

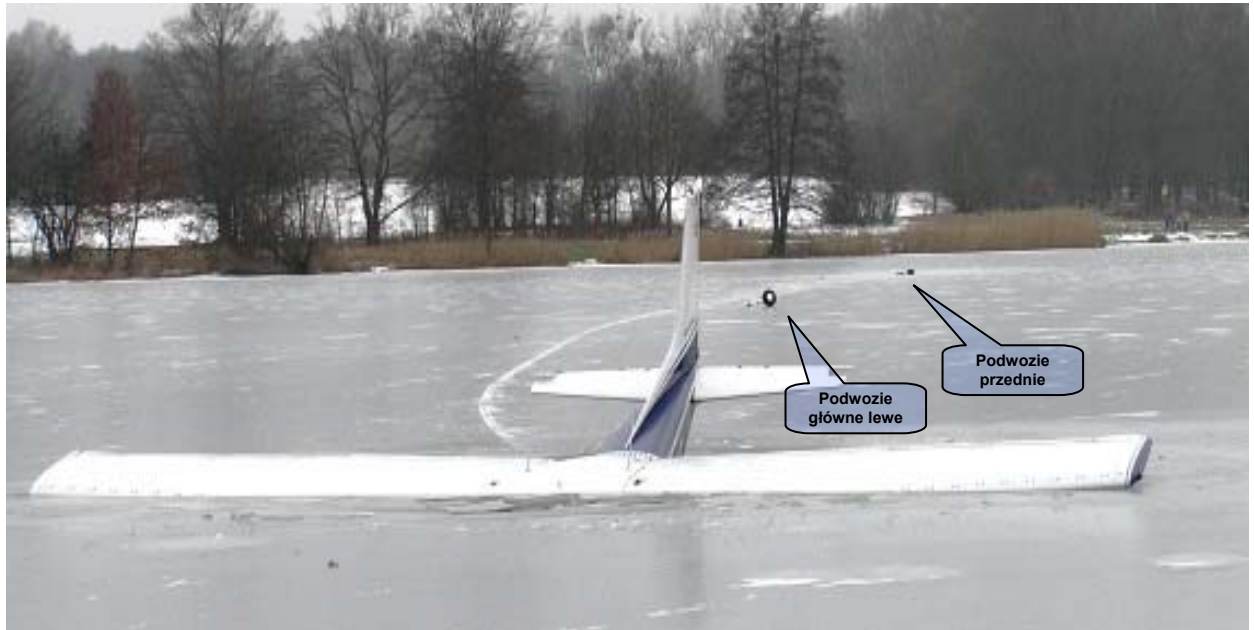
**ALBUM ZDJĘĆ**  
**wypadek nr: 2/06**  
**samolot Cessna 172J; SP-FLM**  
**7 stycznia 2006 r., jez. Rusalka, Poznań**



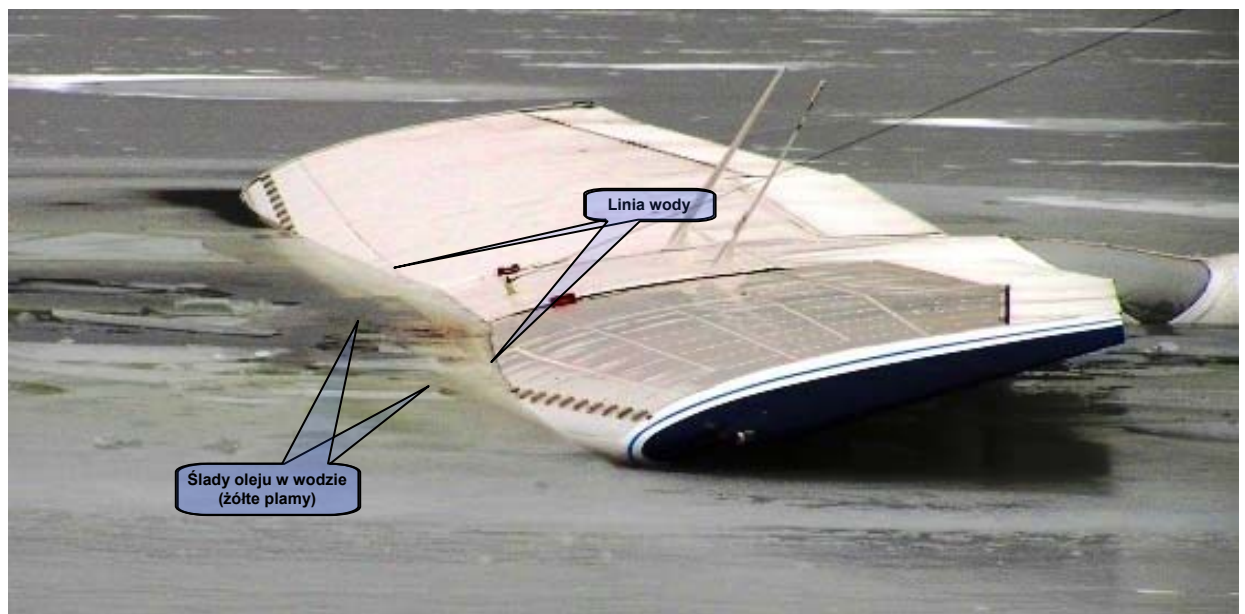
Fot. 1 – Widok jesienią z lotu zbliżonego do lotu zakończony wypadkiem z miejscem awaryjnego lądowania i zatrzymania się samolotu (szkic z wymiarami – załącznik Z2).



Fot. 2a, b – Położenie samolotu kilkanaście godzin po awaryjnym lądowaniu.



Fot. 3 – Ślad zostawiony przez samolot sunący po lodzie; widoczne oddzielone od samolotu podwozia.



Fot. 4 – Widok na skrzydło zanurzone w wodzie.



Fot. 5 – Widok na skrzydło po wydobyciu samolotu z wody.



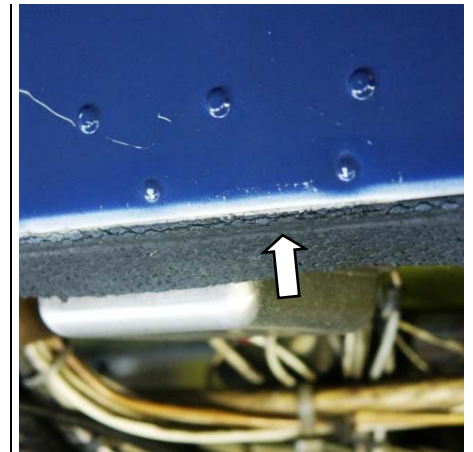
Fot. 6 – Olej z silnika zgromadzony pod osłonami silnika wypchnięty przez wodę szczelinami wziernika oleju spłynął po osłonach po wydobyciu samolotu z wody; widoczny olej na szybie przedniej dostał się tam z wody.



Fot. 7 – Widok na górę lewej strony kabiny z widocznymi śladami oleju.



Fot. 8 – Uszkodzenia śmigła (ułamane wszystkie łopaty) świadczą o tym, że śmigło obracało się przy uderzeniu samolotu o lód, tzn. w silniku był olej.



Fot. 9 a i b – Strzałki wskazują miejsce uszczelnienia górnych osłon (odcisk kątownika osłon); zdjęcia pokazują, że tą drogą olej nie mógł wydostać się na szybę ja to widać np. na fot. 6 i 8, co oznacza, że olej na szybę dostał się z wody.



Fot. 10 – Dziury w lodzie: 1 – od podwozia lewego głównego, 2 – od elementu podkadłubowego; widoczna, oznaczona strzałką, rysa na lodzie od elementu podkadłubowego (patrz również szkic – załącznik Z2).



Fot. 11 – Dziura w lodzie od podwozia przedniego i łopaty śmigła; widoczna, oznaczona strzałką, rysa na lodzie od elementu podkadłubowego (patrz również szkic – załącznik Z2).



Fot. 12 – Plama oleju w miejscu zatrzymania się samolotu (patrz również szkic – załącznik Z2).



Fot. 13 – Opis – jak zdjęcie powyżej.



Fot. 14 – Zawór przełączający paliwo w położeniu po awaryjnym lądowaniu; widoczna, oznaczona strzałką, tabliczka: WHEN SWITCHING FROM A DRY TANK, TURN PUMP ON HIGH MOMENTARILY.



Fot. 15 – Przełącznik iskrowników w położeniu po lądowaniu awaryjnym ustawiony na „lewy + prawy” (BOTH).

**SZKIC MIEJSCA ZDARZENIA**

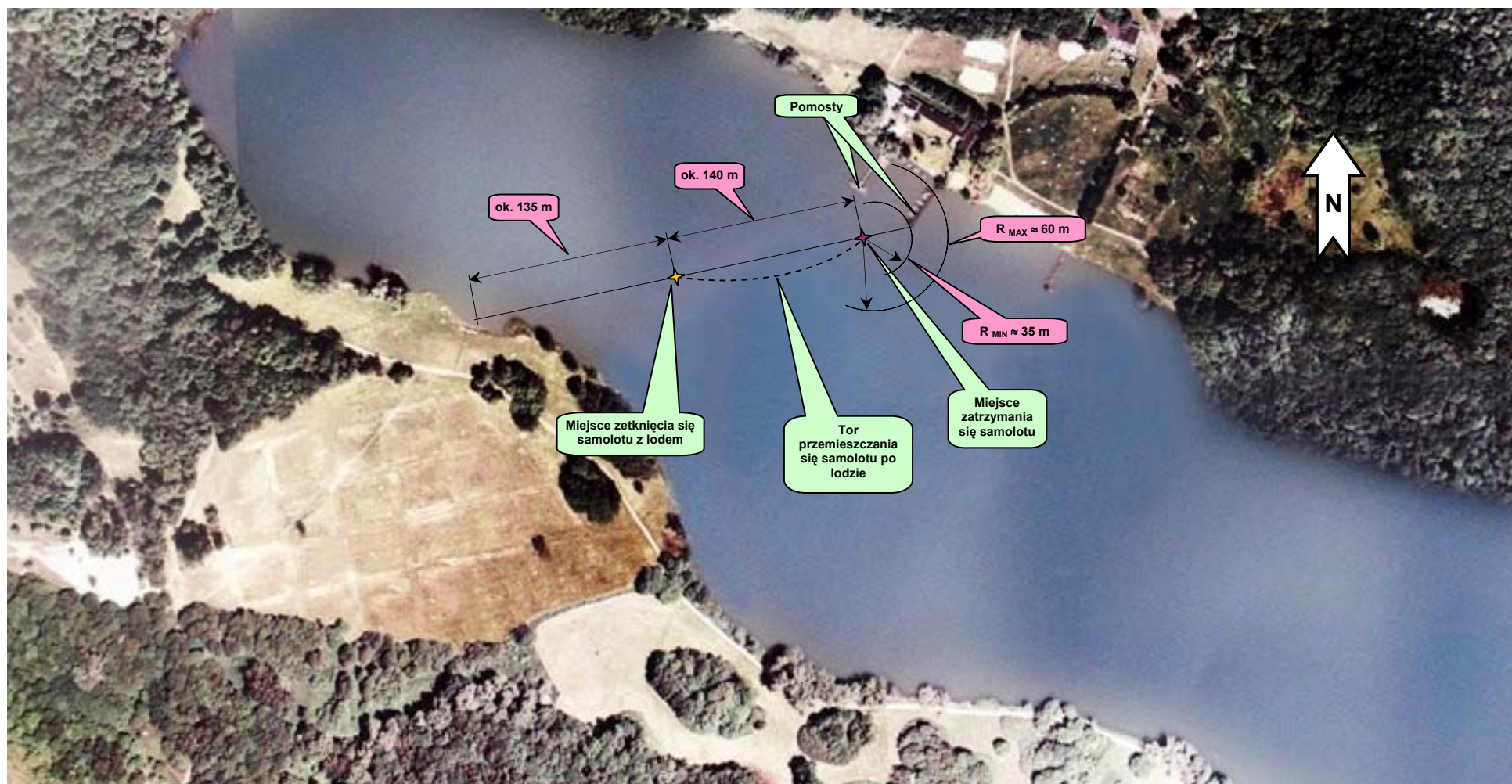
**wypadek nr: 2/06**

**samolot Cessna 172J; SP-FLM**

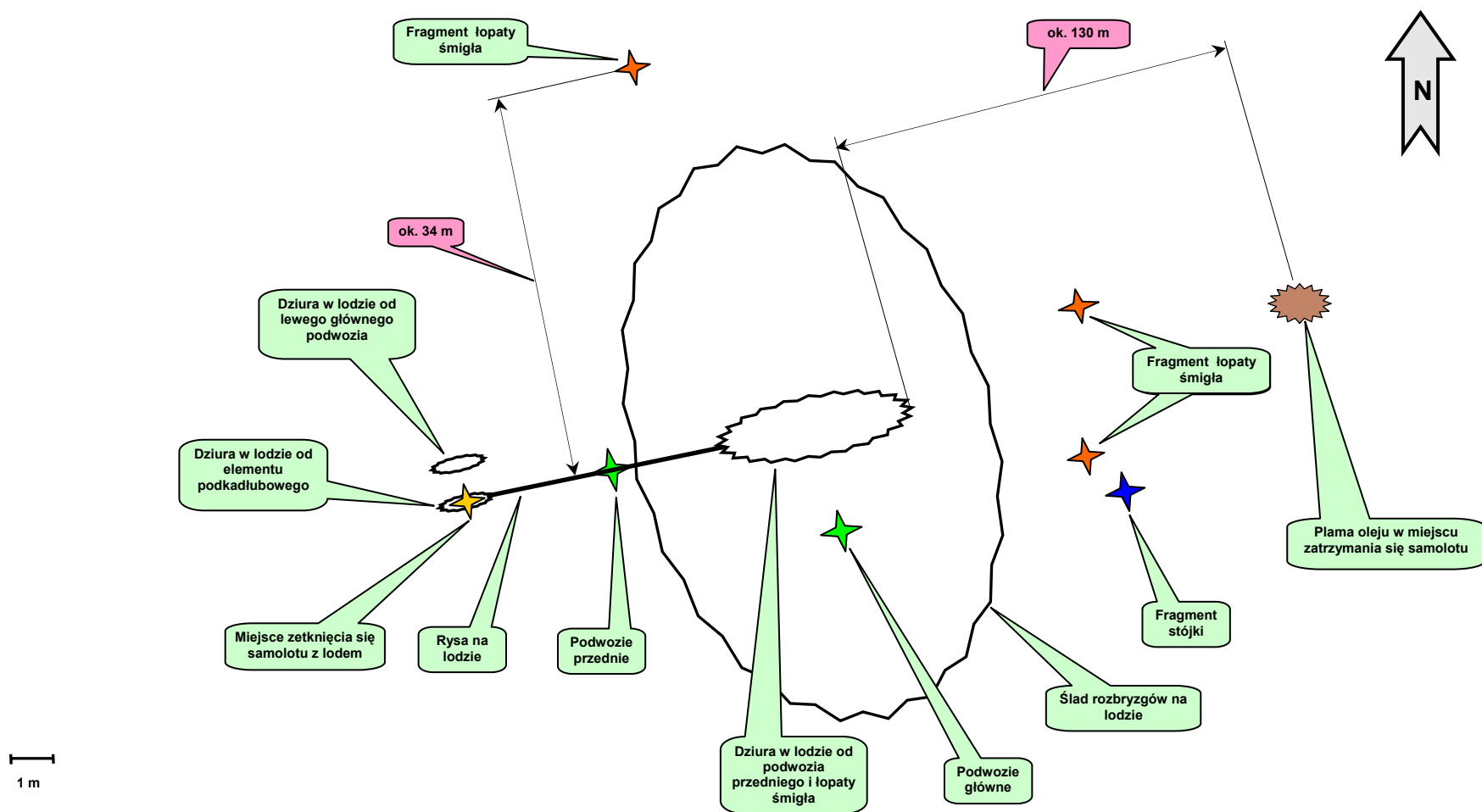
**7 stycznia 2006 r., jez. Rusalka, Poznań**



1. Rejon wypadku w locie na zdjęciu satelitarnym – miejsce zetknięcia samolotu z lodem i przeszkody terenowe w rejonie podejścia.



2. Rejon wypadku w locie na zdjęciu satelitarnym – przemieszczanie się samolotu po lodzie; ze szkicu wynika, że, przy założeniu niezmienionego toru przemieszczania się po lodzie, samolot miał do zderzenia z przeszkodami od ok. 35 m ( $R_{MIN}$ ) do ok. 60 m ( $R_{MAX}$ ).



3. Ślady na lodzie i elementy oddzielone od samolotu – należy zwrócić uwagę, że elementy, szczególnie o dużej masie np podwozia, po oddzieleniu się od samolotu ślizgały się po lodzie i znalazły się w miejscach, które nie zawsze odpowiadają śladom pozostawionym na lodzie (szkic narysowano proporcjonalnie zgodnie ze wskazaną skalą z wyjątkiem zwymiarowanego fragmentu łopaty śmigła).

**MECHANIZM WYDOSTAWANIA SIĘ OLEJU Z SILNIKA**

**wypadek nr: 2/06**

**samolot Cessna 172J; SP-FLM**

**7 stycznia 2006 r., jez. Rusalka, Poznań**

Opis mechanizmu wydostawania się oleju z silnika po jego zanurzeniu się w wodzie.

Zdjęcie przedstawione na fot. 1 pokazuje położenie samolotu w wodzie po wodowaniu, a na fot. 2 zdjęcie silnika odpowiadające temu położeniu samolotu w wodzie.

Woda dostawała się do wnętrza silnika trzema drogami (opisanymi niżej) w miejsce mieszanki gazów (powietrze + pary oleju + para wodna), które wydostawały się na zewnątrz silnika tymi samymi drogami poprzez tzw. „bąbelkowanie”. Woda, która znalazła się w silniku uniosła, jako lżejszy, olej znajdujący się w misce olejowej. Po pewnym czasie olej wypłynął na zewnątrz silnika.

Wydostawanie się gazów z silnika, napełnianie się silnika wodą i wypływanie oleju z silnika były procesami równoległymi i / lub przemiennymi.

Drogi przepływu gazów, wody i oleju (numery odpowiadają numerom na rys. 1):

- 1 – filtr powietrza, przepustnica, kolektor dolotowy, otwarte<sup>1)</sup> zawory wlotowe, zamek pierścienia (zamek: przerwa na obwodzie pierścienia uszczelniającego tłok), szczelina tłok-cylinder, miska olejowa,
- 2 – rura wydechowa, tłumik, kolektor wylotowy, otwarte<sup>1)</sup> zawory wylotowe, zamek pierścienia, szczelina tłok-cylinder, miska olejowa,
- 3 – rura odpowietrzająca karter silnika.

Wyżej opisano prawdopodobny mechanizm wydostawania się oleju z silnika. W rzeczywistości mechanizm wypływu oleju mógł różnić się w stosunku opisanego wyżej co do szczegółów, co jednak nie zmienia istoty rzeczy.

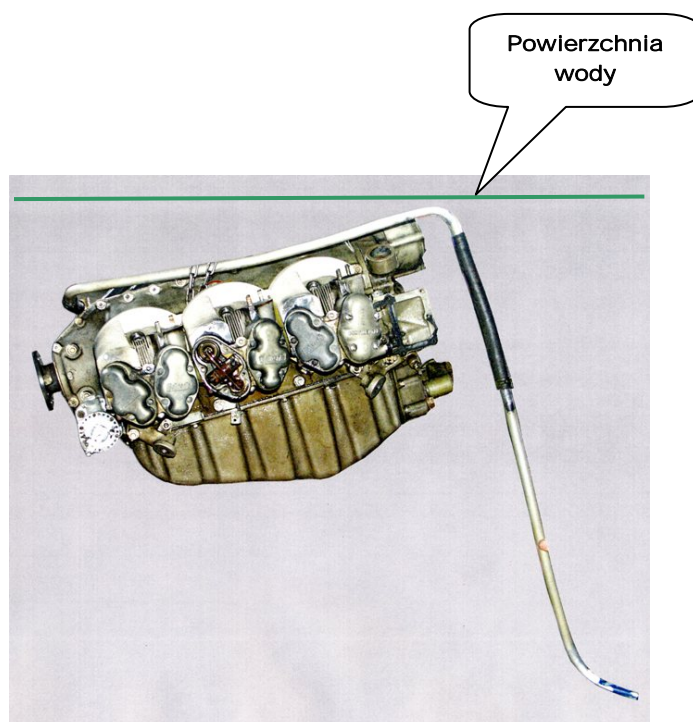
Uwagi:

1) Nie było możliwości stwierdzenia w jakim położeniu były zawory wlotowe i wylotowe po wodowaniu samolotu, ponieważ w czasie akcji ratowniczej i przewożeniu samolotu do hangaru położenie śmigła a zatem i wału silnika uległo zmianie. Ale jednocześnie, z zasady działania silnika wynika, że niezależnie od położenia wału silnika część zaworów jest zawsze otwarta całkowicie a część częściowo.

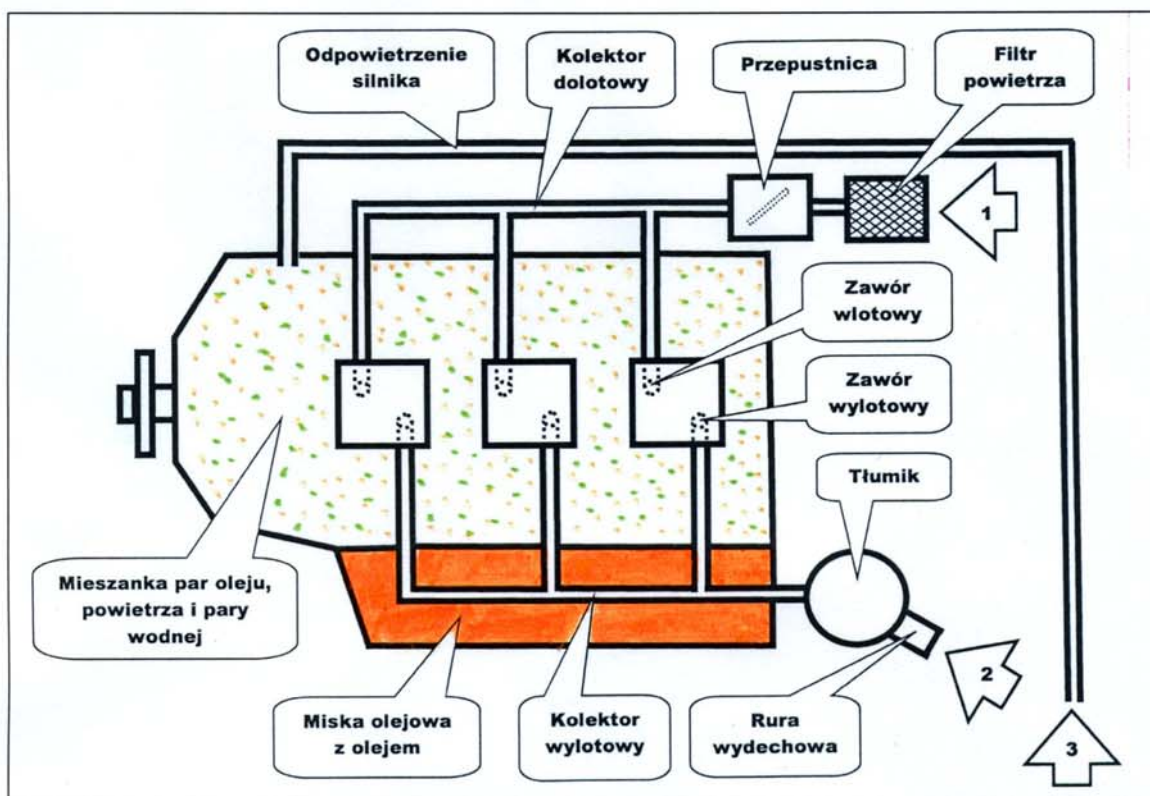
2) Na schematach przedstawionych na rys. 1, 2 i 3, dla zwiększenia ich czytelności, elementy silnika narysowano w jednej płaszczyźnie, a nie tak jak są one rzeczywiście umieszczone na silniku.



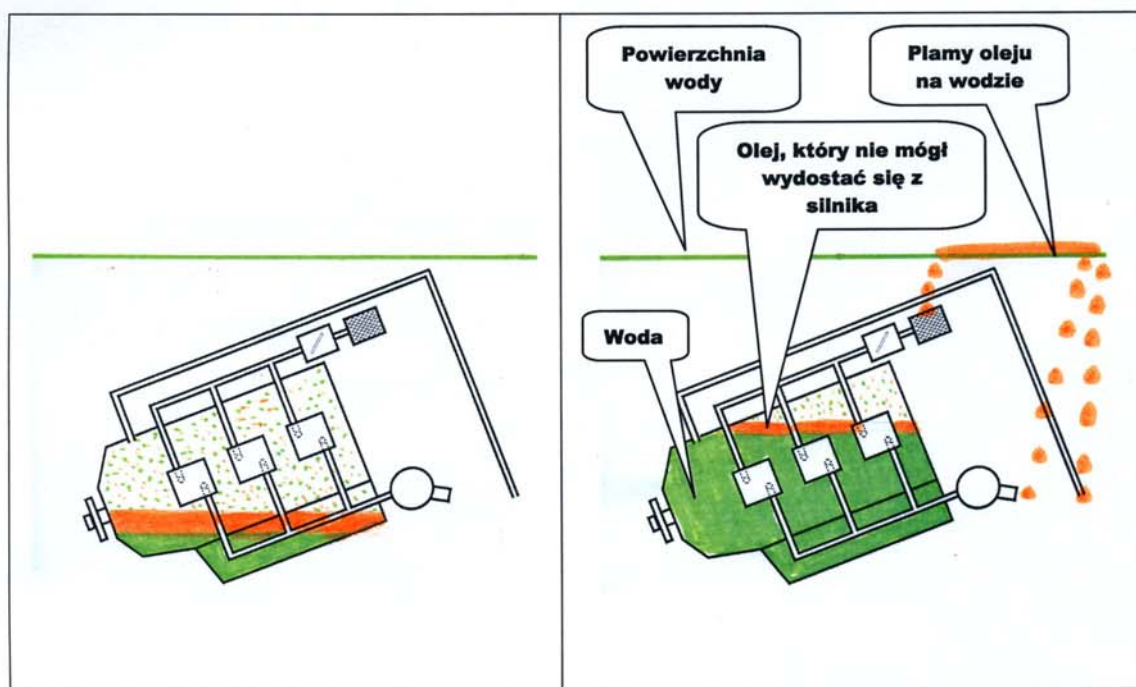
Fot. 1. Położenie samolotu w wodzie po wodowaniu



Fot. 2. Położenie silnika odpowiadające położeniu samolotu w wodzie



Rys. 1. Poziome położenie silnika; oznaczenie elementów silnika oraz dróg wydostawania się oleju użyte w opisie.



Rys. 2. Etap pośredni napełniania się silnika wodą.

Rys. 3. Etap końcowy – silnik napełniony wodą.

**OBLICZENIA ZUŻYCIA PALIWA**

**wypadek nr: 2/06**

**samolot Cessna 172J; SP-FLM**

**7 stycznia 2006 r., jez. Rusalka, Poznań**

Tabela poniżej (tab1) przedstawiono kalkulację zużycia paliwa opartą na dostarczonej dokumentacji. W tej tabeli dla lotu zakończonego wypadkiem obliczono ilość zużytego paliwa wg:  $98,5 \times 2 = 197 - 26 = 171 \text{ } \ell$ .

Tab1

Tankowanie do pełna		Data lotu	Ilość paliwa zużytego w tych lotach	Rodzaj lotu	Godzina startu	Godzina lądow.	Czas lotu, suma	Czas na ziemi, suma	Przyjęte średnie zużycie paliwa przy próbie na ziemi	Przyjęte średnie zużycie paliwa przy kołowaniu	Paliwo zużyte na ziemi (przyjęto udział: 80% próby, 20% kołowanie)	Paliwo zużyte w powietrzu	Średnie zużycie paliwa w powietrzu	Średnie zużycie paliwa w lotach przed lotem krytycznym po odrzuceniu skrajnych wartości tj. 45 i 33
30.03.2005	12:00	30.03.2005	147	XIII/6	12:10	13:02	191	8	20	10	2	145	45	<b>38</b>
		30.03.2005		XIII/6	13:22	14:20								
		30.03.2005		XIII/6	14:55	15:58								
		30.03.2005		XIII/3	15:58	16:04								
		30.03.2005		XIII/3	16:04	16:10								
		30.03.2005		XIII/3	16:10	16:16								
01.04.2005	10:15	01.04.2005	150	XIII/7	10:55	12:40	242	10	20	10	3	147	36	
		01.04.2005		XIII/7	13:07	13:30								
		01.04.2005		XIII/7	13:30	13:36								
		01.04.2005		XIII/7	13:36	13:42								
		01.04.2005		XIII/7	13:42	13:48								
		01.04.2005		XIII/7	13:48	13:54								
		01.04.2005	XIII/7	14:30	16:00									

*Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych  
Samolot Cessna 172J; SP-FLM; 7.01.2006 r.; jez. Rusalka, Poznań*

11.04.2005	15:50	11.04.2005	124	KTP/IR	16:13	17:20	182	14	20	10	4	120	39
		11.04.2005		?	17:20	17:43							
		11.04.2005		?	18:00	18:30							
		11.04.2005		?	18:30	19:00							
		11.04.2005		?	19:26	19:58							
23.04.2005	14:40 tankowane przed tym lotem	23.04.2005	129	Przelot	14:35	14:50	212	36	20	10	11	118	<del>33</del>
		23.04.2005		Przelot	16:00	16:22							
		07.05.2005		Przelot	11:08	11:25							
		07.05.2005		Przelot	15:10	15:45							
		08.05.2005		Przelot	10:45	11:15							
		16.05.2005		Oblot ULC	13:55	14:26							
		27.05.2005	Trasa	14:50	15:52								
31.05.2005	16:15	31.05.2005	69	Transp.	16:35	19:08	104	14	20	10	4	65	37
		02.06.2006		IX/1	16:15	16:45							
		02.06.2006		IX/2	16:45	17:20							
		02.06.2006		IX/2	17:20	17:59							
18.06.2005	13:50 brak daty na kwiecie, data wynika z godziny	18.06.2005	149	VI/4	13:50	14:52	245	36	20	10	11	138	34
		18.06.2005		VI/4	15:23	16:13							
		24.06.2005		III/5	17:27	17:50							
		24.06.2005		III/4	17:50	18:10							
		24.06.2005		III/4	18:10	18:38							
		24.06.2005		III/4	18:53	19:20							

*Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych  
Samolot Cessna 172J; SP-FLM; 7.01.2006 r.; jez. Rusalka, Poznań*

		24.06.2005		III/5	19:36	20:11								
31.08.2005	11:30 tankowanie przed tym lotem	31.08.2005	147	Lot metod.	09:30	11:06	196	10	20	10	3	144	44	
		31.08.2005		Trasa	12:09	13:49								
09.09.2005	12:45	09.09.2005	122	Foto	12:56	14:04	191	33	20	10	10	112	35	
		12.09.2005		LKE/SE	17:00	17:45								
		12.09.2005		LKE/SE	17:45	17:51								
		12.09.2005		LKE/SE	17:51	18:01								
12.09.2005	22:45 tankowanie po tym locie	12.09.2005		LKE/SE IR	18:24	19:26								
		06.01.2006	171	IX/7	20:28	21:33	180	26	20	10	8	163	54	
		07.01.2006 wypadek		IX/7	23:10	01:05								

Z powyższej tabeli wynika, że samolot ten średnio (po odrzuceniu skrajnych wartości) zużywał 38 l/h. Ponieważ nie wszystkie obsługi naziemne były ewidencjonowane faktycznie wartość to będzie większa. Do dalszych rozważań przyjęto, że samolot średnio zużywał 39 l/h.

Tabela poniżej (tab2) przedstawia możliwe warianty zużycia paliwa w lotach po ostatnim tankowaniu:

- \* wariant 1: zgodnie z dokumentacją,
- \* wariant 2: urealniono zużycie paliwa na ziemi,
- \* wariant 3 i 4: założono, że w zbiornikach było mniej paliwa.

Tab2.

<b>Wariant</b>	<b>Czas lotu</b>	<b>Czas pracy na ziemi <sup>1)</sup></b>	<b>Ilość paliwa w zbiornikach po odliczeniu paliwa zlanego po locie, [l]</b>	<b>Obliczone zużycie [l/h]</b>
1	Wg dokumentacji, tj. 180 min	Wg dokumentacji, tj. 26 min	Pełno przed lotem, tj. $98,5 \times 2 = 197 - 26 = 171$ l	54
2	Wg dokumentacji, tj. 180 min	Dodano 5 x 10 min na ziemi, tj. razem 76 min	Pełno przed lotem, tj. $98,5 \times 2 = 197 - 26 = 171$ l	49
3	Wg dokumentacji, tj. 180 min	Dodano 5 x 10 min na ziemi, tj. razem 76 min	Założono, że w zbiornikach przed lotem było mniej o 20 litrów tj. 151 l	43
4	Wg dokumentacji, tj. 180 min	Dodano 5 x 10 min na ziemi, tj. razem 76 min	Założono, że w zbiornikach przed lotem było mniej o 30 litrów tj. 141 l	39

<sup>1)</sup> Paliwo zużyte na ziemi:

- zał. udział: 80% próby, 20% kołowanie,
- zał. zużycie, próby 20l/h,
- zał. zużycie, kołowanie 10l/h.

**PORÓWNANIE INSTRUKCJI  
W ZAKRESIE ILOŚCI PALIWA**

**wypadek nr: 2/06**

**samolot Cessna 172J; SP-FLM**

**7 stycznia 2006 r., jez. Rusalka, Poznań**

**Wg Flight Manual dla s/n 0479 (manual p/n: D1017FR-13)**

Tab1:

Tanks	Fuel Quantity Data			
	Usable Fuel All Flight Conditions <i>Zużywalna ilość paliwa w każdych warunkach lotu</i>	Auxiliary Usable Fuel Level Flight Only <i>Dodatkowa zużywalna ilość paliwa tylko w locie poziomym</i>	Unusable Fuel Level Flight <i>Niezużywalna ilość paliwa w locie poziomym</i>	Total <i>Całkowita ilość paliwa</i>
Left Wing	87 liters	9,5 liters	2 liters	98,5 liters
Right Wing	87 liters	9,5 liters	2 liters	98,5 liters

Wg tab1: niezużywalna dla jednego zbiornika =  $98,5 - 87 = 11,5$  litra (w tym: 2 litry niezużywalnej w locie poziomym i 9,5 litra dodatkowej zużywalnej tylko w locie poziomym).

**Wg Service Manual (manual p/n: D849-5-13)**

Tab2:

Fuel Capacity, Usable <i>Zużywalna ilość paliwa</i>	46 gal. <i>174,1 litra, tj. 87,0 litra na zbiornik</i>
Fuel Capacity, Total <i>Całkowita ilość paliwa</i>	52 gal. <i>196,8 litra, tj. 98,4 litra na zbiornik</i>

Wg tab2: niezużywalna dla jednego zbiornika =  $(196,8 - 174,1) / 2 = 11,3$  litra

**Wg IUwL po polsku dla SP-FLM**

Tab3:

Zbiorniki	Całkowita użyteczna ilość paliwa w każdych warunkach lotu	Całkowita nieużyteczna ilość paliwa	Całkowita ilość paliwa
Prawe skrzydło	87 litrów	2 litry	89 litrów
Lewe Skrzydło	87 litrów	2 litry	89 litrów

**Z powyższego wynika, że:**

- \* niezużywalna ilość paliwa dla jednego zbiornika w każdych warunkach lotu wynosi 11,3 (11,5) litra (wg tab1 i tab2) a nie 2 litry (wg tab3),
- \* IUwL (tab3) jest nie od tego samolotu.

**Uwaga:**

Dla tłumaczeń, przeliczeń i komentarzy w tabelach używano czcionkę ***AaBcCc***.