



**MINISTERSTWO TRANSPORTU  
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

**RAPORT KOŃCOWY  
WYPADKU LOTNICZEGO**

**zdarzenie nr: 179/05**

**statek powietrzny: śmigłowiec Mi-2, SP-SDM**

**21 lipca 2005 r. – jezioro Piaski k. Trzebieży**

*Raport jest wynikiem badania technicznego przeprowadzonego w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku z Art. 134 ustawy Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696 i Nr 104, poz. 708 i 711) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności.*

**Warszawa 2007**

## SPIS TREŚCI

Informacje ogólne .....	3
Streszczenie .....	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	5
1.1. Historia lotu. ....	5
1.2. Obrażenia osób. ....	5
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	6
1.4. Inne uszkodzenia.....	6
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze). ....	6
1.6. Informacje o statku powietrznym. ....	7
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. ....	10
1.13. Informacje medyczne i patologiczne. ....	11
1.14. Pożar. ....	11
1.15. Czynniki przeżycia.....	12
1.16. Badania i ekspertyzy.....	12
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej. ....	12
1.18. Informacje uzupełniające. ....	13
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	13
2. Analiza. ....	13
3. Wnioski końcowe. ....	22
3.1. Ustalenia komisji. ....	22
3.2. Przyczyna wypadku.....	23
4. Zalecenia profilaktyczne.....	23
5. Załączniki. ....	24

## INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	<b>Wypadek lotniczy</b>
Rodzaj i typ statku powietrznego:	<b>Śmigłowiec Mi-2</b>
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	<b>SP-SDM</b>
Dowódca statku powietrznego:	<b>Śmigłowcowy pilot zawodowy</b>
Organizator lotów/skoków:	<b>Lotnicze Przedsiębiorstwo Usługowe „HELISECO” Sp. z o.o.</b>
Użytkownik statku powietrznego:	<b>Lotnicze Przedsiębiorstwo Usługowe „HELISECO” Sp. z o.o.</b>
Właściciel statku powietrznego:	<b>Lotnicze Przedsiębiorstwo Usługowe „HELISECO” Sp. z o.o.</b>
Miejsce zdarzenia:	<b>Jezioro Piaski k. Trzebieży</b>
Data i czas zdarzenia:	<b>21 lipca 2005 r. 13:25 LMT</b>
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	<b>Zniszczony</b>
Obrażenia załogi:	<b>Bez obrażeń</b>

## STRESZCZENIE

W dniu 21 lipca 2005 r. o godz.13.01 LMT z miejsca przystosowanego do startów i lądowań w Lotniczej Bazie Leśnej w Trzebieży wystartował do lotu gaśniczego śmigłowiec Mi-2 pilotowany przez śmigłowcowego pilota zawodowego. Celem lotu było zlokalizowanie miejsca pożaru i jego ugaszenie. Pilot po zlokalizowaniu miejsca pożaru podjął decyzję nabrania wody do podwieszzonego pod śmigłowcem zbiornika typu „Bambi- Bucket” z jeziora Piaski. Po nabraniu wody, dołocie do miejsca pożaru dokonał jej zrzutu, po czym ponownie wykonał lot nad jezioro Piaski w celu powtórnego nabrania wody do zbiornika. W czasie drugiego nabierania wody nastąpiło przekroczenie dopuszczalnego ciężaru śmigłowca i zderzenie z lustrem jeziora. Wypadek nastąpił o godz. 13.25 (LMT) w 24 minucie od startu..

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

mgr inż. pil. Andrzej Pussak	-kierujący zespołem,
mgr inż. pil. Jerzy Kędzierski	-członek zespołu,
inż. Tomasz Makowski	-członek zespołu,
dr inż. pil. Juliusz Werenicz	-ekspert.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Przekroczenie maksymalnie dopuszczalnego ciężaru śmigłowca w zawisie przy temperaturze + 27<sup>0</sup> C po zaczerpnięciu zanieczyszczonej mułem wody z jeziora co spowodowało przeciągnięcie wirnika nośnego i zderzenie z taflą wody jeziora.

Okolicznością sprzyjającą było:

- brak rozpoznania zbiorników do czerpania wody.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami zaproponowała dwa zalecenia profilaktyczne.

## 1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

### 1.1. Historia lotu.

W dniu 21 lipca 2005 r. o godz.13.01 (LMT) z miejsca przystosowanego do startów i lądowań w Lotniczej Bazie Leśnej w Trzebieży wystartował do lotu gaśniczego śmigłowiec Mi-2 pilotowany przez śmigłowcowego pilota zawodowego. Start odbył się z jednoosobową załogą z podwieszonym urządzeniem typu „Bambi-Bucket” model 1214 przeznaczonym do czerpania wody ze zbiornika naziemnego, przenoszenia i zrzutu wody w miejscu pożaru. Start do lotu gaśniczego nastąpił na wezwanie dyżurnego z Rejonu Lasów Państwowych w Szczecinie. Celem lotu było zlokalizowanie miejsca pożaru i jego ugaszenie. Pilot po zlokalizowaniu miejsca pożaru podjął decyzję nabrania wody do podwieszonego pod śmigłowcem kubła „Bambi-Bucket” z jeziora Piaski. Po nabraniu wody, dolocie do miejsca pożaru dokonał jej zrzutu, po czym ponownie wykonał lot nad jezioro Piaski w celu powtórnego nabrania wody do zbiornika.

Po nabraniu wody i podniesieniu zbiornika ponad lustro wody w jeziorze, pilot stwierdził, iż śmigłowiec wykazuje tendencję do samoczynnego obracania się w lewo oraz spadek obrotów wirnika nośnego. Pilot podjął decyzję o zrzucie wody w celu zmniejszenia ciężaru. Pomimo naciśnięcia przycisku zrzutu śmigłowiec pogłębiał zakręt w lewo. W tej sytuacji pilot podjął decyzję o wyczepieniu kubła. Decyzji tej nie zdążył wykonać, ponieważ śmigłowiec zderzył się z lustrem wody, po czym przewrócił się o 180° do góry kołami. Pilot opuścił kabinę śmigłowca przez lewe okno. Na brzeg jeziora został przewieziony pontonem przez przygodnego świadka wypadku – wędkarza. W wyniku zdarzenia pilot nie doznał obrażeń. Śmigłowiec uległ zniszczeniu. Miejscem zdarzenia było jezioro Piaski k. Trzebieży. Wypadek nastąpił o godz. 13.25 LMT w 24 minucie od startu.

### 1.2. Obrażenia osób.

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	nie było	-	-
Poważne	nie było	-	-

Nieznaczone	nie było	-	-
-------------	----------	---	---

### 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zderzenia z lustrem wody i zatopienia śmigłowiec został zniszczony.

### 1.4. Inne uszkodzenia.

Nie było

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

Pilot śmigłowca, mężczyzna lat 49 posiadał następujące kwalifikacje zawodowe oraz terminy aktualności ich potwierdzenia:

- licencję pilota zawodowego śmigłowcowego wydaną 30.03.2004 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego z terminem ważności do 30.03.2009 r.
- uprawnienia lotnicze do wykonywania lotów jako dowódca śmigłowca Mi-2,
- uprawnienia lotnicze do wykonywania lotów AGRO z terminem ważności wymienionych uprawnień do 27.01.2007 r.
- uprawnienia lotnicze do wykonywania lotów gaśniczych z terminem ważności wymienionych uprawnień do 27.01.2006 r.
- badania lotniczo-lekarskie pilot przechodził 07.01.2005 r. i posiadał orzeczenie lekarskie wg. klasy 1 z terminem ważności do 01.01.2006 r.
- Kontrolę Techniki Pilotażu odbył 29.03.2005 r. z terminem ważności do 28.03.2006 r.
- Kontrolę Wiadomości Teoretycznych z terminem ważności do 01.03.2006r.

### Dane o nalocie uzyskanym przez pilota

Ostatnich 10 lotów na śmigłowcach:

Rok	Rodzaj statku powietrznego	Pora doby	Liczba lotów	Czas lotu		W tym jako dowódca		Uwagi
				godz.	min.	godz.	min.	
do 25.06.2005			1508	821	44	721	44	
26.06.05	Mi-2	dzień	1	1	55	1	55	
13.07.05	Mi-2	dzień	2	2	45	2	45	

14.07.05	Mi-2	dzień	4	4	14	4	14	
15.07.05	Mi-2	dzień	1	1	52	1	52	
20.07.05	Mi-2	dzień	2	0	47	0	47	
02.08.05	Mi-2	dzień	1	0	15	0	15	
19.08.05	Mi-2	dzień	1	0	42	0	42	
20.08.05	Mi-2	dzień	1	1	52	1	52	
21.08.05	Mi-2	dzień	1	0	25	0	25	Lot krytyczny
			14	15	31	15	31	
Ogółem do dnia 21.08.2005			1522	836	34	739	15	

Ostatni lot na śmigłowcu Mi-2 przed lotem zakończonym wypadkiem pilot wykonał 20.08.2005 r., trwał on 1 godz. 52 min.

Komisja nie stwierdziła, aby pilot przed lotem był nie wypoczęty lub niedysponowany.

#### **1.6. Informacje o statku powietrznym.**

Śmigłowiec Mi-2 z wyposażeniem przystosowanym do wykonywania lotów gaśniczych. (Podwieszany kubeł „Bambi- Bucket”)

Rok produkcji	Producent	Nr fabryczny płatowca	Znaki rozpoznawcze	Nr rejestru	Data rejestru
1967	WSK PZL– Świdnik	530322047	SP-SDM	63	22.04.2005

Świadectwo Sprawności Technicznej ważne do	17.02.2006 r.
Nalot płatowca od początku eksploatacji	4 832.27 godz.
Liczba lotów od początku eksploatacji	4 218 lotów.
Nalot płatowca od ostatniego remontu lub przeglądu	832.10 godz.,
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu	167.50 godz.
Data wykonania ostatnich czynności okresowych	04.07.2005 r.
przy nalocie całkowitym	4 817 godz.
wykonano w	bazie
Kolejne czynności okresowe po 50 godzinach	4 833 godz.

#### Silniki turbinowe GTD-350

1. Silnik lewy: typ silnika GTD-350 serii IV

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
Po naprawie głównej	WSK PZL Rzeszów	471684191

Data zamontowania silnika na płatowiec	26.03.2003 r.
Maks. moc startowa	425 KM (313 kW)
Czas pracy silnika od początku eksploatacji	2985.05 godz.
Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej	326.43 godz.
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu	673.17 godz.
Data wykonania ostatnich czynności okresowych	04.07.2005 r.
przy liczbie godzin pracy	326.43 godzin
wykonano w	bazie Trzebież
Kolejne czynności okresowe („50”, „100” itp.)	wg. planu.

## 2. Silnik prawy: typ silnika GTD-350 serii IV

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
Po naprawie głównej	WSK PZL Rzeszów	471682045

Data zamontowania silnika na płatowiec	28.02.2002 r.
Maks. moc startowa	425 KM (313 kW)
Czas pracy silnika od początku eksploatacji	3017.52 godz.
Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej	191.53 godz.
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu	808.07 godz.
Data wykonania ostatnich czynności okresowych	04.07.2005 r.
przy liczbie godzin pracy	191.53 godzin
wykonano w	bazie Trzebież
Kolejne czynności okresowe („50”, „100” itp.)	wg. planu.

### Stan MP i S przed lotem:

paliwo: 600 l. (JET-A1)



Załadowanie śmigłowca (dane ciężarowe):

a. ciężar śmigłowca pustego w wersji gaśniczej (z pojedynczym układem sterowania bez paliwa):	2470.0 kG
b. ciężar paliwa (600 l)	480.0 kG
c. kubel „Bambi- Bucket” (pusty)	35.0 kG
d. ciężar załogi (1 pilot)	80.0 kG
e. ciężar mechanizmu podwieszenia	12.0 kG

**Ciężar śmigłowca gotowego do lotu 3077.0 kG**

Ciężar całkowity :

**a. maksymalnie dopuszczalny 3550.0 kG**

Ciężar śmigłowca do startu mieścił się w granicach podanych w IUL.

Wyważenie śmigłowca odpowiadało wymogom IUL.

Śmigłowiec obsługiwany i użytkowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**1.7. Informacje meteorologiczne.**

W dniu 21.08. 2005 r. stan pogody w miejscowości Piaski k/Trzebieży w godz. 11.00 do 12.00 (UTC) był następujący:

1. Sytuacja baryczna: miejscowość była pod wpływem płytkiej zatoki niżowej związanej ze słabym niżem nad Zatoką Wenecką i zanikającym frontem chłodnym bez istotnych zjawisk pogody.
2. Wiatr:
  - wiatr przyziemny: 120° – 130°, u = 2 – 3 m/s.
  - do wysokości 100 m: 130° – 140°, u = 3 – 5 m/s.
3. Zjawiska: brak.
4. Widzialność przyziemna: powyżej 10 km.
5. Chmury: 0/8.
6. Temperatura przyziemna: 27° C.
7. Ciśnienie zredukowane do poziomu morza: 1018 hPa.

Lot odbywał się w warunkach VFR.

### **1.8. Pomoce nawigacyjne.**

Śmigłowiec posiadał standardowe wyposażenie nawigacyjne umożliwiające wykonywanie lotów VFR w dzień. Pilot jako pomoc nawigacyjną w nawigowaniu śmigłowca wykorzystywał standardowe wyposażenie oraz urządzenie GPS.

### **1.9. Łączność.**

Śmigłowiec był wyposażony w radiostację pokładową RS-6105 nr fabryczny 8600399 (118,000-136,975).

Podczas lotu nie była prowadzona łączność z organami służby ruchu lotniczego.

### **1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.**

Śmigłowiec zderzył się z wodą i utonął w miejscu nabierania wody do kubła w jeziorze Piaski k/Trzebieży. Współrzędne geograficzne miejsca zdarzenia: dł. N = 14,5681, szer. E = 53,5625, wysokość ok. 3 m (AMSL). Jezioro śródlądowe w Puszczy Wkrzańskiej w gminie Nowe Warpno. Długość jeziora ok. 1 km, szerokość do 70 m, głębokość średnia 1.5 m, powierzchnia 32.2 ha. Śmigłowiec utonął w odległości około 20 m od brzegu jeziora. Głębokość jeziora w miejscu utonięcia śmigłowca wynosiła około 0,5- 1 m. wody i około 2 m. mułu do osiągnięcia w miarę stałego dna jeziora.

### **1.11. Rejestratory pokładowe.**

Nie było.

### **1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.**

Śmigłowiec po utracie sterowności i nośności wszedł w stan zniżania się z przechyleniem w lewo. W wyniku zetknięcia się łopat wirnika nośnego z powierzchnią wody (na pracujących silnikach), nastąpiło ich niszczenie i przewrócenie się śmigłowca o 180° w wodzie (do góry kołami). W takiej pozycji śmigłowiec osiadł na dnie jeziora. Śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu. Rozczłonowanie śmigłowca oraz zniszczenie fragmentów konstrukcji przedstawiają załączone fotografie.

### **Opis uszkodzeń i stanu technicznego śmigłowca:**

- a. Kadłub.
  - kabina załogi: struktura kabiny nie wykazuje widocznych odkształceń, fotele zamocowane do węzłów mocujących, tablica przyrządów bez widocznych uszkodzeń,
  - pocięte i rozbite lusterko obserwacji kubła "Bambi-Becket",
  - lewe drzwi przedziału bagażowego pocięte z rozbitym oszkleniem,
  - okna kabiny rozbite.
  - pokrycie kadłuba: widoczne liczne odkształcenia udarowe oraz związane z odkształceniem konstrukcji śmigłowca.
- b. Wirnik nośny.
  - wszystkie łopaty urwane przy pierwszej sekcji.
- c. Belka ogonowa pozbawiona przekładni końcowej, bez wirnika ogonowego.
- d. Usterzenie: rozbity zniszczony prawy statecznik.
- e. Podwozie: nieuszkodzone
- f. Zespół napędowy: zanieczyszczony mułem.
- g. Układ transmisji napędu: oddzielony wał napędu śmigła ogonowego.
- h. Dodatkowy zbiornik paliwa – zgnieciony.

Stwierdzone podczas oględzin uszkodzenia i zniszczenia mają związek przyczynowo-skutkowy zderzenia z powierzchnią wody. Stan zespołu napędowego świadczy o jego działaniu aż do momentu zadławienia silników wodą.

### **1.13. Informacje medyczne i patologiczne.**

- a. W wyniku zdarzenia pilot śmigłowca nie doznał żadnych obrażeń.
- b. Bezpośrednio po wypadku pilot został poddany przez Policję badaniu przy pomocy alkotestu na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu. Badanie wykazało brak alkoholu w wydychanym powietrzu. Świadczy to, że pilot był trzeźwy.

### **1.14. Pożar.**

Pożaru nie było. Śmigłowiec utonął w jeziorze.

### **1.15. Czynniki przeżycia.**

- a. Załogę śmigłowca stanowiła 1 osoba - pilot na lewym fotelu dowódcy załogi.
- b. Po zatopieniu się śmigłowca pilot opuściłabinę przez lewe okno, które otworzył przed startem śmigłowca. Na uwagę zasługuje fakt, że pilot będąc w deficycie czasu nie zrzucił systemem awaryjnym lewego okna. Ten stan powoduje, że dodatkowy zbiornik paliwa blokuje możliwość całkowitego odsunięcia okna powyżej 270 mm. co uniemożliwia wydostanie się pilotowi na zewnątrz kabiny śmigłowca. (Patrz fot. 25 i 26). Pilot wydostał się z kabiny śmigłowca po jego utonięciu i obróceniu się do góry kołami dzięki szczupłej sylwetce ciała. Według oceny naocznego świadka trwało to bardzo długo około 2-3 minut. Po wydostaniu się ze śmigłowca utrzymywał się na powierzchni przy wystającym podwoziu przewróconego śmigłowca, po czym został przewieziony na brzeg pontonem przez przygodnego świadka wypadku - wędkarza.

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

- A. Wykonano dokumentację fotograficzną miejsca zdarzenia oraz przeprowadzono oględziny śmigłowca po wyciągnięciu z jeziora.
- B. Przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną śmigłowca.
- C. Przeanalizowano dokumentację szkoleniową pilota oraz doświadczenie lotnicze na śmigłowcu Mi-2.
- D. Przeprowadzono analizę przebiegu fazy poboru wody i wyciągania napełnionego kubła "Bambi-Becket" z jeziora.
- E. Przesłuchano świadków zdarzenia.

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

Po utonięciu śmigłowca w jeziorze Piaski jeden ze świadków zdarzenia powiadomił telefonicznie dyżurnego w Komendzie Powiatowej Policji w Policach o zdarzeniu o godz. 13.25. Komenda Powiatowa Straży Pożarnej została powiadomiona o zdarzeniu o godz. 13.26. Na miejscu zdarzenia Jednostki Gaśniczo Ratownicze (JGR) przybyły o godz. 13.35. Udział w działaniach związanych ze zdarzeniem wzięły na miejscu wypadku następujące służby:

- JGR PSP z Polic
- pogotowie ratunkowe,

- Ochotnicza Straż Pożarna,

Ponadto na miejsce przybyli funkcjonariusze Policji oraz prokurator, którzy podjęli proceduralne działania.

### 1.18. Informacje uzupełniające.

Nie ma.

### 1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Woda w jeziorze Piaski jest silnie zamulona. Podczas pierwszego pobierania wody w pobliżu brzegu na płytszej części jeziora Piaski pobranie wody nastąpiło bez głębszego zanurzenia kubła po jego położeniu się na głębokość około 0,5-1 m. Drugie pobranie wody przez śmigłowiec nastąpiło w miejscu o głębokości około 0,5-1 m wody i około 2 m mułu o bardzo mulistym dnie i znacznej zawartości mułu w wodzie.

W celu określenia rzeczywistego ciężaru zaczerpniętej-pobranej w drugim pobraniu wody, dokonano analizy pobranej próbki wody z wyciągniętego z miejsca zdarzenia kubła „Bambi- Bucket”. Wyniki badania pobranej próbki zawarte są w poniższej tabeli.

Pojemność naczynia	0,762 dm <sup>3</sup>
Ciężar naczynia	379 G
Ciężar pobranej próbki wody wraz z naczyniem	1213 G
Ciężar pobranej próbki wody bez naczynia (1213 G – 379 G)	834 G (0.834 kG)
Ciężar właściwy pobranej wody (0,834 kG/0,762 dm <sup>3</sup> )	1,0945 kG/dm <sup>3</sup>

**Wniosek:** Ciężar ładunku zaczerpnięty do kubła (woda z mułem) był większy w drugim locie od ładunku w pierwszym locie (woda bez mułu).

## 2. ANALIZA.

### 2.1. Poziom wyszkolenia

Pilot wykonujący lot na fotelu dowódcy załogi posiadał kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania lotów gaśniczych.

Pilot szkolenie lotnicze na śmigłowcach rozpoczął w 1982 roku. Po zdobyciu licencji pilota zawodowego śmigłowcowego wykonywał loty w lotnictwie sanitarnym do 1988 roku, uzyskując w tym czasie nalot na śmigłowcach Mi-2 - 593 godziny. Od roku 1988 wykonywał loty na samolotach. Od roku 2001 ponownie rozpoczął wykonywanie lotów

jako pilot zawodowy śmigłowcowy w przedsiębiorstwie HELISECO, uzyskując nalot na śmigłowcach Mi-2 - 273 godziny. Uprawnienia do wykonywania lotów gaśniczych uzyskał w dniu 08.06.2001 r. Loty z bazy w Trzebieży na gaszenie pożarów wykonywane były przez niego piąty rok (sezon).

Pilot posiadał kwalifikacje i odpowiednie doświadczenie lotnicze nabyte podczas wykonywania lotów na śmigłowcach uzyskując nalot całkowity 836 godzin. Loty gaśnicze wykonywał piąty sezon. Ponadto pilot posiadał doświadczenie lotnicze w lotach na samolotach i szybowcach. Na samolotach An-2, PZL-104 „Wilga”, Jak-12, Zlin-42M, Zlin-142 oraz Zlin-52CF wykonał około 2 000 lotów w czasie 1250 godzin. Na szybowcach posiadał nalot 837 godzin.

W dniu zdarzenia t.j. 21.08.2005 r. o godz. 10.00 (LMT) pilot rozpoczął dyżur w bazie p.poż. w Trzebieży. Po przeprowadzeniu proceduralnego przeglądu śmigłowca wraz z obsługą śmigłowca był przygotowany do wykonywania lotów gaśniczych na wezwanie. O godzinie 13.00 otrzymał polecenie startu do lotu na gaszenie pożaru koło miejscowości Poddymyń. Podczas uruchamiania i próby silnika został podczepiony i sprawdzony kubek „Bambi- Bucket”. Start do lotu gaśniczego z podczepionym kubkiem nastąpił o godzinie 13.01 LMT.

W krytycznym dniu wykonał pierwszy lot pożarniczy.

## **2.2. Organizacja i przebieg lotu**

W dniu 21 lipca 2005 r. o godz. 13.01 (LMT) z miejsca przystosowanego do startów i lądowań w Lotniczej Bazie Leśnej w Trzebieży wystartował do lotu gaśniczego śmigłowiec Mi-2 Lotniczego Przedsiębiorstwa Usługowego „HELISECO” pilotowany przez śmigłowcowego pilota zawodowego. Lot był wykonywany z jednoosobową załogą z podwieszonym kubkiem „Bambi-Bucket” przeznaczonym do czerpania wody ze zbiornika naziemnego, przenoszenia i zrzutu wody w miejscu pożaru. Start do lotu gaśniczego nastąpił na wezwanie dyżurnego z Rejonu Lasów Państwowych w Szczecinie. Celem lotu było zlokalizowanie miejsca pożaru i jego ugaszenie. Warunki atmosferyczne były następujące: wiatr przyziemny: 120° – 130°, u = 2 – 3 m/s. widzialność powyżej 10 km bezchmurnie, temperatura przyziemia 27° C, ciśnienie zredukowane do poziomu morza 1018 hPa.

Pilot po zlokalizowaniu miejsca pożaru na podstawie unoszącego się dymu koło miejscowości Poddymyń podjął decyzję nabrania wody do podwieszzonego pod śmigłowcem kubka „Bambi- Bucket” z jeziora Piaski. Po nabraniu wody w pobliżu

brzegu jeziora, (w około 14 minucie lotu), dolocie do miejsca pożaru dokonał jej zrzutu, po czym ponownie wykonał lot nad jezioro Piaski w celu powtórnego nabrania wody do zbiornika. Jezioro Piaski jest jeziorem śródleśnym, bezodpływowym w Puszczy Wkrzańskiej o średniej głębokości około 1,5 m i znacznym zamuleniu. Cechą kubła „Bambi-Bucket” jest to, że posiada on z jednej strony obciążenie umożliwiające jego położenie się na tafli wody i zatopienie dla nabrania wody. Pilot posiada lusterko zamontowane do śmigłowca umożliwiające obserwację kubła podczas jego napełniania. Przed wylotem pilot nie posiadał żadnej informacji o stanie zbiornika wodnego, z którego będzie czerpał wodę, tzn. nie znał jego głębokości ani stanu dna. Decyzję o wyborze zbiornika podejmuje z powietrza mając na uwadze bezpieczeństwo lotu podczas pobierania wody.

Powtórne czerpanie wody pilot wykonał dalej od brzegu (około 30 – 40 m) uznając, że będzie to bezpieczniejsze i łatwiejsze niż przy brzegu. Po nabraniu wody (w 24 minucie lotu) i podniesieniu zbiornika ponad lustro wody w jeziorze, pilot stwierdził, iż śmigłowiec wykazuje tendencję do samoczynnego obracania się w lewo. Stwierdził również spadek obrotów wirnika nośnego. Przebieg lotu i reakcja śmigłowca była typowa i jednoznaczna dla lotu śmigłowca, którego wirnik nośny znalazł się w stanie przeciągnięcia. Znajdujący się na brzegu jeziora świadek zeznał... „w pewnej chwili, gdy baniak z wodą był już nad taflą wody może jakieś 2 metry a może i więcej nagle baniak ten zaczął się kotłować na wszystkie strony a śmigłowiec zaczął się przechylać”. Drugi świadek zdarzenia zeznał... „gdy baniak uniósł się nad wodą na wysokości około 1-2 m...co potwierdza wysokość kubła od tafli jeziora. Pilot podjął decyzję o zrzucie wody w celu zmniejszenia ciężaru. Pomimo naciśnięcia przycisku zrzutu śmigłowiec pogłębiał zakręt w lewo. Tenże świadek stwierdził... „w tym samym czasie pilot zaczął wypuszczać wodę z baniaka, było to chyba błoto, czarna woda, zaczął je wypuszczać, gdy tylko zaczęło go rzucać”... W tej sytuacji pilot podjął decyzję o wyczepieniu kubła. Decyzji tej nie zdążył wykonać, ponieważ śmigłowiec zderzył się z lustrem wody, po czym przewrócił się o 180° do góry kołami. Pilot opuścił kabinę śmigłowca przez lewe okno. Na brzeg jeziora został przewieziony pontonem przez przygodnego świadka wypadku – wędkarza. W wyniku zdarzenia pilot nie doznał obrażeń. Śmigłowiec uległ zniszczeniu. Miejszem zdarzenia było jezioro Piaski k. Trzebieży. Wypadek nastąpił o godz. 13.25 (LMT) w 24 minucie od startu.

### 2.3 Analiza obciążenia śmigłowca

Stany obciążenia śmigłowca zostały przeanalizowane w 3 etapach lotu.

#### ETAP 1. Start

1) ciężar śmigłowca pustego	2470.0 kG
2) ciężar paliwa (600 l)	480.0 kG
3) kubel „Bambi- Bucket” (pusty)	35.0 kG
4) ciężar pilota	80.0 kG
5) ciężar zawieszenia do kubła	<u>12.0 kG</u>

***Ciężar śmigłowca do startu 3077.0 kG***

#### ETAP 2. Pierwszy pobór wody z jeziora Piaski

Przyjęte dane:

- Podwieszany kubel „Bambi- Bucket”, model 1214 o pojemności całkowitej 545 litrów, uregulowany na czerpanie wody do pojemności 90% całkowitej, co równa się  $0.9 \times 545 = 490.5$  litrów. Przy ciężarze właściwym wody 1 kG/l litr ciężar zaczerpniętej wody wynosi 490.5 kG.
- Zużycie paliwa przez śmigłowiec średnie na uruchomienie i próbę - 17 kG
- Jednostkowe zużycie paliwa podczas lotu - 4 kG/min.
- Czas lotu do pobrania wody - 14 min
- Ciężar zużytego paliwa  $17 + 4 \times 14 = 73$  kG
- Ciężar wody w kuble 490.5 kG.

1) Ciężar śmigłowca do startu	3077.0 kG
2) Ciężar zużytego paliwa	-73.0 kG
3) Ciężar wody w kuble	490.5 kG.

***Ciężar śmigłowca z napelnionym kubłem 3494.5 kG***



### **ETAP 3. Drugi pobór wody z jeziora Piaski (krytyczny)**

Przyjęte dane:

- Czas lotu od pierwszego pobrania 10 min (24 minuta lotu)
- Ciężar zużytego paliwa  $17 + 4 \times 24 = 113 \text{ kG}$
- Ciężar wody bez mułu w kuble = 490.5 kG.
- Ciężar wody z mułem w kuble  $490.5 \times 1,0945 = 536,9 \text{ kG}$  (**różnica 46.4 kG**)

#### **A. Napełnienie wodą bez mułu**

1) Ciężar śmigłowca do startu	3077.0 kG
2) Ciężar zużytego paliwa	-113.0 kG
3) Ciężar wody w kuble	490.5 kG.

***Ciężar śmigłowca z napełnionym kubłem 3454.9 kG***

#### **B. Napełnienie wodą z mułem**

1) Ciężar śmigłowca do startu	3077.0 kG
2) Ciężar zużytego paliwa	-113.0 kG
3) Ciężar wody w kuble	536,9 kG.

***Ciężar śmigłowca z napełnionym kubłem 3500,9 kG***

## **2.4 Analiza dysponowanego udźwigu śmigłowca.**

W celu określenia dysponowanego udźwigu i możliwości załadowania śmigłowca dokonano analizy 2 stanów w zależności od temperatury otaczającego powietrza oraz wysokości zawisu (dla wysokości podłoża na poziomie morza):

- z wpływem podłoża
- bez wpływu podłoża

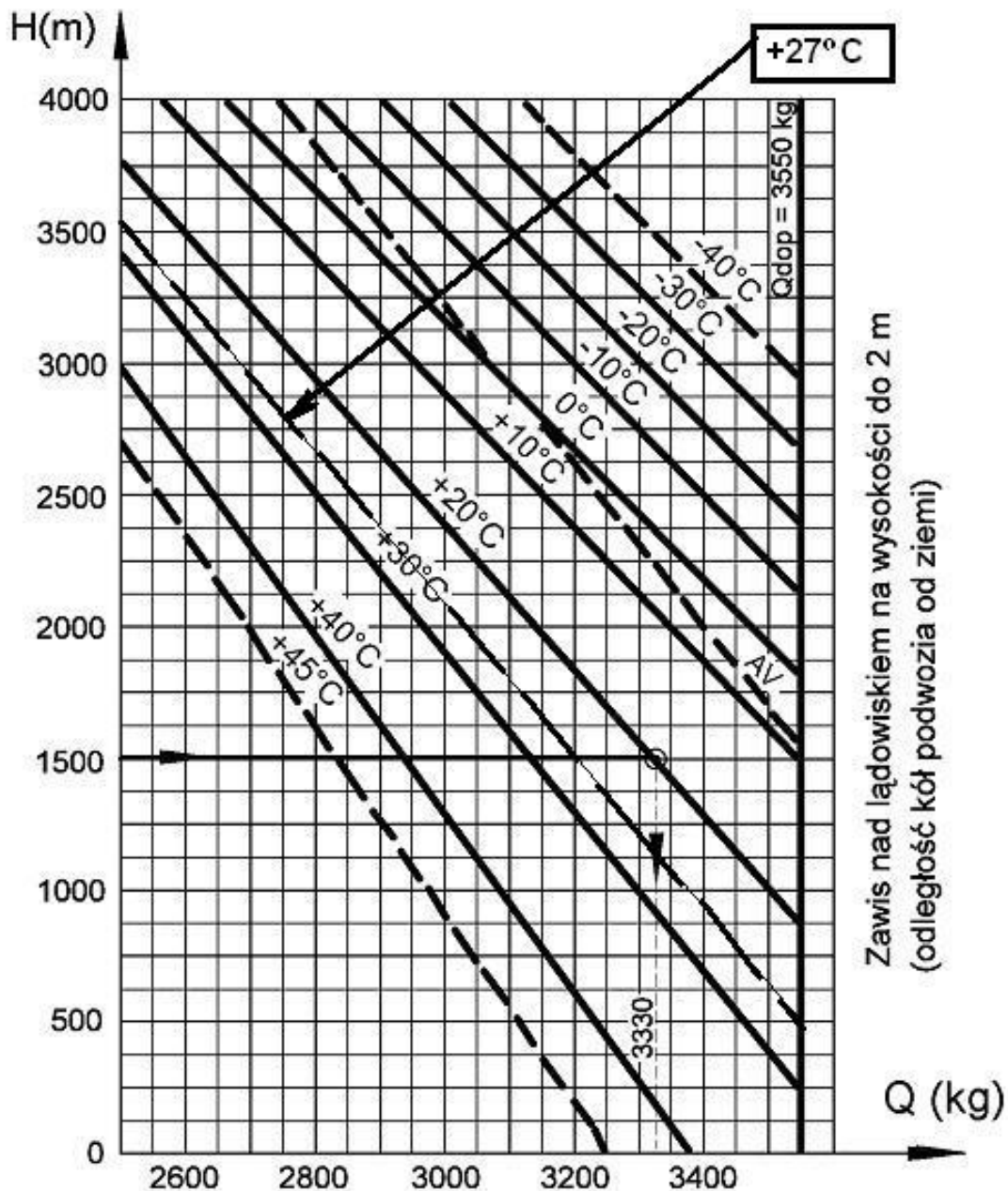
Za podstawę przyjęto postanowienia zawarte w Instrukcji Użytkowania w Locie śmigłowca Mi-2 „Ograniczenia ciężarowe”. Warunki atmosferyczne panujące w rejonie jeziora Piaski:

- temperatura powietrza otaczającego + 27°C
- ciśnienie zredukowane do poziomu morza 1018 hPa ( $H_{std} \sim 0$ )
- bezwietrznie

#### **A. Z wpływem podłoża**

Z przedstawionego wykresu dla przedstawionych warunków i poziomu lotu na rys. A poniżej wynika, że wpływ podłoża na udźwig śmigłowca występuje **do 2 m** wysokości kół podwozia śmigłowca nad podłożem. Temperatura otaczającego powietrza (do ok. +34°C) nie wywiera istotnego wpływu na ograniczenie ciężaru w zakresie dopuszczalnego „Qdop.” ( $Q_{dop.} = 3550$  kG).

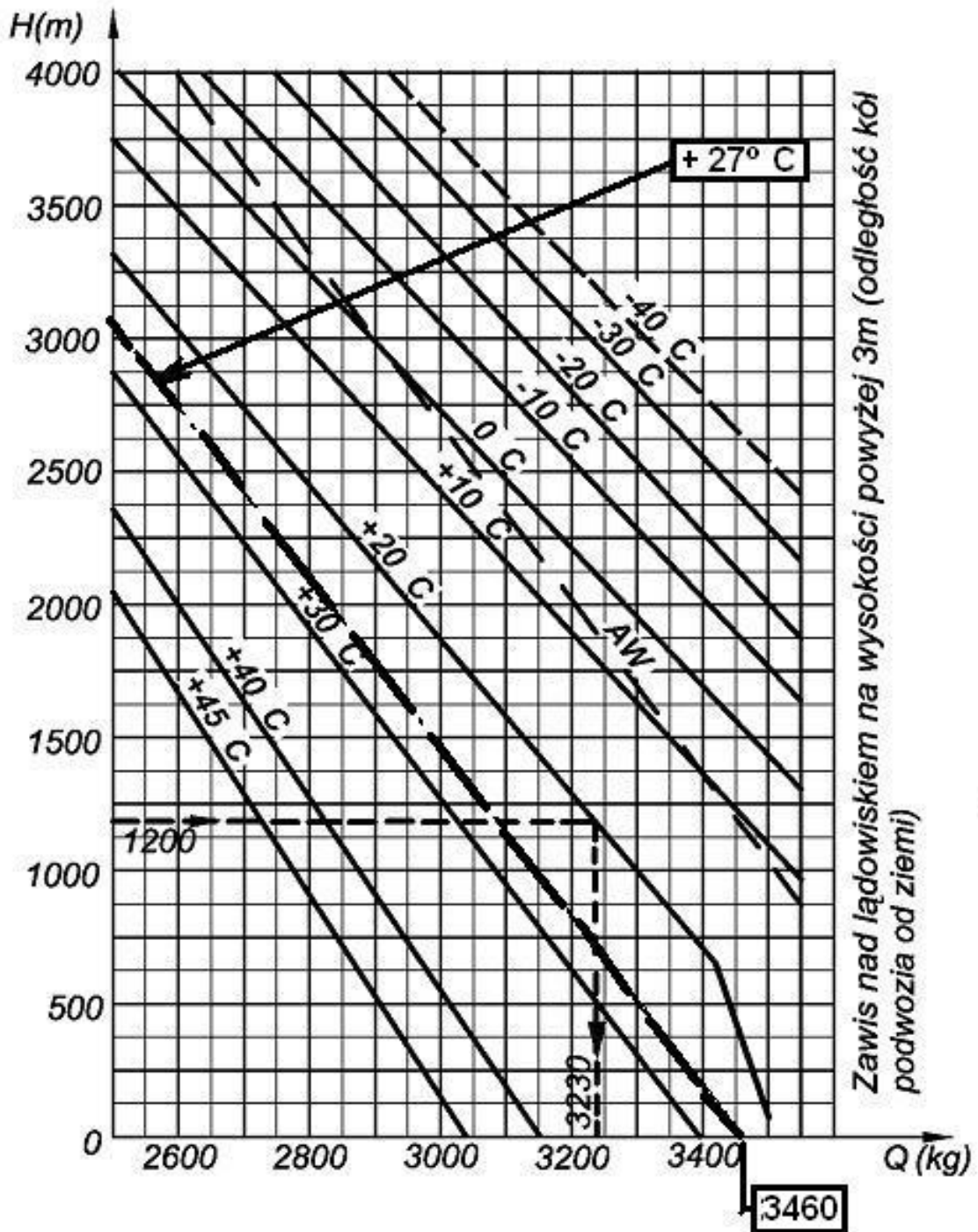
Pierwsze pobieranie wody nastąpiło w pobliżu brzegu jeziora co korzystnie wpłynęło na wielkość ciągu wirnika nośnego (poduszka powietrzna), a kubeł nie został napełniony do pełna. Tłumaczy to fakt, że przy hipotetycznym założeniu pełnego naboru wody do kubła ciężar śmigłowca powinien wynosić 3494 kG., który nie przekracza  $Q_{dop.}$  3550 kG, jednak jest większy od maksymalnie dopuszczalnego ciężaru śmigłowca 3460 kG. w zawisie bez wpływu ziemi, przy temperaturze powietrza + 27<sup>0</sup> C. Z tego wynika, że ilość nabranej wody była na tyle mała, że nie został przekroczony maksymalnie dopuszczalny ciężar śmigłowca w zawisie przy temperaturze +27<sup>0</sup> C.



Rys. A Maksymalnie dopuszczalny ciężar śmigłowca w zawiśie z wpływem ziemi

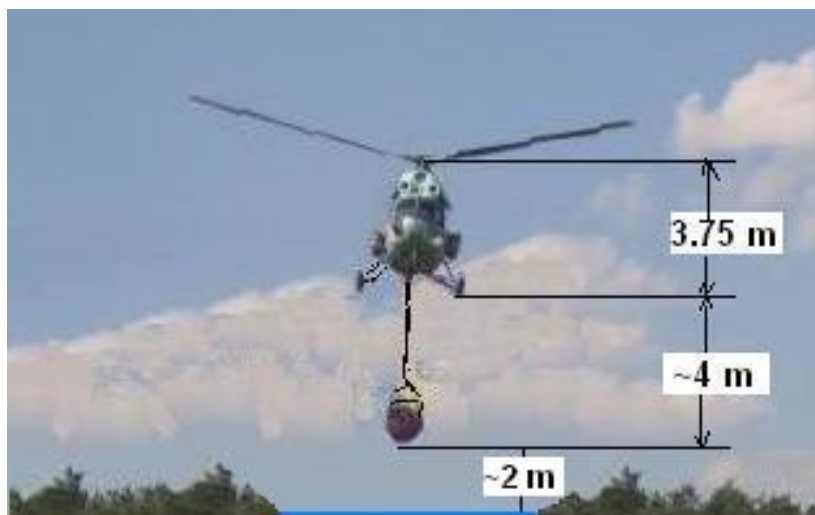
### B. Bez wpływu podłoża

Z przedstawionego wykresu na rys. B poniżej wynika, że wpływ podłoża na udźwig śmigłowca zanika **powyżej 3 m** wysokości kół podwozia śmigłowca nad podłożem. Temperatura otaczającego powietrza wywiera istotny wpływ na udźwig śmigłowca. Przy temperaturze otaczającego powietrza  $+27^{\circ}\text{C}$  maksymalnie dopuszczalny ciężar wynosi **3460 kG**.



Rys. B Maksymalnie dopuszczalny ciężar śmigłowca w zawisie bez wpływu ziemi

## 2.5 Analiza pionowego wznoszenia śmigłowca podczas podnoszenia kubła „Bambi-Bucket” po jego napełnieniu.



Rys. C Ilustracja stanu lotu przed przeciągnięciem

Po zaczerpnięciu wody z jeziora Piaski wznoszenie śmigłowca do wysokości ok. 1 m kubła („Bambi-Bucket”) nad lustrem wody odbyło się normalnie. Śmigłowiec wykonywał pionowe wznoszenie z wpływem podłoża na nośność wirnika i znajdował się na wysokości ok. 5 m nad lustrem wody.

Z wykresu na rys. A wynika, iż ciężar rzeczywisty nie przekraczał ciężaru dopuszczalnego.

Po uzyskaniu wysokości około 2 m kubła nad lustrem wody (śmigłowiec był na wysokości ok. 6 m nad lustrem wody) śmigłowiec wyszedł z obszaru wpływu podłoża na nośność wirnika. Przy ciężarze rzeczywistym ok. **3501 kG** przekroczył dla tych warunków atmosferycznych dopuszczalny ciężar **3460 kG**. Zaczerpnięcie wody z mułem spowodowało nieprzewidywalne zwiększenie ciężaru.

Gdyby zaczerpnięta została woda bez mułu ciężar ten wynosiłby ok. **3455 kG** i nie przekraczał dopuszczalnej wielkości dla tych warunków atmosferycznych.

Po wejściu wirnika w stan przeciągnięcia reakcja śmigłowca (spadek obrotów wirnika, zakręcanie i przechylenie śmigłowca w lewo) była typowa dla takiego lotu.

Wykonywane czynności przez pilota chcącego zmienić sytuację nie miały już istotnego wpływu na dalszy przebieg lotu, ponieważ wyprowadzenie śmigłowca

z przeciągnięcia wiąże się z utratą wysokości rzędu kilkudziesięciu metrów i uzyskaniem prędkości postępowej.

### **3. WNIOSKI KOŃCOWE.**

#### **3.1. Ustalenia komisji.**

Komisja ustaliła następujące fakty:

1. Wyszkolenie i kwalifikacje pilota były odpowiednie i adekwatne do wykonywanych lotów gaśniczych. Pilot spełniał wszystkie wymagane warunki i posiadał zaliczone przypisane sprawdzenia okresowe kwalifikacji uprawniające do wykonywania lotów.
2. Dokumentacja techniczna śmigłowca prowadzona na bieżąco nie stwierdzono odchyłeń od obowiązujących zasad.
3. Według zapisów w dokumentacji śmigłowiec (a także jego silniki) był prawidłowo obsługiwany oraz terminowo poddawany przeglądom technicznym.
4. Jakość obsług śmigłowca nie budzi zastrzeżeń. System jakości funkcjonuje zgodnie z Instrukcją Operacyjną obowiązującą w Lotniczym Przedsiębiorstwie Usługowym „HELISECO” Nie stwierdzono oznak świadczących o niesprawności śmigłowca do lotu. Nie stwierdzono niesprawności śmigłowca w czasie lotu.
5. W chwili wypadku pilot miał prawidłowo zapięte pasy bezpieczeństwa.
6. Silniki śmigłowca pracowały prawidłowo aż do zderzenia z taflą jeziora.
7. Ciężar i położenie środka ciężkości śmigłowca zgodny z wymaganiami Instrukcji Użytkowania w Locie śmigłowca Mi-2 w wersji gaśniczej.
8. Urządzenie gaśnicze – podwieszany kubeł „Bambi- Bucket” przed lotem został sprawdzony i był technicznie sprawny.
9. Według oceny Komisji w pierwszym zejściu nastąpił niepełny nabór wody spowodowany niewielką głębokością jeziora.
10. W drugim zejściu do kubła nabrano wodę z dużą zawartością mułu (około 10%).
11. Przekroczenie ciężaru dopuszczalnego o 46 kG. nastąpiło na skutek zaczerpnięcia do kubła wody zanieczyszczonej mułem.
12. Żadna część śmigłowca nie odzieliła się od niego przed zderzeniem z wodą jeziora.

13. Pierwszej pomocy pilotowi udzielił wędkarz, który podpłynął na pontonie w rejon upadku śmigłowca.
14. Badania medyczne pilot przechodził 07.01.2005 r. i posiadał orzeczenie lekarskie klasy 1 z terminem ważności do 01.01.2006 r.
15. Bezpośrednio po wypadku pilot został poddany przez policję badaniu przy pomocy alkotestu na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu. Badanie nie wykazało alkoholu w wydychanym powietrzu.
16. Rzeczywiste warunki meteorologiczne w miejscu zdarzenia były następujące: wiatr przyziemny: wg. zeznań świadków- bezwietrznie, widzialność powyżej 10 km, bezchmurnie, temperatura przyziemna 27° C, ciśnienie zredukowane do poziomu morza 1018 hPa.
17. Przed lotem paliwo zostało uzupełnione do wymaganej ilości tj. 600 l.

### **3.2. Przyczyna wypadku**

Komisja ustaliła następującą przyczynę wypadku:

Przekroczenie maksymalnie dopuszczalnego ciężaru śmigłowca w zawisie przy temperaturze + 27<sup>0</sup> C po zaczerpnięciu zanieczyszczonej mułem wody z jeziora co spowodowało przeciągnięcie wirnika nośnego i zderzenie z taflą wody jeziora.

Okolicznością sprzyjającą było:

- brak rozpoznania zbiorników do czerpania wody.

### **4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.**

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami proponuje wprowadzenie następujących zaleceń profilaktycznych:

1. W czasie organizacji lotów gaśniczych rozpoznanie nadających się do czerpania wody zbiorników, prowadzenie obserwacji bieżących zmian ich stanu oraz podanie do wiadomości pilotom informacji o zbiornikach wodnych służących do czerpania wody dla celów gaśniczych.
2. Doraźnie przeprowadzić dodatkowe zajęcia z pilotami wykonującymi loty na śmigłowcach w zakresie ograniczeń zapobiegających wchodzeniu w stan

przeciągnięcia wirnika nośnego ze szczególnym uwzględnieniem warunków atmosferycznych.

## **5. ZAŁĄCZNIKI.**

- a) Szkic miejsca wypadku
- b) Album zdjęć.

---

**KONIEC**

Kierujący zespołem badawczym

mgr inż. pil. Andrzej Pussak