigłowca (rys.9÷12). Może to być oznaką tracenia kontroli pilota nad śmigłowcem podczas wykonywania lotu w warunkach bez widoczności. Świadczy o tym fakt, że już w 11 min 18 s lotu (2 min 19 s przed wypadkiem) następuje utrata wysokości do 568 m AMSL (ze zmianą 174 m w czasie 32 s), osiągając w jednym z etapów prędkość opadania w_{sr} do ok. -6,9 m/s (rys.11, 12). Niemalże w tym samym czasie następuje wzrost prędkości postępowej od $V_{sr} = 208$ km/h do $V_{sr} = 244$ km/h (rys.10), znacznie przekraczając prędkość graniczną dla szacowanej masy śmigłowca $m \cong 2278$ lbs ($V_{ne} = 222$ km/h dla MTOM > 2200 lbs – linia koloru czerwonego; $V_{ne} = 240$ km/h dla MTOM ≤ 2200 lbs – linia koloru magenta). Zaraz po tym następuje gwałtowny wzrost wysokości do 687 m AMSL (o 119 m w czasie 31 s, rys.11) osiągając w jednym z etapów prędkość wznoszenia do $w_{sr} = 6,3$ m/s (rys.12), doprowadzając do zmniejszenia prędkości postępowej od $V_{sr} = 244$ km/h do $V_{sr} = 174$ km/h (rys. 10). Przez następne 44 s śmigłowiec dość łagodnie obniżał lot, osiągając na 71 s przed wypadkiem wysokość 642 m AMSL (na podstawie zapisów z GPS) do ok. 610 m AMSL (po korekcie wysokości lotu na 108 s przed wypadkiem), zwiększając i utrzymując prędkość ok. 210 km/h (rys. 10÷12, 14, 15, 17).

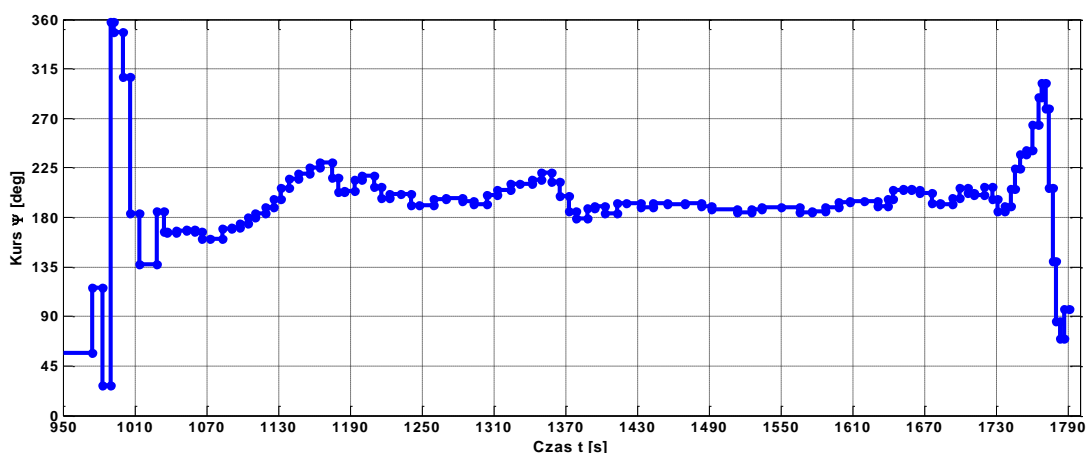
Po tym czasie (po 12 min 37 s lotu – na 1 min przed końcem zapisu GPS) – jak już wcześniej wspomniano – zarejestrowane zostały znacznie narastające i gwałtowne zmiany parametrów lotu (rys. 9÷17). Podczas zmiany kursu o 51° w prawo (zmiana ψ z 186° na 237° , rys. 9, 13) wg GPS wystąpiła gwałtowna utrata wysokości z 639 m do 467 m AMSL w czasie 24 s (rys. 11, 15), co daje średnią prędkość opadania ok. $-7,2$ m/s, osiągając na jednym z odcinków średnią prędkość opadania w_{sr} do -13 m/s (rys. 12, 16). Po zastosowaniu korekt wysokości lotu okazuje się, że mogła wystąpić gwałtowna utrata wysokości dochodząca do $259 \div 247$ m AMSL, co daje średnią prędkość opadania ok. $-15,5$ m/s, osiągając na jednym z odcinków średnią prędkość opadania w_{sr} do **-26 m/s** (rys. 7, 8, 11÷13). W tym czasie nastąpił znaczny przyrost prędkości postępowej od $V_{sr} = 208$ km/h do $V_{sr} = \mathbf{254}$ km/h (rys. 10, 14), po raz kolejny przekraczając znacznie prędkość graniczną $V_{ne} = 222$ km/h dla danej masy śmigłowca i niewykluczone (uwzględniając korekty), że prędkość ta mogła być jeszcze większa. Kontynuując lot ze średnim kursem 241° (rys. 6, 13, 19), wg zapisu GPS śmigłowiec chwilowo zwiększył wysokość do 492 m AMSL (rys. 15, 17, 19), zmniejszając prędkość postępową do $V_{sr} = 230$ km/h (rys. 9, 15). Po zastosowaniu korekty wysokość lotu obniżyła się jednak do ok. 230 m AMSL, ok. 95 m AGL (rys. 11, 15, 17, 18). Śmigłowiec w tym momencie przelatował w okolicy zabudowań, gdzie przebywali świadkowie, którzy słyszeli głośny i zmienny odgłos jego pracy, łopotanie wirnika nośnego, jakby śmigłowiec wykonywał nietypowe manewry. Po 5 s lotu wysokość najprawdopodobniej wynosiła już 162 m AMSL (30 m AGL) i śmigłowiec znajdował się w pobliżu miejsc przebywania świadków 2 i 3 (rys. 7). Lot odbywał się, ze spadkiem prędkości do 209 km/h, a następnie zwiększając ją do $V_{sr} \cong 220$ km/h, bliskiej prędkości granicznej $V_{ne} = 222$ km/h (rys. 6, 10).

W tym momencie pozostało jeszcze 26 s lotu do końca zapisu GPS. W trakcie ostatnich 31 s przed końcem zapisu urządzenia GPSMAP 695 śmigłowiec wykonał manewry w bliskiej odległości od ziemi, których trajektoria w płaszczyźnie poziomej kształtem przypomina niedokończony symbol „ ∞ ” (niedokończoną odwróconą ósemkę, rys. 6, 7, 19). Po korekcie wysokości lotu, najbardziej prawdopodobne jest, że śmigłowiec obniżył lot w czasie 14 s o ok. 93 m (z wysokości ok. 230 m do 137 m AMSL, rys. 15, 17, 18). Uwzględniając zmianę wysokości terenu (jego profil) na śladzie trasy lotu z GPS nastąpiła utrata wysokości z ok. 95 m do 10 m AGL. Znajdując się zaledwie ok. 10 m nad terenem, przed masywem leśnym (rys. 6, 7), śmigłowiec wykonuje gwałtowny manewr zakrętu w lewo o 180° , z chwilowym naborem wysokości o ok. 8 m (rys. 18). W tym czasie następuje gwałtowne zmniejszenie prędkości lotu z $V_{sr} = 220$ km/h do $V_{sr} = 96$ km/h (rys. 10, 14). Po przelocie nad skrajem masywu leśnego, na 11 s przed końcem zapisu GPS, śmigłowiec zaczął tracić wysokość,

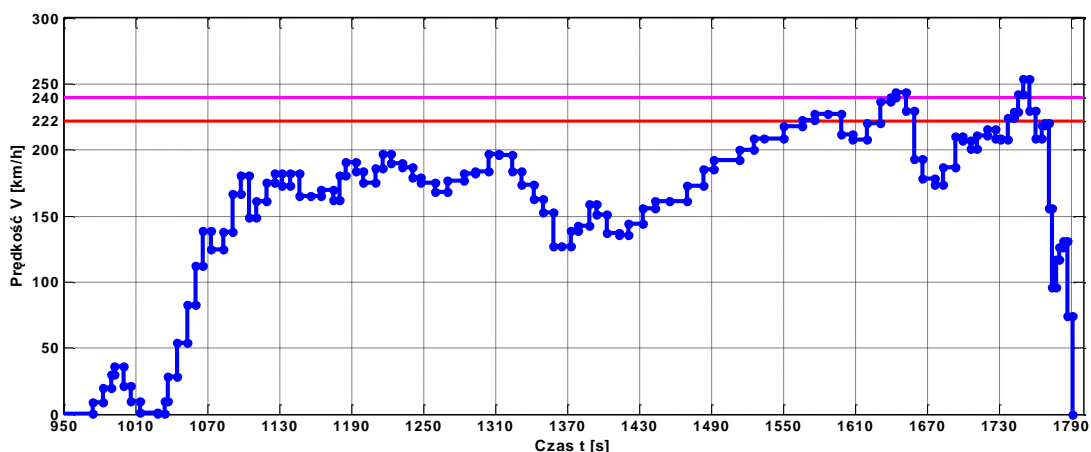
jednocześnie zwiększając prędkość lotu, osiągając na przedostatnim odcinku $V_{sr} = 131$ km/h. Zderzenie z ziemią nastąpiło ok. godz. 9:50 na wysokości 124÷126 m AMSL (ostatnie zarejestrowane zapisy GPS podają wysokości 437 m i 479 m AMSL). Należy zaznaczyć, że przed masywem leśnym zapis z GPS wykazywał nabór wysokości o ok. 45 m, co zdaniem doświadczonych pilotów śmigłowcowych jest bardzo mało prawdopodobne.



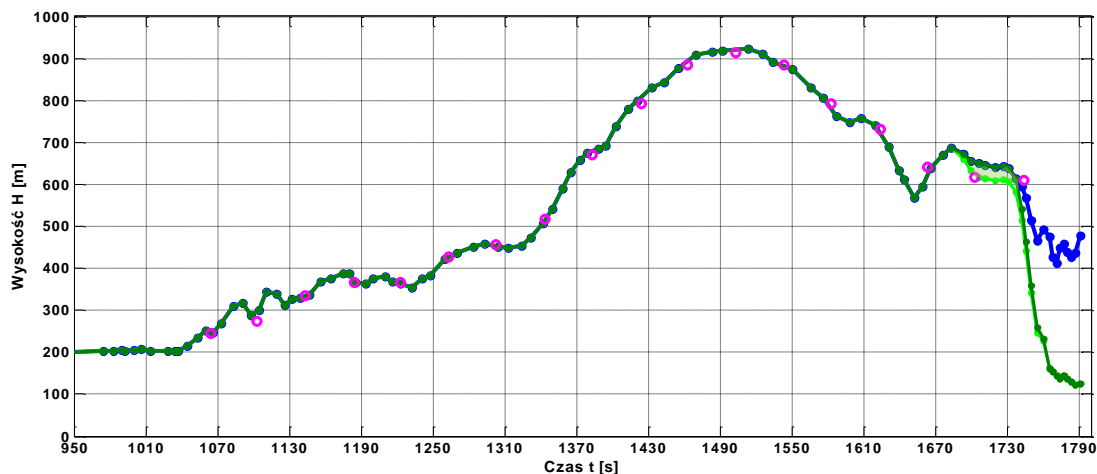
Rys.8. Przebyta odległość w czasie (od początku rejestracji GPSMAP 695)



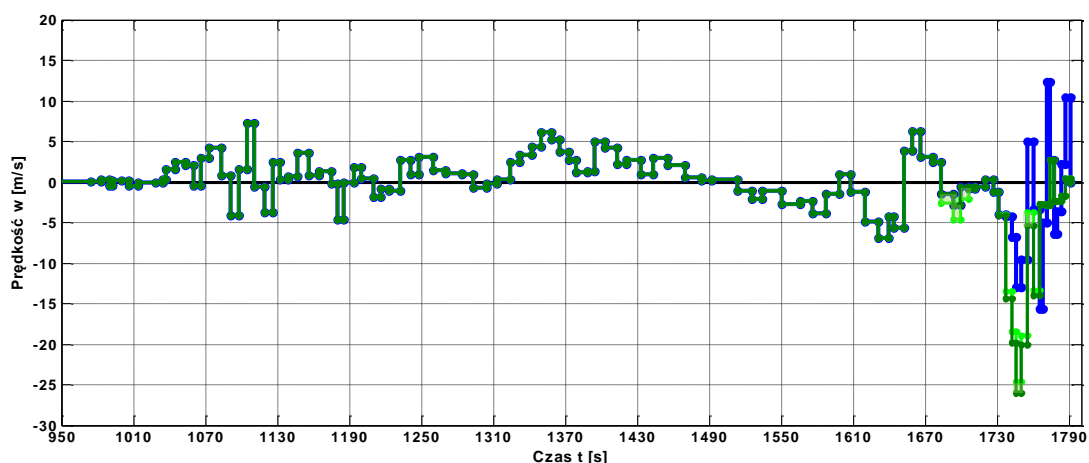
Rys.9. Zmiana kursu w czasie (średnie kursy dla kolejnych odcinków lotu)



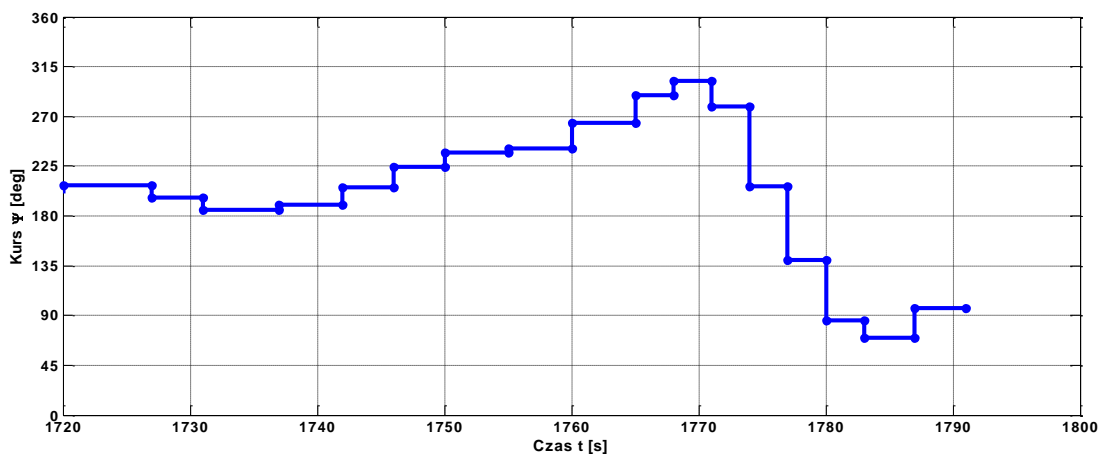
Rys.10. Zmiana prędkości postępowej w czasie (średnie prędkości dla kolejnych odcinków lotu); zaznaczono prędkości graniczne dla różnych mas śmigłowca ($V_{ne} = 222$ km/h dla $MTOM > 2200$ lbs; $V_{ne} = 240$ km/h dla $MTOM \leq 2200$ lbs)



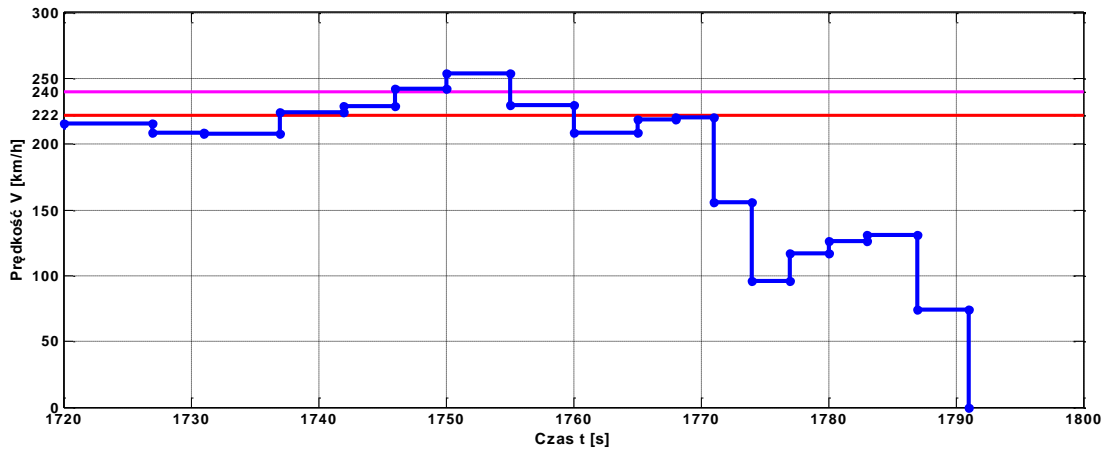
Rys.11. Zmiana wysokości lotu w czasie: z zapisów urządzenia GPS – kolor niebieski, po ich skorygowaniu – kolory zielone, z wypełnionym obszarem pomiędzy nimi; z zapisu radarowego – kolor magenta



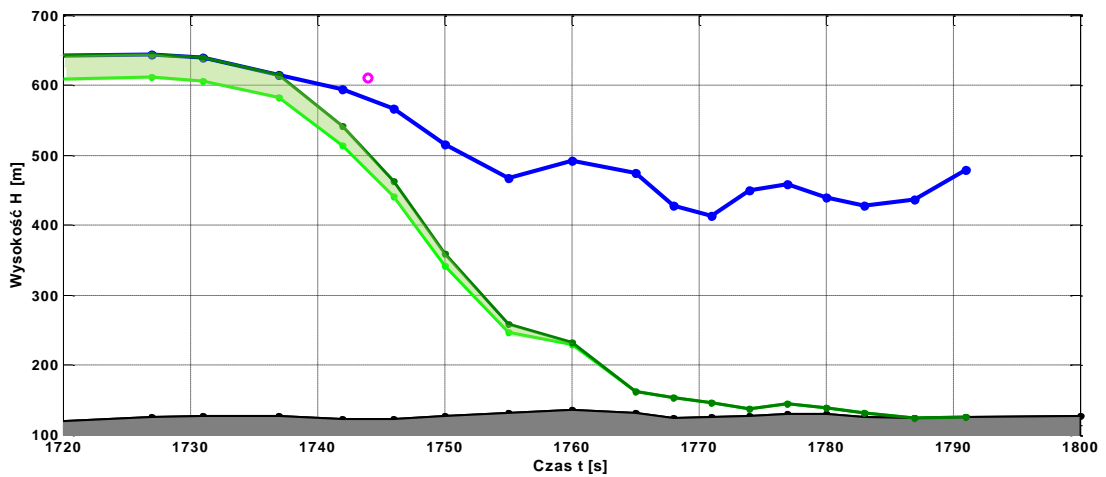
Rys. 12. Zmiana prędkości pionowej w czasie (obliczone średnie prędkości dla kolejnych odcinków lotu): z zapisów urządzenia GPS – kolor niebieski, po ich skorygowaniu – kolory zielone



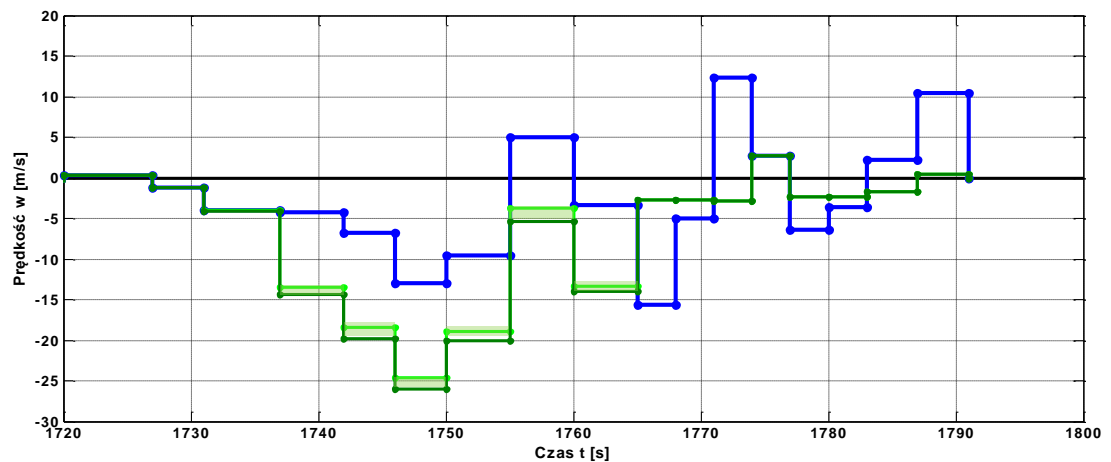
Rys.13. Zmiana kursu w czasie (średnie kursy dla kolejnych odcinków lotu); końcowe 71 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS



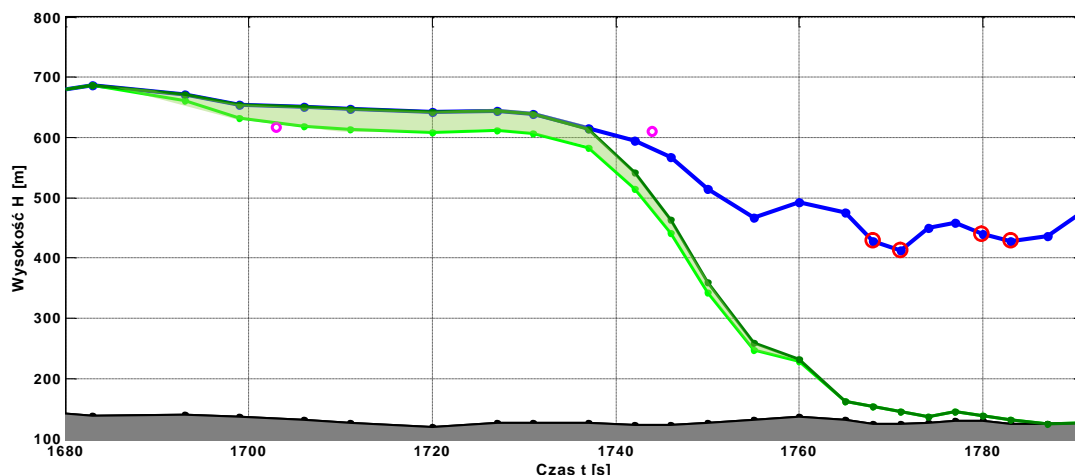
Rys.14. Zmiana prędkości postępowej w czasie (średnie prędkości dla kolejnych odcinków lotu); zaznaczono prędkości graniczne dla różnych mas śmigłowca ($V_{ne} = 222$ km/h dla $MTOM > 2200$ lbs; $V_{ne} = 240$ km/h dla $MTOM \leq 2200$ lbs); końcowe 71 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS



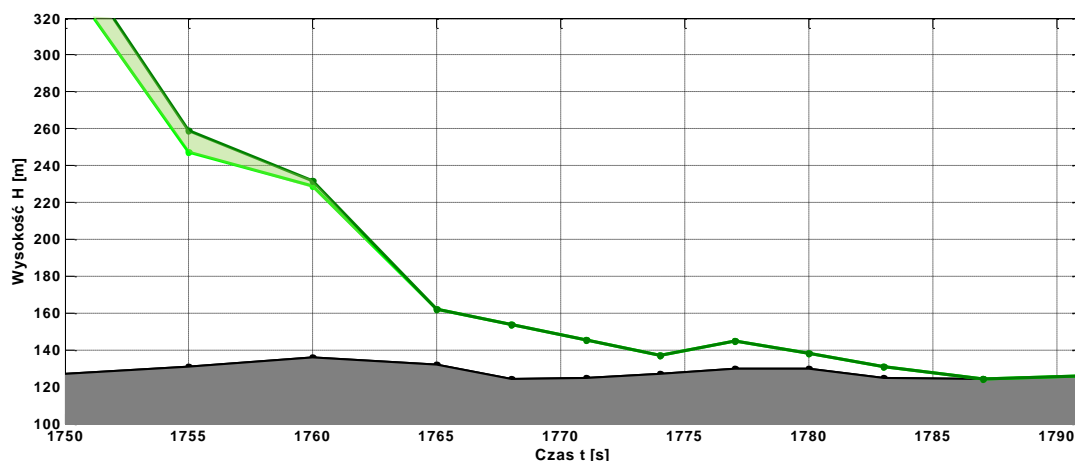
Rys.15. Zmiana wysokości lotu w czasie: z zapisów urządzenia GPS – kolor niebieski, po ich skorygowaniu – kolory zielone, z wypełnionym obszarem pomiędzy nimi; z zapisu radarowego – kolor magenta; zmiana wysokości AMSL terenu na śladzie trasy lotu z GPS – kolor czarny; końcowe 71 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS



Rys.16. Zmiana prędkości pionowej w czasie (obliczone średnie prędkości dla kolejnych odcinków lotu): z zapisów urządzenia GPS – kolor niebieski, po ich skorygowaniu – kolory zielone; końcowe 71 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS



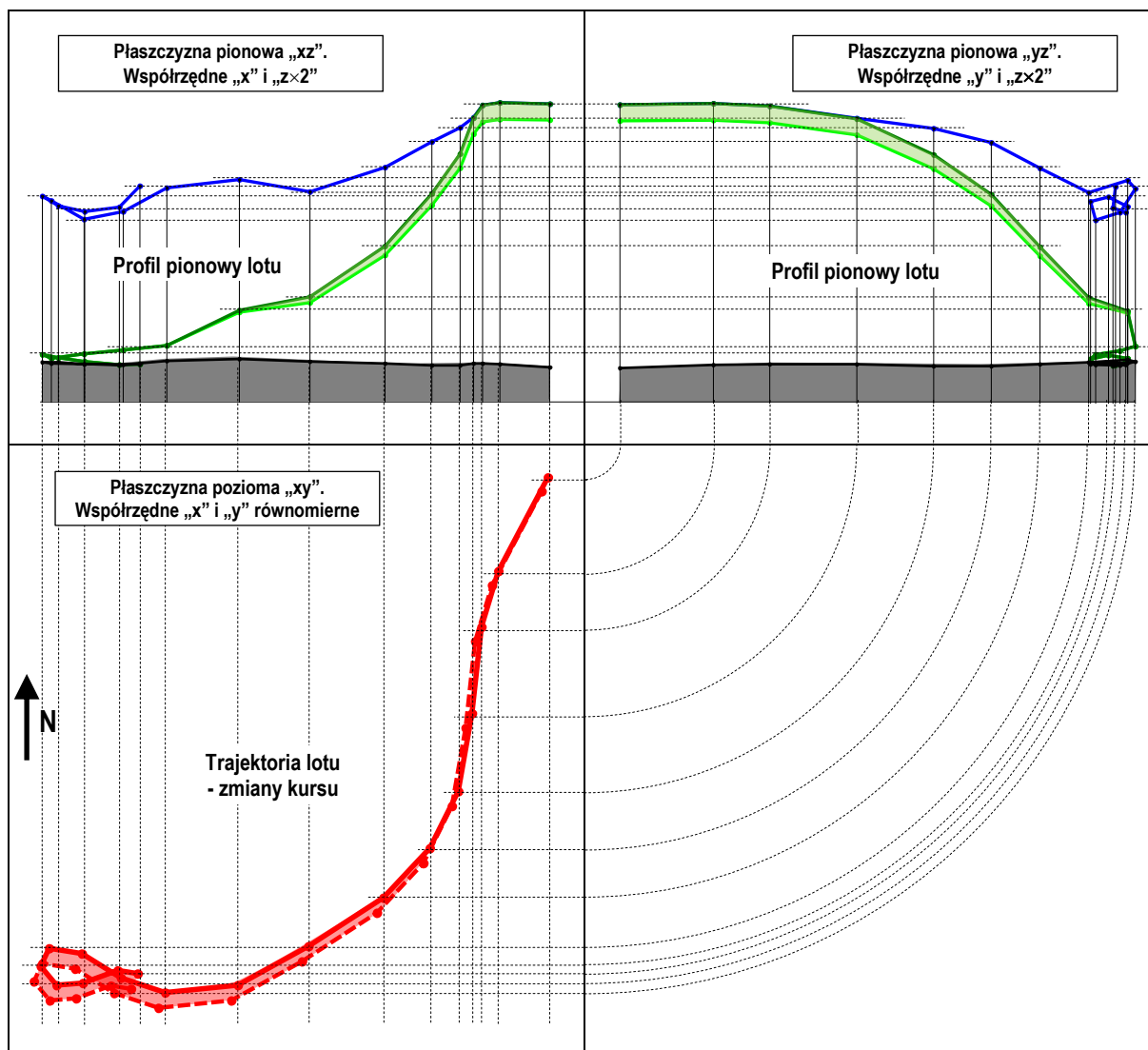
Rys.17. Zmiana wysokości lotu w czasie: z zapisów urządzenia GPS – kolor niebieski, po ich skorygowaniu – kolory zielone, z wypełnionym obszarem pomiędzy nimi; z zapisu radarowego – kolor magenta; punkty zaznaczone na czerwono po skorygowaniu pominięto (wartości ujemne); zmiana wysokości AMSL terenu na śladzie trasy lotu z GPS – kolor czarny; końcowe 111 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS



Rys.18. Zmiana wysokości lotu w czasie po skorygowaniu zapisów urządzenia GPS; zmiana wysokości AMSL terenu na śladzie trasy lotu z GPS – kolor czarny; końcowe 41 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS

Dokładność zapisu przez urządzenia GPS jest uzależniona od mocy sygnału, na co ma również wpływ położenie przestrzenne statku powietrznego. Jeżeli śmigłowiec, np. wskutek utraty przez pilota orientacji przestrzennej, znajduje się w nieokreślonym położeniu, tym samym antena GPS urządzenia zabudowanego na jego pokładzie bardzo często zmienia swoje położenie w stosunku do satelitów. W przypadku, kiedy antena urządzenia znajduje się w pozycji bocznej lub odwróconej, moc (poziom) odbieranego sygnału może ulec znacznemu zmniejszeniu. W przypadku bardzo słabego sygnału, może to mieć wpływ na dokładność określenia zarówno pozycji geograficznej, jak i wysokości statku powietrznego, co może odbywać się w sposób losowy. W sytuacji jaka miała miejsce w tym przypadku, gdy pozycja

śmigłowca ulegała bardzo częstym, chaotycznym zmianom, urządzenie GPS mogło np. wykazywać wzrost lub błędną wysokość, podczas gdy w rzeczywistości wysokość malała i miała zupełnie inną wartość. W warunkach idealnych, gdy statek powietrzny wykonuje lot po prostej, na stałej wysokości i położenie anteny GPS jest stabilne pozycja może być określona z dokładnością do ± 3 m.



Rys.19. Trajektoria i profile pionowe lotu śmigłowca w ostatniej fazie lotu: z zapisów odbiornika GPS (kolor czerwony - linia ciągła, kolor niebieski) i po ich skorygowaniu (kolor czerwony - linia przerywana, kolory zielone); zmiana wysokości AMSL terenu na śladzie trasy lotu z GPS (kolor czarny); końcówce 71 s lotu do ostatniego zapisu urządzenia GPS

W analizowanym przypadku wskazania GPSMAP 695 zabudowanego na śmigłowcu, który uległ wypadkowi pokrywają się z odczytem radarowym i rzeczywistą wysokością lotu do momentu, gdy śmigłowiec wykonywał lot z w miarę ustabilizowanymi parametrami. Gdy parametry lotu, których wartości niejednokrotnie przekraczały ograniczenia eksploatacyjne śmigłowca zaczęły ulegać bardzo częstym, chaotycznym zmianom w kilkusekundowych odstępach czasu, wystąpiły błędy w pracy urządzenia GPSMAP 695, co można potwierdzić

RAPORT KOŃCOWY Strona 54 z 62

choćby niezgodnością pomiędzy faktycznym miejscem zderzenia się śmigłowca z ziemią a zarejestrowaną pozycją GPS.

Przeprowadzona analiza parametrów lotu potwierdza duże prawdopodobieństwo rzeczywistego przebiegu lotu zgodnie z uwzględnioną korektą wysokości lotu, przedstawioną w niniejszym opracowaniu. Taki przebieg lotu potwierdzają zeznania świadków, w pobliżu których przelatywał śmigłowiec, przebywających w niewielkiej odległości od miejsca zdarzenia. Należy jednak zaznaczyć, że świadkowie nie widzieli wyraźnie jego sylwetki ze względu na panujące niekorzystne warunki atmosferyczne (zamglenia, niska podstawa chmur).

Końcowa faza lotu odbywała się przy postępującym spadku wysokości. Niewykluczone, że taki przebieg zdarzeń oraz zarejestrowane tak znacznie narastające i gwałtowne zmiany parametrów lotu, mogą sugerować utratę kontroli/panowania pilota nad śmigłowcem. Z powyższego wynika, że w związku z panującymi trudnymi warunkami atmosferycznymi pilot mógł utracić orientację przestrzenną, doprowadzając do znacznych wartości pochyłeń i przechyleń, a tym samym nieokreślonego położenia śmigłowca.

Orientacja przestrzenna i specyfika pilotowania śmigłowca R44

Przez orientację przestrzenną w procesie pilotowania należy rozumieć posiadanie przez pilota ciągłej informacji o położeniu i charakterze przemieszczania się statku powietrznego w przestrzeni w stosunku do powierzchni ziemi i innych obiektów orientacyjnych, a także o stanie i dynamice oddzielnych parametrów, określających jego ruch w trójwymiarowej przestrzeni.

Natomiast dezorientacja przestrzenna jest sytuacją, w której pilot ma fałszywe wyobrażenie na temat pozycji, ruchu i położenia statku powietrznego w przestrzeni względem układu odniesienia związanego z powierzchnią ziemi i grawitacyjnym pionem. Można przyjąć, że dezorientacja przestrzenna jest efektem braku posiadania przez pilota informacji o położeniu statku powietrznego w stosunku do przyjętego układu odniesienia, jakim jest w lotach w warunkach IMC sztuczny horyzont i wysokościomierz, natomiast w warunkach VMC naturalny horyzont i obiekty orientacyjne na powierzchni ziemi. Dodatkowymi informacjami o położeniu statku powietrznego są: w locie prostoliniowym ze stałą prędkością – odczucie położenia własnego ciała w stosunku do ziemskiego pola grawitacyjnego, natomiast w locie krzywoliniowym – odczucia dodatkowych sił i przyspieszeń, a także zmian położenia i kierunku ruchu odbieranych przez błędnik.

Do utraty orientacji przestrzennej najczęściej dochodzi w czasie od kilku do kilkunastu sekund, a jedną z przyczyn stanowi brak widoku ziemi i naturalnego horyzontu, co ma

miejsce podczas lotu w chmurach i we mgle – czyli w warunkach w jakich wykonywany był lot podczas którego doszło do wypadku.

Należy ponadto pamiętać, że nawet przy ciągłej świadomej kontroli położenia przestrzennego mogą wystąpić trudności w utrzymywaniu nakazanych parametrów lotu, jeżeli pilot zbyt późno zareaguje na znaczne odchylenie jednego z parametrów np. na skutek opóźnionego dotarcia sygnału korekcyjnego, co niejednokrotnie jest cechą indywidualną, mogącą wynikać między innymi z poziomu wyszkolenia, doświadczenia, stanu psychofizycznego czy zdolności percepcji pilota. Podczas lotu w warunkach IMC pilot powinien całkowicie zaufać wskazaniom przyrządów, co jest szczególnie ważne w sytuacji pojawienia się iluzji położenia przestrzennego. W przeciwnym razie pilot nie potrafi przeciwstawić się intelektualnie sygnałom dezinformującym. Loty w warunkach IMC są lotami o najwyższym stopniu trudności, których bezpieczne wykonywanie uwarunkowane jest między innymi odpowiednim wyszkoleniem pilota i dopuszczeniem danego statku powietrznego do wykonywania tego rodzaju lotów. W tym przypadku ani pilot, ani śmigłowiec nie spełniali tych warunków.

Należy przy tym nadmienić, że rozdział 2. Ograniczenia, Instrukcji Użytkowania w Locie (IUwL) śmigłowca Robinson R44 Raven II zawiera zapis – „**Dozwolony jest lot VFR w dzień**”, dopuszcza także – przy spełnieniu odpowiednich wymagań, wykonywanie lotów nocnych VFR. Ponadto rozdział 10. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa, tej instrukcji zawiera wydane przez Robinson Helicopter Company uwagi, opracowane na podstawie zaistniałych zdarzeń lotniczych w celu uniknięcia przez innych pilotów popełnienia wcześniej stwierdzonych błędów. Jednym z zapisów dotyczącym zasad wykonywania lotów w warunkach mogących doprowadzić do utraty orientacji przestrzennej jest następująca **Uwaga dotycząca bezpieczeństwa SN-18 – utrata widzialności może być zgubna:**

„Latanie śmigłowcem przy ograniczonej widzialności spowodowanej mgłą, śniegiem, niskim pułapem chmur lub nawet ciemną nocą może być zgubne. Śmigłowce z natury są mniej stabilne i mają znacznie większe prędkości przechylania i pochylania niż samoloty. Utrata zewnętrznych wizualnych punktów odniesienia dla pilota, nawet na chwilę, może wywołać dezorientację, błędne sterowanie i niekontrolowane rozbieżności. Sytuacja takiego rodzaju jest prawdopodobna, gdy pilot próbuje przelecieć przez częściowo zamglony obszar i zbyt późno zorientuje się, że traci widzialność. Traci on kontrolę nad śmigłowcem, gdy próbuje zawrócić, aby odzyskać widzialność, ale nie jest w stanie dokończyć nawrotu bez wizualnych punktów odniesienia.

*Musisz podejmować działania korekcyjne **zanim** utracisz widzialność! Należy pamiętać, że, w przeciwieństwie do samolotów, wyjątkowa zdolność śmigłowca pozwala wylądować*

i skorzystać z innego rodzaju transportu podczas złej pogody pod warunkiem, że dysponuje się prawidłową oceną i niezbędną siłą woli, aby podjąć właściwą decyzję.”

Ze statystyki badania wypadków lotniczych wynika, że pilot nieprzeszkolony w lotach w warunkach IMC czy niebędący w treningu ciągłym zazwyczaj traci kontrolę nad sytuacją po kilku - kilkunastu minutach wykonywania lotu w warunkach bez widoczności, co potwierdza analizowane zdarzenie z udziałem śmigłowca R44. W tym przypadku symptomy częściowej utraty kontroli nad śmigłowcem można również zaobserwować po upływie około 10 minut od startu, kiedy urządzenie GPSMAP 695 zarejestrowało gwałtowne zmiany wskazań prędkości od 208 ÷ 244 km/h (V_{ne} dla MTOM \geq 2200 lbs wynosi 222 km/h) i wysokości lotu od 757 ÷ 568 m AMSL, natomiast do pełnej utraty kontroli doszło po kolejnych dwóch minutach lotu.

Zabrania się wykonywania lotów w warunkach atmosferycznych, które uniemożliwiają kontrolę położenia statku powietrznego za pomocą zewnętrznych punktów odniesienia bez posiadania stosownych uprawnień, podtrzymywanych regularnym treningiem, tym bardziej na statku powietrznym niemającym wyposażenia do lotów IMC. Jeżeli podczas lotu VFR dojdzie do sytuacji, w której nastąpi wlot w warunki IMC, pilot powinien zachować kontrolę, skupić swoją uwagę na utrzymywaniu nakazanych parametrów lotu i nie wykonując gwałtownych manewrów statkiem powietrznym opuścić strefę tych warunków i w zależności od sytuacji, zmienić trasę lotu, wrócić na miejsce startu lub wykonać lądowanie zapobiegawcze.

W locie podczas którego doszło do wypadku, pilot uświadamiając sobie, że praktycznie zaraz po starcie wchodzi w warunki IMC powinien przerwać kontynuowanie lotu i wrócić na lądowisko. Biorąc pod uwagę fakt, że posiadał aktualną informację o stanie pogody i prognozach powinien wstrzymać się z wykonaniem startu i przełożyć lot na późniejszy termin.

Ustawienie przez pilota na wskaźniku radiowysokościomierza wysokości na wartość 500 ft, może świadczyć, że pilot znając panujące warunki atmosferyczne liczył się już przed startem z możliwością wykonywania lotu w warunkach IMC. Analizując doświadczenie pilota w tego rodzaju lotach, na podstawie zapisów w jego Książkach lotów, można jednoznacznie stwierdzić, że pomimo posiadania dużego nalotu ogólnego na statkach powietrznych, w szczególności na śmigłowcach, miał on długą przerwę w treningu w lotach według przyrządów (ogólny nalot w lotach w ZK: 13 godz. 17 min. z czego na R44 – tylko 20 min.). Ostatnie udokumentowane loty w zasłoniętej kabinie pilot wykonał w dniach:

- 25.11.2002 r. na śmigłowcu Mi-2,
- 01.05.2010 r. na śmigłowcu R44.

W końcowej fazie lotu nastąpiła znaczna utrata wysokości. Mając na uwadze warunki atmosferyczne, podjęcie decyzji o tak znacznym obniżeniu wysokości lotu jest nieuzasadnione ze względu na ryzyko grożące zderzeniem z przeszkodami lub ziemią. Było to tym bardziej niebezpieczne, gdyż pilot przywiązywał pełną uwagę wyłącznie do GPS i nie był przygotowany do pilotowania śmigłowca w locie po trasie wg przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych. Z zapisu GPS wynika, że tor lotu śmigłowca znacznie odbiega od wytyczonej, nakazanej linii drogi. Można więc przypuszczać, że pilot skupiony na obsłudze GPS nie zachował prawidłowej podzielności uwagi, niezbędnej do prawidłowego pilotowania śmigłowca, tym bardziej w warunkach IMC.

We wskazówce dotyczącej bezpieczeństwa NR 41 (SAFETY NOTICE SN-41) R44 Pilot's Operating Handbook producent śmigłowca przestrzega przed utratą kontroli nad śmigłowcem spowodowaną rozproszeniem uwagi, czy to podczas obsługi urządzeń nawigacyjnych, czy też czytania map. Z zarejestrowanych parametrów lotu wynika, że pilot w związku z powyższym mógł utracić orientację przestrzenną. Zabudowany na tym egzemplarzu sztuczny horyzont pełnił funkcję jedynie instrumentu wspomagającego pilotaż, gdyż producent śmigłowca wyklucza loty w warunkach IMC. W rozdziale 2 Instrukcji Użytkownika w Locie śmigłowca R44 producent określa ograniczenia dotyczące rodzaju wykonywanych operacji. Szczególnie istotne jest ograniczenie mówiące o bezwzględnej konieczności utrzymywania orientacji przestrzennej poprzez wizualne punkty odniesienia. We wskazówce dotyczącej bezpieczeństwa NR 18 (SAFETY NOTICE SN-18) producent kładzie nacisk na naturalną niestabilność w locie lekkich śmigłowców nieposiadających układu automatycznej stabilizacji (SAS Stability Augmentation System). We wskazówce dotyczącej bezpieczeństwa NR 26 (SAFETY NOTICE SN-26) producent ostrzega, że śmigłowiec R44 można bezpiecznie pilotować wyłącznie w warunkach dobrej widzialności, szczególnie w nocy.

Gwałtowne zmiany parametrów lotu (znaczny przyrost prędkości z jednoczesną utratą wysokości w krótkim odstępie czasu) mogą sugerować, że pilot mógł doprowadzić do takich wartości pochyień i przechyleń śmigłowca, które spowodowały błędną pracę sztucznego horyzontu. Pilot niewątpliwie próbował odzyskiwać panowanie nad śmigłowcem. Jednak z analizy danych można wnioskować, że częściowe odzyskanie kontroli w pilotowaniu śmigłowca nastąpiło dopiero podczas wznowienia kontaktu wzrokowego z ziemią w ostatniej fazie lotu na bardzo małej wysokości z dużą prędkością (zeznania świadków). Gwałtownie wylaniający się przed śmigłowcem masyw leśny mógł wymusić na pilocie wykonanie manewru zakrętu o 180°, podczas którego musiał on energicznie zmniejszyć prędkość ze zwiększeniem wysokości lotu. W konsekwencji wykonanie tak gwałtownego manewru w zakręcie mogło doprowadzić do przeciągnięcia wirnika nośnego (z zeznań świadków będących w rejonie

wypadku wynika, iż słychać było łopotanie wirnika „tak jakby ciężki motocykl typu chopper jechał”). Po przeciągnięciu wirnika nośnego śmigłowiec jest w dużej mierze niesterowny, w związku z powyższym nastąpiło niekontrolowane zderzenie z ziemią z prędkością postępową ok. 100 km/h.

We wskazówce dotyczącej bezpieczeństwa NR 24 (SAFETY NOTICE SN-24) producent opisuje konsekwencje przeciągnięcia wirnika nośnego na śmigłowcu R44.

Analizowany przypadek nie odbiega swoją treścią od analogicznych wypadków tego typu statków powietrznych na całym świecie. Utrata orientacji przestrzennej jest bardzo częstą przyczyną wypadków lotniczych. W raporcie Australia Transport Safety Bureau z 2007 r. dokonana została analiza zjawiska utraty orientacji przestrzennej jako przyczyny wypadków lotniczych.



Foto 16.. Przykładowy panel przyrządów śmigłowca R44

W raporcie EASA z maja 2013 r. dokonana została analiza lotów śmigłowcem w ograniczonej widzialności. Panel dostępnych przyrządów (foto 16), w jakie wyposażony był śmigłowiec SP-WNP jest dla autorów opracowania z założenia niewystarczający do zachowania orientacji przestrzennej w lotach przy ograniczonej widzialności.

PODSUMOWANIE

Jak powyżej przytoczono, kiedy pilot decyduje się wykonywać lot śmigłowcem nieprzystosowanym do lotów bez widoczności kończy się to z reguły wypadkiem ze skutkiem śmiertelnym i nie jest to odosobniony przypadek.

Ponadto, na podstawie dokumentacji osobistej pilota Komisja stwierdziła, iż nie był on w wyszkolony do lotów w warunkach IMC, a tym bardziej nie wykonywał lotów w treningu

ciągłym i nie posiadał stosownych umiejętności do pilotowania śmigłowca wg przyrządów zastępczych na wypadek uszkodzenia na przykład sztucznego horyzontu.

Tego dnia pilot wykonywał lot bez okularów, chociaż miał taki obowiązek (ograniczenie VNL, wpisane w aktualnym orzeczeniu lotniczo-lekarskim), a przez dalekowzroczność powinien używać szkieł korekcyjnych do blizy. Na miejscu wypadku nie znaleziono również okularów zastępczych, które powinny być w zasięgu pilota. W przypadku, gdyby pilot dokonywał w locie jakichkolwiek czynności na GPS (np. wprowadzenie nowej trasy) niewyraźne widzenie mogłoby utrudnić, czy nawet uniemożliwić prawidłową jego obsługę.

Na odzyskanych mapach, które znajdowały się w osobistym wyposażeniu pilota nie stwierdzono naniesienia nakazanej trasy i dokonania stosownych obliczeń nawigacyjnych. Może to sugerować, iż pilot przywiązywał pełną uwagę tylko i wyłącznie do GPS i nie był przygotowany do pilotowania śmigłowca w locie po trasie wg przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych. W przypadku wyłączenia się lub uszkodzenia urządzenia GPS, pilot skazany byłby na „improvizowanie”. Pilotowanie jednoosobowe wyklucza dokonanie obliczeń trasy podczas lotu.

Pilot w złożonym planie lotu (pkt 8) zgłosił lot według przepisów VFR, ale z premedytacją zdecydował się na wejście w chmury już na wysokości poniżej 300 ft, tuż po starcie, co można wywnioskować z analizy warunków atmosferycznych.

Komisja zwróciła również uwagę na fakt, iż zapas paliwa w tym locie podany przez pilota w planie lotu (pkt 19) na 1 godz. 20 min. przy całkowitym czasie lotu 50 min. dawał bardzo ograniczone możliwości na bezpieczne pilotowanie śmigłowca w przypadku, gdyby na lotnisku docelowym (EPBY) lądowanie stało się w ostatniej fazie lotu niemożliwe. W takiej sytuacji wskazane w planie lotu lotnisko zapasowe EPGI - Lisie Kąty k/Grudziądzka nie gwarantowałyby bezpiecznego lądowania. Na dolot na przykład do innego najbliższego lotniska (EPGD), na które można by było liczyć, wykonując lot przy pomocy stosownych pomocy radionawigacyjnych i wskazówek FIS, paliwa nie wystarczyłoby, a pilot byłby zmuszony do przymusowego przebijania chmur i lądowania awaryjnego w terenie przygodnym.

Ze względu na fakt, że śmigłowiec po zderzeniu z ziemią uległ zniszczeniu i częściowo spłonął, nie udało się ustalić jaką pozostałością paliwa w tym momencie pilot dysponował. Z zeznań świadków, jak też z zapisu w planie lotu wynika, że pilot planował na lotnisku EPBY tankowanie i dalszy lot.

Z zapisów zachowanych w urządzeniu GPSMAP 695 można odczytać, że od momentu uzyskania przez pilota informacji z FIS Sektor Gdańsk, iż nie ma warunków VFR do lądowania na lotnisku EPBY (pilot zaakceptował warunki VFR Spec), lot stał się mniej

kontrolowany zarówno co do kierunku, jak i wysokości. Nie można wykluczyć, że pilot w tym czasie konsultując otrzymaną wiadomość z dysponentem, zajął się wprowadzaniem zmian ustawień w urządzeniu GPSMAP 695, co mogło odwrócić jego uwagę od pilotowania, doprowadzając do utraty kontroli nad śmigłowcem (utrata przestrzennego położenia), a w konsekwencji, po około trzech minutach lotu do zderzenia z ziemią.

3. WNIOSKI KOŃCOWE.

3.1. Ustalenia Komisji.

Komisja ustaliła następujące fakty:

- a) Pilot posiadał ważną Licencję pilota zawodowego śmigłowcowego CPL(H), ważne uprawnienia lotnicze TR na śmigłowcu R44, ważne Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty oraz aktualne orzeczenie lotniczo-lekarskie.
- b) Świadectwo zdatności śmigłowca do lotu, Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu, Pozwolenie radiowe były ważne, a jego obsługa techniczna była realizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, przez certyfikowaną organizację obsługową.
- c) Nie znaleziono przyczyny technicznej, która mogłaby spowodować samoczynne wyłączenie silnika powietrza. Nie stwierdzono także innych usterek, które mogłyby mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia.
- d) Nie stwierdzono innych uszkodzeń śmigłowca niż te, które powstały w wyniku zderzenia z powierzchnią ziemi.
- e) Podczas lotu była zapewniona dwukierunkowa łączność radiowa.
- f) Pilot nie był pod wpływem alkoholu.
- g) Masa startowa oraz położenie środka ciężkości śmigłowca były zgodne z ograniczeniami IUwL.
- h) Panujące warunki atmosferyczne uniemożliwiały wykonywanie lotu według przepisów VFR.
- i) Pilot miał długą przerwę w treningu w lotach według przyrządów.
- j) Pilot kilkakrotnie przekroczył w locie prędkość V_{ne} .

3.2. Przyczyna wypadku.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami ustaliła, że przyczyną wypadku była:

Utrata kontroli nad śmigłowcem podczas lotu w warunkach IMC z powodu dezorientacji przestrzennej pilota, co doprowadziło do zderzenia z ziemią.

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku lotniczego były:

1. Podjęcie decyzji o locie w warunkach atmosferycznych nie gwarantujących jego wykonania według przepisów VFR.
2. Niepodjęcie decyzji przez pilota o przerwaniu wykonywania zadania niezwłocznie po starcie i powrocie na lądowisko lub lądowaniu zapobiegawczym przed wejściem w warunki IMC.
3. Brak doświadczenia pilota w wykonywaniu lotów według przyrządów.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.

Po zakończonym badaniu PKBWL nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

5. ZAŁĄCZNIKI.

1. Album ilustracji.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

podpis na oryginale