



**MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

RAPORT KOŃCOWY

Rodzaj zdarzenia: wypadek

Zdarzenie nr: 165/10

Śmigłowiec Schweizer 269D Model 330, SP-KSX

25 lutego 2010 r.; Skurów k/Grójca

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń profilaktycznych.

Raport jest wynikiem badania przeprowadzonego jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej.

Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku z Art. 134 ustawy Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r., Nr 100, poz.696 z zm.) nie mogą być traktowane, jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie.

Komisja nie orzeka, co do winy i odpowiedzialności.

W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania niniejszego raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i poważnym incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

Raport niniejszy został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.

Warszawa 2010

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| Informacje ogólne | 3 |
| Streszczenie | 3 |
| Część Opisowa | 5 |
| 1. Informacje faktyczne | 5 |
| 1.1. Historia lotu | 5 |
| 1.2. Obrażenia osób | 6 |
| 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 | 9 |
| 1.7. Informacje meteorologiczne | 10 |
| 1.8. Pomoce nawigacyjne | 11 |
| 1.9. Łączność | 11 |
| 1.10. Informacje o miejscu zdarzenia | 11 |
| 1.11. Rejestratory pokładowe | 11 |
| 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu | 11 |
| 1.13. Informacje medyczne i patologiczne | 12 |
| 1.14. Pożar | 12 |
| 1.15. Czynniki przeżycia | 12 |
| 1.16. Badania i ekspertyzy | 13 |
| 1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej..... | 13 |
| 1.18. Informacje uzupełniające..... | 14 |
| 1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań..... | 14 |
| 2. Analiza | 14 |
| 2.1. Poziom wykszolenia | 14 |
| 2.2. Analiza przebiegu zdarzenia..... | 14 |
| 2.3. Analiza techniczna zdarzenia | 14 |
| 3. Wnioski końcowe..... | 21 |
| 3.1. Ustalenia komisji | 21 |
| 3.2. Przyczyna wypadku | 23 |
| 4. Zalecenia profilaktyczne..... | 24 |
| 5. Załączniki..... | 24 |

INFORMACJE OGÓLNE

| | |
|--|---|
| Rodzaj zdarzenia: | Wypadek |
| Rodzaj i typ statku powietrznego: | Śmigłowiec Schweizer 269D Model 330 |
| Znak rozpoznawczy statku powietrznego: | SP-KSX |
| Dowódca statku powietrznego: | Śmigłowcowy pilot zawodowy |
| Organizator lotów/skoków: | Multi Hekk Nieruchomości sp. z o.o., |
| Użytkownik statku powietrznego: | Multi Hekk Nieruchomości sp. z o.o., |
| Właściciel statku powietrznego: | SG Equipment Leasing Polska |
| Miejsce zdarzenia: | Skurów k/Grójca |
| Data i czas zdarzenia: | 25 lutego 2010 r. godz.15:50 (LMT¹) |
| Stopień uszkodzenia statku powietrznego: | Zniszczony |
| Obrażenia załogi: | Bez obrażeń |

STRESZCZENIE

W dniu 25 lutego 2010 r. o godz. 15:00 [LMT] śmigłowiec Schweizer 269D Model 330 zn.rozp. SP-KSX został przez pilota przygotowany do lotu na trasie lądowisko Konstancin-Jeziorna – Góra Kalwaria – Tomaszów Mazowiecki - Jamy k/Olesna. Ok. godz. 15:30 po przybyciu pasażera nastąpiło uruchomienie silnika i start, a po starcie zgłoszenie do FIS Warszawa; zgłoszono i potwierdzono lot VFR w przestrzeni G na wysokości 1000 ft (QNH 1005; SQ7000). O godz. 15:35 nastąpił drugi kontakt radiowy z FIS Warszawa i przekazanie przez FIS korekty dalszej trasy: Góra Kalwaria – Piotrków Trybunalski – Bełchatów – Jamy k/Olesna. Ok. godz. 15:50 na pozycji na południe od Grójca pilot usłyszał odgłos metalicznego stuku, zaraz potem sygnalizację dźwiękową awarii silnika, zauważył sygnalizację świetlną awarii, spadek obrotów silnika i wirnika głównego. Pilot zmniejszył skok wirnika głównego do minimum i wprowadził śmigłowiec w autorotację, po ustabilizowaniu lotu autorotacyjnego, przy szybkiej utracie wysokości dokonał wyboru miejsca lądowania. Lądowanie nastąpiło w autorotacji, z łagodnym przyziemieniem, powtórным oderwaniem się śmigłowca od ziemi, przemieszczeniem się do przodu o długość płóz podwozia i powtórным mocniejszym przyziemieniem. Następnie doszło do lekkiego pochylenia śmigłowca „na nos” i zarycia przednich części płóz w rozmięklej

glebie, przechylenia się w prawo i obrotu w lewo wokół punktu zarycia się noska prawej płozy podwozia, wskutek czego doszło do przewrócenia się śmigłowca na prawy bok ze stale pracującym silnikiem, zniszczenia wirnika głównego oraz tylnej części kadłuba z wirnikiem ogonowym i usterzeniem. Pilot odciął dopływ paliwa zaworem przeciwpożarowym i wyłączył akumulator, po czym nastąpiła ewakuacja z kabiny przez zniszczone oszklenie przednie. Pasażer opuściłabinę jako pierwszy. Nikt nie odniósł obrażeń. Pilot telefonicznie powiadomił o zdarzeniu FIS Warszawa, a następnie PKBWL i Policję.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

- Tomasz Makowski - kierujący zespołem badawczym;
- Andrzej Pussak - członek zespołu;
- Dariusz Frątczak - członek zespołu.

W wyniku badania Komisja uznała, że przyczyną wypadku było przedostanie się ciała obcego do wnętrza głównej przekładni zębatej śmigłowca, które spowodowało zakłócenie pracy pompy olejowej lub przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni, a przez to zakłócenie działania systemu pomiaru obrotów wirnika głównego i wygenerowanie fałszywego sygnału spadku obrotów wirnika, co wymusiło wykonanie lądowania autorotacyjnego w terenie przygodnym, zakończonego przewróceniem śmigłowca. Przyczyny i czasu przedostania się ciała obcego do wnętrza przekładni nie udało się jednoznacznie ustalić, jednak okoliczności wskazują, iż mogło to nastąpić w trakcie niezgodnego z odpowiednią procedurą wlewania oleju do przekładni podczas przeglądu okresowego śmigłowca, dokonywanego w certyfikowanej organizacji CAMO.

¹ Aby uzyskać czas UTC należy odjąć 1 godzinę.

CZEŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE FAKTYCZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 25 lutego 2010 r. pilot śmigłowcowy zawodowy zaplanował przelot po trasie lądowisko Konstancin-Jeziorna – Góra Kalwaria – Jamy k/Olesna. Ok. godz. 10:30 [LMT – wszystkie czasy podawane dalej jako LMT, o ile nie będzie zaznaczone inaczej] przystąpił do przygotowania śmigłowca do lotu, zdejmując pokrowce ochronne i dokonując przeglądu przedlotowego. Ok. godz. 11:20 skontaktował się telefonicznie kolejno z biurem meteorologicznym Okęcie, ASM-3 i wieżą Tomaszów Mazowiecki. Ok. godz. 15:00 osiągnięta została pełna gotowość do lotu. Po przybyciu pasażera, ok. godz. 15:30, pilot uruchomił silnik i przygotował śmigłowiec do startu. Po starcie, o godz. 14:37 (UTC), nawiązał łączność z FIS Warszawa, zgłosił zamiar przelotu i trasę Konstancin – Góra Kalwaria – Tomaszów Mazowiecki – Jamy k/Olesna, otrzymując zgodę na lot VFR w przestrzeni G na wysokości 1000 ft oraz informację QNH1005 i SQ7000. Po minięciu przez śmigłowiec Góry Kalwarii FIS Warszawa skorygował dalszą trasę przelotu na Piotrków Trybunalski – Bełchatów – Jamy k/Olesna; pilot potwierdził otrzymanie tej informacji. Ok. godz. 15:50, podczas lotu poziomego na wysokości 1000 ft, na południe od Grójca, pilot usłyszał metaliczny głośny stuk oraz zmianę dźwięku silnika, którą zidentyfikował jako charakterystyczną dla spadku obrotów. Jednocześnie włączyła się sygnalizacja dźwiękowa awarii silnika i sygnalizacja świetlna, której lampka może sygnalizować awarię silnika i zbyt małe obroty wirnika nośnego. Pilot zmniejszył do minimum skok wirnika głównego i wprowadził śmigłowiec w autorotację. Po ustabilizowaniu lotu autorotacyjnego stwierdził, że obroty wirnika głównego wynoszą 350-370 obr/min (w locie poziomym wartość ta powinna wynosić 466-471, a w autorotacji 410-500 obr/min). Szybka utrata wysokości zmusiła pilota do poszukiwania miejsca do lądowania. Na wysokości ok. 40-50 m AGL pilot płynnym ściągnięciem drążka wyhamował prędkość postępową, a następnie, gdy prędkość ta zdecydowanie spadła, przez oddanie drążka uzyskał horyzontalne położenie śmigłowca i jednocześnie zwiększył skok ogólny wirnika głównego, aby przyziemić jak najdelikatniej, po czym, przyziemiając, zmniejszył skok wirnika. Po pierwszym przyziemieniu śmigłowiec oderwał się od ziemi i tuż nad nią przemieścił do przodu o ok. 2 m, jednocześnie obracając się w prawo o ok. 2-3°, po czym przyziemił ponownie, pochylając się do przodu, a następnie przechylił się w prawo i, obracając się wokół zarytego w glebie noska prawej płozy

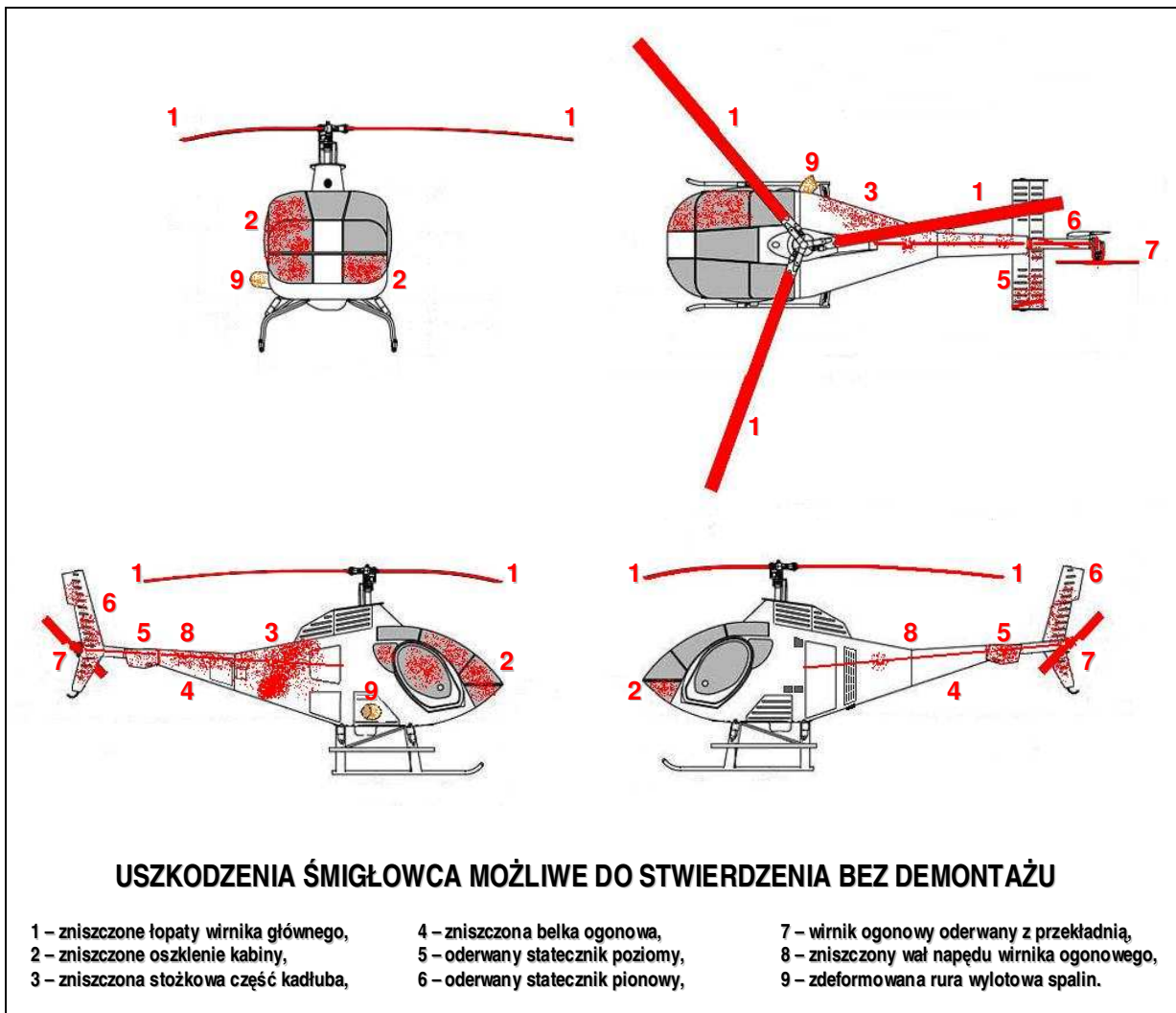
podwozia, odchylił się w lewo o ok. 120° i przewrócił się na prawy bok; przy czym pochylenie, przechylenie i obrót śmigłowca zachodziły jednocześnie. Już po przewróceniu się śmigłowca pilot zaworem przeciwpożarowym odciął dopływ paliwa do silnika i wyłączył zasilanie elektryczne (akumulator). Silnik pracował do chwili ustania zasilania paliwem, a wirnik obracał się jeszcze po przewróceniu się śmigłowca po i zniszczeniu łopat, co pilot odczuwał przez silne drgania drążka sterowego, uderzającego go po udach. Pasażer i pilot opuściliabinę po zatrzymaniu silnika przez zniszczone oszklenie przednie, po wyłamaniu jego resztek, nie odnosząc obrażeń. Miejscem lądowania było orne pole z głębokimi (30-40 cm) bruzdami, pokryte topniejącym, powierzchniowo lekko zmrożonym śniegiem o grubości 20-50 cm (w bruzdach), gleba była powierzchniowo rozmrożona (do głębokości ok. 8-12 cm) i nasączona wodą z topniejącego śniegu. Kierunek lądowania tworzył kąt ok. 12-15° z kierunkiem bruzd. Ślad pierwszego przyziemia był nieco płytszy, niż drugiego. W trakcie drugiego przyziemia noski płóz podwozia zagłębiły się w gruncie wskutek pochylenia się śmigłowca do przodu, przy czym nosek prawej płozy natrafił na lekkie lokalne wzniesienie gruntu, które mogło spowodować jego „przytrzymanie” dłuższe, niż noska lewej płozy (tworząc chwilowy „punkt obrotu”), co prawdopodobnie zainicjowało i ułatwiło obrót śmigłowca w lewo z jednoczesnym przewracaniem na prawą stronę wskutek oddziaływania momentu giroskopowego od nadal napędzanego wirnika. W wyniku zdarzenia zniszczony został wirnik główny śmigłowca (wszystkie łopaty), odcięta belka ogonowa z usterzeniem (które zostało od niej oderwane i częściowo rozbite na drobniejsze fragmenty) i wirnik ogonowy z przekładnią kątową oraz uszkodzona struktura kadłuba w jego tylnej, stożkowej części. Poza pilotem i pasażerem nie było żadnych innych świadków zdarzenia. Pilot o godz. 14:58 [UTC] powiadomił o zdarzeniu telefonicznie FIS Warszawa. Wcześniej, o godz. 14:50 [UTC] MCC RUSSIA poinformowało depeszą Distress Msg No 01283 o wykryciu sygnału z ELT statku powietrznego SP-KSX na częstotliwości 406.0249 MHz. Ostatni kontakt radarowy ze śmigłowcem pochodził z miejsca o współrzędnych N51°50'02" / E020°52'23". Śmigłowiec w okresie poprzedzającym lot zakończony wypadkiem przeszedł przegląd okresowy (25H) w certyfikowanej organizacji CAMO HELITEC Helicopter Technik GmbH - Station Schoenhagen, która wystawiła dokument potwierdzający zdatność do lotu 11 lutego 2010 z ważnością do 25 lutego 2011 r. (był to piąty lot po przebytych przeglądzie).

1.2. Obrażenia osób

Nie było.

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zdarzenia oraz późniejszego transportu z miejsca wypadku śmigłowiec odniósł rozległe uszkodzenia kwalifikujące go do kasacji. Charakter zniszczeń śmigłowca przedstawiony jest schematycznie na szkicu poniżej oraz dokładnie na fotografiach zamieszczonych w Albumie Ilustracji [Zał.1].



1.3-1 - Uszkodzenia śmigłowca, naniesione schematycznie na jego sylwetkę w czterech rzutach

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Pilot śmigłowca, mężczyzna lat 58 posiadał następujące formalne kwalifikacje zawodowe oraz terminy aktualności ich potwierdzenia:

- Licencję członka załogi latającej – Licencja pilota śmigłowcowego zawodowego CPL(H), wydana 26.06.2006 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego z terminem ważności do 11.06.2011 r.
- Uprawnienia lotnicze TR do wykonywania lotów na śmigłowcu SC 330, z terminem ważności do 28.04.2010 r.
- Uprawnienia lotnicze TR do wykonywania lotów na śmigłowcu Mi-2, z terminem ważności do 08.11.2010 r.
- Uprawnienia lotnicze TR do wykonywania lotów na śmigłowcu Bell 206, z terminem ważności do 12.12.2010 r.
- Badania medyczne pilot przechodził 29.01.2010 r., posiadał orzeczenie lotniczo – lekarskie klasy 1 z terminem ważności do 03.02.2011 r. i klasy 2 z terminem ważności do 29.01.2011 r., z ograniczeniem VNL.
- Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty wydane 18.09.2006 przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej.
- Kontrolę Umiejętności przedłużającą uprawnienie TR SC 330 odbył 24.04.2009 r., z terminem ważności do 28.04.2010 r.
- Pilot posiadał uprawnienia do lotów na śmigłowcach Bell 206/206L, EC 120, SC 330, Mi-2.

Wyszkolenie lotnicze:

| Wyszkolenie lotnicze | Śmigłowce | Uwagi |
|---|---------------------------------------|-------|
| Ogólna liczba lotów | 10982 | |
| Ogółem godzin lotów | 5503 godz. 52 min. | |
| - w tym jako dowódca | 4954 godz. 01 min. | |
| Typy statków powietrznych | Bell 206/206L, EC 120, SC 330, Mi-2 | |
| Liczba lotów i godzin na typie na którym nastąpił wypadek | SC 330 272 loty, 221 godz. 00 min. | |

Dane o nalocie uzyskanym przez pilota:

| Rok | Typ śmigłowca | Pora doby | Liczba lotów | Czas lotu | | W tym jako dowódca | | Uwagi |
|---------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------|--------------------|------|---------------|
| | | | | godz. | min. | godz. | min. | |
| 03.12.09 | S 333 | dzień | 2 | 1 | 47 | 1 | 47 | |
| 04.12.09 | Bell 206 | dzień | 14 | 1 | 52 | | | |
| 05.01.10 | S 333 | dzień | 2 | 2 | 48 | 2 | 48 | |
| 06.01.10 | S 333 | dzień | 2 | 2 | 08 | 2 | 08 | |
| 15.02.10 | S 333 | dzień | 2 | 2 | 30 | 2 | 30 | |
| 23.02.10 | S 333 | dzień | 2 | 1 | 30 | 1 | 30 | |
| 25.02.10 | S 333 | dzień | 1 | 0 | 17 | 0 | 17 | Lot krytyczny |
| Ogółem do dnia 25.02.2010 | | | 10982 | 5503 | 52 | 4954 | 01 | |

1.6. Informacje o statku powietrznym

Śmigłowiec: Schweizer 269D Model 330 – 3-4-miejscowy, całkowicie metalowy, jednowirnikowy w układzie klasycznym, wirnik główny trójłopatowy, wirnik ogonowy dwułopatowy; zespół napędowy jednosilnikowy z silnikiem turbinowym, układ wlotowy powietrza do silnika z zespołem filtrów odśrodkowych, transmisja napędu mieszana: przekładnia pasowa i przekładnia zębata kątowna 1-stopniowa, sprzęgło typu wolnego koła; podwozie stałe płozowe (w tej wersji śmigłowca podwyższone). Śmigłowiec nr fabr. 0034A w użytkowaniu od 2001 roku, zarejestrowany w USA jako N2061D (wł. WKS LLC, Kimberly ID). 03 maja 2001 r. poważnie uszkodzony w wypadku (przyczyna: silny i porywisty wiatr) w Nampa Municipal Airport (Nampa, ID), następnie odbudowany i przywrócony do użytkowania. 30 sierpnia 2007 r., nadal jako N2061D zarejestrowany na D.Beeler (Atlanta, GA) został sprzedany do Polski via Holandia, gdzie 09 listopada 2007 r. był czasowo zarejestrowany na firmę obsługową Heli Holland BV Emmercompasuum jako PH-ECP. 10 listopada 2007 r. dostarczony do Polski, 03 grudnia 2007 r. skreślony z rejestru holenderskiego, od 07 grudnia 2007 r. zarejestrowany w Polsce jako SP-KSX.

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny płatowca | Znaki rozpoznawcze | Nr rejestru | Data rejestru |
|---------------|---|-----------------------|--------------------|-------------|---------------|
| 2001 | Schweizer Aircraft Co., Elmira (NY) USA | 0034A | SP-KSX | 510 | 07.12.2007 |

| | |
|---|--------------------------|
| Poświadczenie Przeglądu Zdatości do Lotu ważne do | 25.02.2011 r. |
| Nalot płatowca od początku eksploatacji | 237h11' *) |
| Liczba lotów od początku eksploatacji | 252 *) |
| Nalot płatowca od ostatniej naprawy lub przeglądu | 4h00' (w chwili wypadku) |

Data wykonania ostatniego przeglądu okresowego (25H) 11.02.2010 r.

*) bez lotu zakończonego wypadkiem

Silnik: turbinowy Rolls-Royce Allison 250-C20W

| Rok produkcji | Producent | nr fabryczny |
|---------------|---------------------|--------------|
| 2000 | Rolls-Royce/Allison | CAE 845086 |

| | |
|---|------------------|
| Data zabudowy silnika na płatowiec | 19.03.2001 r. |
| Maks. moc startowa | 253 shp (176 kW) |
| Maks. moc trwała | 232 shp (164 kW) |
| Czas pracy silnika od początku eksploatacji | 237h11' *) |

*) bez lotu zakończonego wypadkiem

Stan MP i S przed lotem:

Paliwo – pełny zapas: 276 l. (JET A-1)

Załadowanie śmigłowca (dane ciężarowe):

1. ciężar śmigłowca pustego (bez paliwa): 590,0 kg
2. ciężar paliwa (276 l) 240,0 kg
3. ciężar śmigłowca gotowego do lotu 830,0 kg
4. ciężar załogi – (pilot+pasażer, około) 205,0 kg

Ciężar całkowity :

- dopuszczalny 1140,0 kg
- rzeczywisty, około 1035,0 kg

Ciężar śmigłowca mieścił się w granicach podanych w IUwL.

Położenie środka ciężkości śmigłowca odpowiadało wymogom IUwL.

Śmigłowiec był obsługiwany i użytkowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.7. Informacje meteorologiczne

Prognoza obszarowa na rejon 11, ważna od 11:00 UTC do 17:00 UTC dnia 25.02.2010 r.

Sytuacja baryczna: słabogradentowy obszar związany z klinem wysokiego ciśnienia nad Europy Wschodniej.

Wiatr przyziemny: 150-180, 5 kt.

Wiatr na wysokości: 300 m AGL: 240-270 5-10 kt, skrecający na 180 10-15 kt,
600 m AGL: 240-270 5-10 kt, skrecający na 200 10-15 kt,
1000 m AGL: 250-270 5-10 kt skrecający na 220 15 kt,

Zjawiska: BR, lokalnie FG;

Widzialność: powyżej 2000-5000 m BR, 500-900 m FG;

Chmury m AMSL:

lokalnie SCT-BKN Ac 2500/3000-3500;

BKN stopniowo lokalnie SCT Sc 600-1000/1800-2000;

lokalnie SCT/BKN St 150-350/500-600;

Izoterma 0° C m AMSL: 1400-1600;

Oblodzenie: umiarkowane w chmurach powyżej izotermy 0° C

Turbulencja: słaba.

Warunki meteorologiczne nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

1.8. Pomoce nawigacyjne

Śmigłowiec posiadał standardowe wyposażenie nawigacyjne umożliwiające wykonywanie lotów VFR w dzień i w nocy.

1.9. Łączność

Podczas lotu pilot prowadził łączność ze służbą ruchu lotniczego FIS Warszawa. Pozwolenie radiowe na używanie pokładowej stacji lotniczej w służbie radiokomunikacyjnej lotniczej ważne do 06.01.2020 r.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

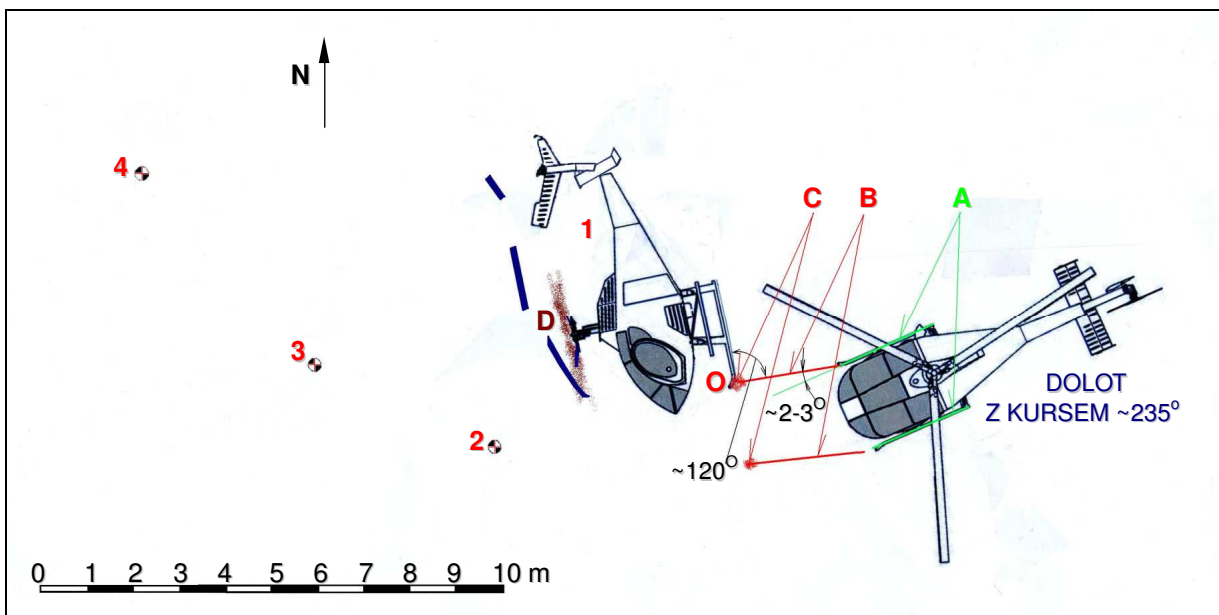
Miejscowość Skurów k/Grójca, teren działki katastralnej 83/4, współrzędne GPS: N51°50'13,3" / E020°52'59,0". Nawierzchnia: orne pole między sadami, pokryte warstwą powierzchniowo zlodzonego osiadłego śniegu o grubości 20 do 50 cm (w brzdach), lekko opadające w kierunku lądowania (nachylenie ok. 2,5-3%), gleba zamrożona, powierzchniowo płytko rozmrażnięta (5-10 cm), grząska, nawilgocona wodą z roztopów.

1.11. Rejestratory pokładowe

Nie było.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Sposób przyziemienia, ślady przyziemienia i rozrzut szczątków w wyniku wypadku pokazane są na poniższym szkicu.



1.12-1 - Szkic miejsca wypadku z zaznaczeniem śladów i położenia śmigłowca w poszczególnych fazach lądowania

- | | |
|--|---|
| A – płytki ślad pierwszego przyziemienia, | 1 – rozbity śmigłowiec i większe szczątki łopat wirnika głównego, |
| B – głębszy ślad drugiego przyziemienia, | 2 – odłamek łopaty wirnika głównego, |
| C – ślady płytkiego zarycia noskami płóz, | 3 – oderwany wirnik ogonowy, |
| D – ślad niszczenia wirnika. | 4 – odłamek łopaty wirnika głównego. |
| O – miejsce zarycia noska prawej płozy podwozia – chwilowy punkt obrotu podczas przewracania się śmigłowca | |

Nie stwierdzono, aby jakkolwiek część śmigłowca oddzieliła się od niego przed kontaktem łopat wirnika z powierzchnią ziemi.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Nie dotyczy.

1.14. Pożar

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia

Składowe prędkości przyziemienia były niewielkie i nie mogły być przyczyną zagrożenia dla życia i zdrowia osób znajdujących się na pokładzie śmigłowca. Pilot (siedzący w kabinie po lewej stronie) i pasażer mieli prawidłowo zapięte pasy bezpieczeństwa, co uchroniło ich przed obrażeniami w wyniku przewrócenia się śmigłowca. Pasażer opuścił kabinę jako pierwszy przez otwór po zniszczonym przednim oszkleniu, usunąwszy uprzednio resztki plexi. Konfiguracja śmigłowca i jego prędkość w chwili zetknięcia z ziemią oraz sposób niszczenia nie stwarzały bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia osób znajdujących się w jego kabinie. Istniało krótkotrwałe niebezpieczeństwo powstania pożaru wskutek ewentualnego rozszczelnienia instalacji paliwowej, do czego jednak nie doszło.

1.16. Badania i ekspertyzy

- 1) Przeprowadzono oględziny śmigłowca na miejscu wypadku, wykonano dokumentację fotograficzną miejsca zdarzenia i wraku śmigłowca oraz opisano rodzaj jego uszkodzeń.
- 2) Przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną śmigłowca.
- 3) Odszukano w Internecie dodatkowe informacje na temat dotychczasowej eksploatacji śmigłowca Schweizer 269D Model 330 nr fabr. 0034A od chwili wyprodukowania.
- 4) Odszukano w Internecie informacje na temat danych technicznych śmigłowca Schweizer 269D Model 330 oraz użyteczne informacje na temat wypadków śmigłowców tego typu.
- 5) Przeanalizowano dokumentację pilota oraz jego ogólne doświadczenie lotnicze i doświadczenie lotnicze na śmigłowcu Schweizer 269D.
- 6) Przeprowadzono analizę czynności pilota w krytycznym dniu oraz przebieg krytycznego lotu.
- 7) Przesłuchano świadków zdarzenia – pilota i pasażera.
- 8) Pozyskano i przesłuchano nagrania zapisów rozmów pilota z FIS Warszawa.
- 9) Skontaktowano się z certyfikowaną organizacją CAMO HELITEC Helicopter Technik GmbH – Station Schoenhagen, która wykonywała krótko przed wypadkiem przegląd okresowy śmigłowca; pozyskano kopie dokumentacji tego przeglądu okresowego oraz informacje uzupełniające.
- 10) Dokonano szczegółowych oględzin i demontażu układu transmisji napędu śmigłowca oraz oględzin układu dolotowego powietrza do silnika, a także oceny czystości paliwa i oleju, czynności te udokumentowano fotograficznie i ujęto w protokole [Zał.2].

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Informator FIS Warszawa o godz. 14:54 (UTC) powiadomił o zdarzeniu KZ ATM oraz SAR. Po zaistnieniu wypadku podejmowane były bezskuteczne próby nawiązania łączności radiowej z załogą śmigłowca SP-KSX, także za pośrednictwem innego latającego śmigłowca (Robinson R44 SP-GTW).

Zaistniałe zdarzenie zgłoszono do Komendy Powiatowej Policji w Grójcu, która wysłała na miejsce patrol służby drogowej i ekipę dochodzeniowo-śledczą, przybyły one na miejsce zdarzenia krótko po godz. 16:30. Policja udokumentowała zdarzenie zgodnie z obowiązującymi ją procedurami oraz przebadła pilota i pasażera na obecność alkoholu w wydychanym powietrzu (wynik w obu przypadkach 0,00 promilla).

Zespół badawczy PKBWL dojechał na miejsce zdarzenia ok. godz. 19:00 w dniu wypadku. Po jego udokumentowaniu fotograficznym zdarzenia i rozmowie z pilotem wydano użytkownikowi

zgodę na zabranie śmigłowca z miejsca wypadku i skontaktowano się z KPP w Grójcu w celu pozyskania materiałów dochodzeniowych Policji.

Zgłoszenie zdarzenia lotniczego o tym wypadku złożyła w PKBWL również Polska Agencja Żeglugi Powietrznej.

1.18. Informacje uzupełniające.

Uzupełnienie składu zespołu badawczego PKBWL.

W marcu 2010 roku do składu zespołu badawczego PKBWL został włączony Dariusz Frątczak.

Zapoznanie z projektem raportu końcowego.

Zgodnie z § 15 Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 roku (Dz. U. 35 poz. 225), pilot zapoznał się z treścią projektu raportu końcowego dotyczącego wypadku śmigłowca Schweizer 269D Model 330 o znakach rozpoznawczych SP-KSX jaki miał miejsce w miejscowości Skurów k/Grójca w dniu 25 lutego 2010 roku. Pilot wniósł uwagę mającą na celu określenie wielkości odłamków podkładki – uwagę uwzględniono.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Nie zastosowano nowych metod badawczych.

2. ANALIZA.

2.1. Poziom wyszkolenia

Opisane szczegółowo w p.1.5 posiadane przez pilota kwalifikacje, uprawnienia, doświadczenie ogólne (nalot ogólny) jak też doświadczenie na typie śmigłowca, na którym zaistniało zdarzenie, należy ocenić jako bardzo wysokie. Pilot wykonywał loty systematycznie i był w ciągłym treningu, większość ostatnich lotów przed zdarzeniem wykonywał na śmigłowcu Schweizer 269D.

2.2. Analiza przebiegu zdarzenia

Do chwili wystąpienia awarii przebieg lotu był normalny, a żadne czynności pilota nie wzbudziły zastrzeżeń zespołu badawczego PKBWL. W trakcie lotu poziomego na wyznaczonej wysokości 1000 ft pilot usłyszał metaliczny głośny stuk oraz zmianę dźwięku silnika, którą zidentyfikował jako charakterystyczną dla spadku obrotów. Jednocześnie włączyła się sygnalizacja dźwiękowa awarii silnika i sygnalizacja świetlna, której lampka może sygnalizować

awarię silnika i zbyt małe obroty wirnika nośnego. Zjawiskom tym nie towarzyszyła jednak reakcja kierunkowa śmigłowca, co jest w tym przypadku znamienne, gdyż reakcja taka musiałaby być dla pilota odczuwalna, gdyby do spadku obrotów (zwłaszcza nagłego) rzeczywiście doszło. Pilot zareagował, zmniejszając do minimum skok wirnika głównego i wprowadzając śmigłowiec w autorotację, co należy uznać za całkowicie prawidłową reakcję na obserwowane zjawiska w istniejących okolicznościach. Po ustabilizowaniu lotu autorotacyjnego pilot stwierdził, że obroty wirnika głównego wynoszą 350-370 obr/min (w locie poziomym wartość ta powinna wynosić 466-471, a w autorotacji 410-500 obr/min). Szybka utrata wysokości zmusiła pilota do poszukiwania miejsca do lądowania. Na wysokości ok. 40-50 m AGL (lub nawet mniejszej) pilot płynnym ściągnięciem drążka wyhamował prędkość postępową, a następnie, gdy prędkość ta zdecydowanie spadła, przez oddanie drążka uzyskał horyzontalne położenie śmigłowca i jednocześnie zwiększył skok ogólny wirnika głównego, aby przyziemić jak najdelikatniej, po czym, przyziemiając, zmniejszył skok wirnika. Po pierwszym przyziemieniu śmigłowiec oderwał się od ziemi i tuż nad nią przemieścił do przodu o ok. 2 m, jednocześnie minimalnie obracając się w prawo o ok. 2-3°, po czym przyziemił ponownie, pochylając do przodu, a następnie przechylił się w prawo oraz, obracając się wokół zarytego w glebie noska prawej płozy podwozia, odchylił w lewo o ok. 120° i przewrócił się na prawy bok, przy czym pochylanie, przechylenie i obrót śmigłowca zachodziły jednocześnie. Na zachowanie śmigłowca po pierwszym, łagodnym przyziemieniu mogły mieć wpływ dwa oddziaływujące jednocześnie czynniki: siła nośna, wytwarzana przez nadal obracający się i nadal napędzany wirnik główny oraz ukształtowanie terenu, minimalnie opadającego w kierunku w przybliżeniu zgodnym z kierunkiem lądowania (nachylenie terenu ok. 2,5-3%). Czynniki te, w połączeniu z reakcją amortyzacji podwozia, doprowadziły do chwilowego oderwania śmigłowca od ziemi. Po ponownym, mocniejszym przyziemieniu i kolejnej reakcji amortyzacji podwozia śmigłowiec miał tendencje do następnego oderwania się od podłoża, jednak w tym przypadku przebieg zjawiska został zdominowany przez trzeci czynnik, nakładający się na działanie dwóch pierwszych, wymienionych wyżej. Czynnikiem tym była grząskość i nierówność podłoża w miejscu drugiego przyziemienia. Wskutek tendencji do pochylania się „na nos” (wywołanej oddziaływaniem pracującego wirnika i lekkim nachyleniem terenu) nastąpiło ugrzęźnięcie przednich części płóz podwozia w rozmiękłym gruncie (o czym świadczą ślady na miejscu wypadku i wygląd płóz bezpośrednio po wypadku). Prawa płoza natrafiła przy tym noskiem na miejscowe wzniesienie nawierzchni (mały kopczyk), co spowodowało jej silniejsze „przytrzymanie”. Pochylenie śmigłowca „na nos” przy pracującym wirniku spowodować musiało powstanie momentu przechylającego śmigłowiec w prawo, a „przytrzymanie” noska prawej płozy przez grząskie podłoże sprawiło, że stał się on

chwilowym punktem obrotu, umożliwiającym obrót śmigłowca wokół trzech osi – podłużnej, poprzecznej i pionowej. Wariant podwozia („wysoki”) zastosowany w tym egzemplarzu śmigłowca powodował, iż usytuowanie jego środka ciężkości względem podłoża było na tyle wysokie, aby przebieg opisanych wyżej zjawisk ułatwić. Przebieg przyziemienia ilustruje rys. 1.12-1 na str. 12. Po przyziemieniu pilot zaworem przeciwpożarowym odciął dopływ paliwa i wyłączył zasilanie elektryczne (akumulator). Silnik pracował do chwili ustania zasilania paliwem, a wirnik był obracany jeszcze po przewróceniu się śmigłowca i zniszczeniu łopat, co pilot odczuwał przez silne drgania drążka sterowego, uderzającego go po udach. Całe zdarzenie – od chwili usłyszenia metalicznego dźwięku do chwili zatrzymania wirnika przewróconego śmigłowca – w ocenie pilota trwało ok. 20 sekund. Pasażer i pilot opuścili kabinę po zatrzymaniu silnika przez zniszczone oszklenie przednie, po wyłamaniu jego resztek, nie odnosząc obrażeń. Działania pilota w całym przebiegu zdarzenia należy uznać za prawidłowe.

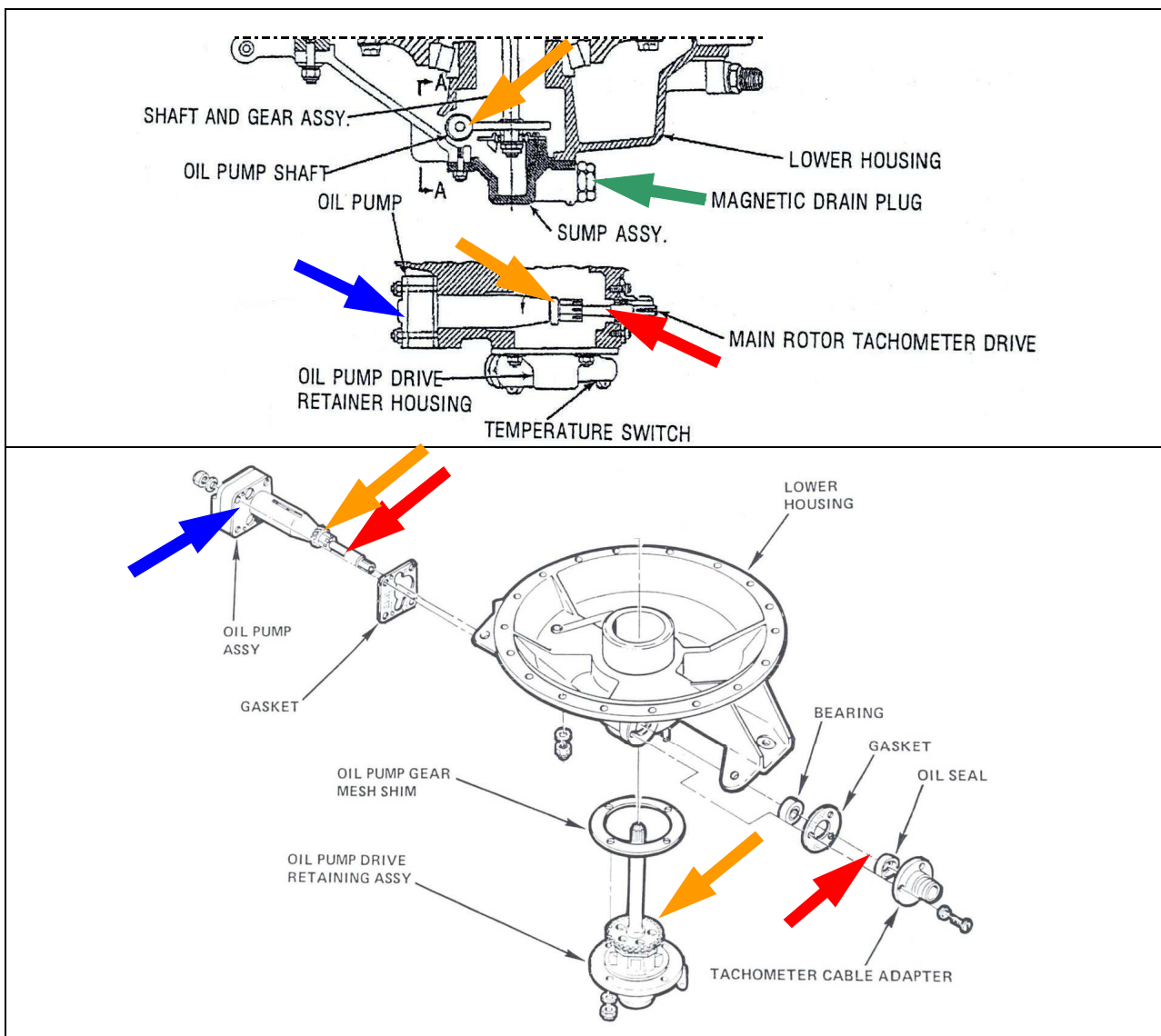
Zgodnie z Instrukcją Użytkowania w Locie śmigłowca Schweizer 269D Model 330-333, dopuszcza się wykonywanie lądowania autorotacyjnego z minimalną mocą silnika (rękojeść dźwigni mocy obrócona do pozycji GROUND IDLE) lub z pełną mocą silnika (rękojeść dźwigni mocy obrócona do pozycji FULL OPEN). Zdaniem Komisji, pilot podczas przejścia do lotu autorotacyjnego skręcił rękojeść dźwigni mocy z położenia FULL OPEN do położenia GROUND IDLE – jest to nawyk wytrenowany podczas wykonywania lotów szkolnych w autorotacji. W sytuacji kiedy silnik pracował podczas lotu autorotacyjnego – co miało miejsce w tym przypadku - jeżeli pilot przed przyziemieniem obróciłby rękojeść dźwigni mocy do pozycji FULL OPEN, dysponowałby podczas przyziemienia pełną mocą silnika, co w konsekwencji pozwoliłoby wykonać zawis i przyziemienie sposobem śmigłowcowym, a podczas stwierdzenia przechylenia się śmigłowca na ziemi – poderwanie go do zawisu i przemieszczenie na dogodniejszą płaszczyznę. Z relacji pilota wynika, że po przyziemieniu śmigłowca dźwignia mocy była „miękką”, co potwierdza przypuszczenie, że jej rękojeść była ustawiona w pozycji GROUND IDLE. Zdaniem Komisji, pilot dopiero podczas wyłączania silnika na ziemi, zdał sobie sprawę, że silnik nie uległ wyłączeniu podczas lotu. Działając w deficycie czasu i pod wpływem stresu, pilot skupił swoją uwagę głównie na utrzymywaniu odpowiednich obrotów wirnika nośnego i na wyborze miejsca awaryjnego lądowania, a wcześniejsze symptomy mogły zasugerować mu niewłaściwą pracę, czy wyłączenie się silnika w czasie lotu.

2.3. Analiza techniczna zdarzenia

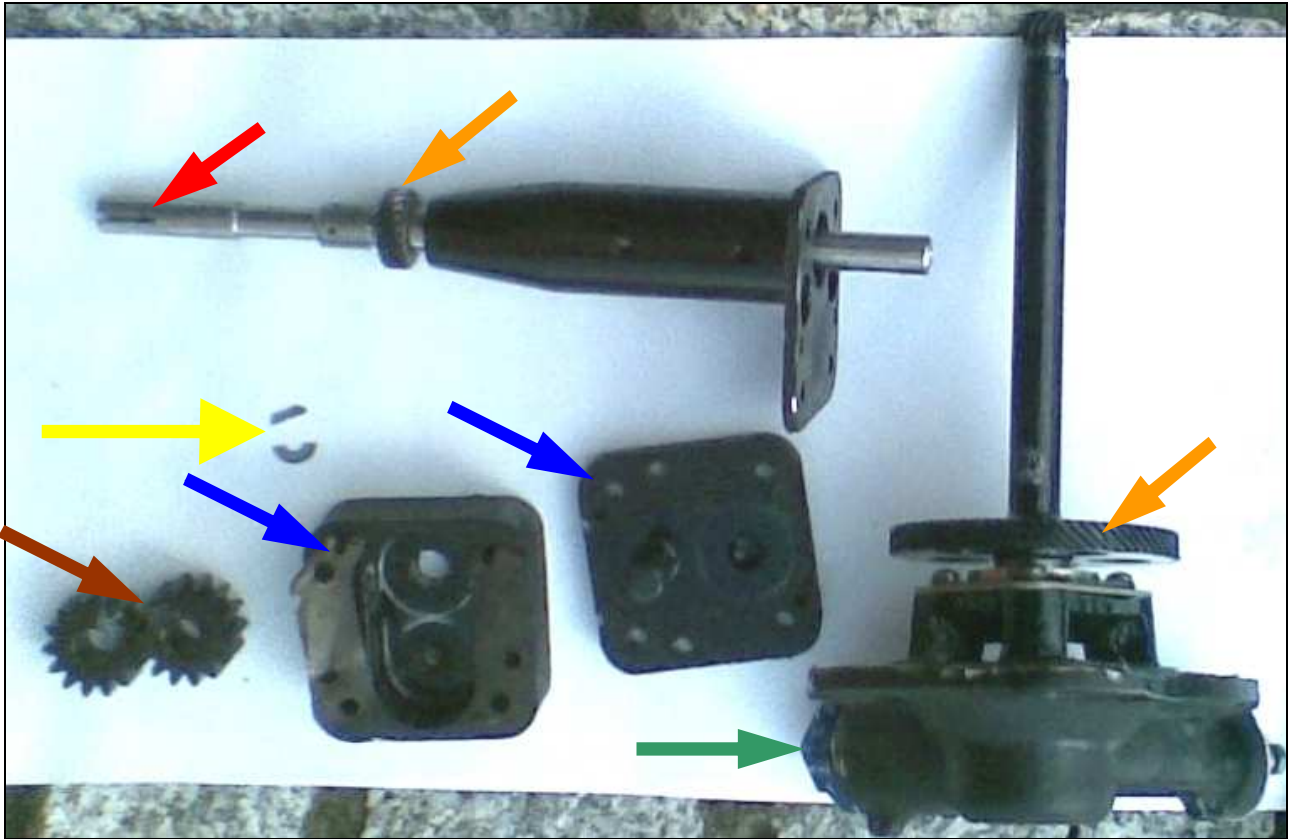
Dalsze badanie zdarzenia skoncentrowane zostało na poszukiwaniu jego przyczyny technicznej: oględzinach i demontażu systemu transmisji napędu śmigłowca (przekładnia

pasowa, sprzęgło, przekładnia zębata), sprawdzeniu czystości paliwa, czystości i ilości oleju w przekładni oraz stanu układu dolotowego powietrza do silnika [patrz Zał.2]. W wyniku tych działań:

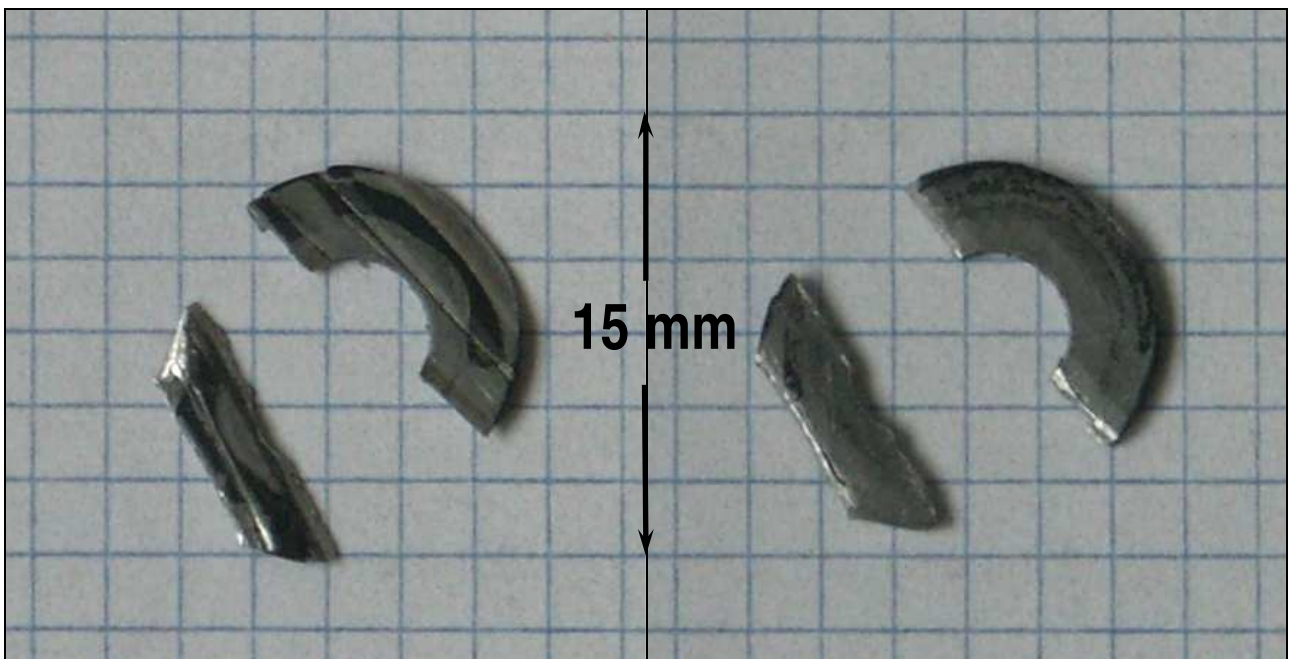
- nie stwierdzono żadnych usterek, uszkodzeń ani widocznych śladów zużycia przekładni pasowej, sprzęgła ani głównej przekładni zębatej,
- nie stwierdzono żadnych usterek ani śladów ciał obcych w układzie dolotowym powietrza do silnika,
- nie stwierdzono widocznych zanieczyszczeń w paliwie ani w oleju zlanym z przekładni,
- stwierdzono prawidłowy poziom oleju w przekładni,



2.3-1. Dolna część korpusu i niektóre główne elementy przekładni zębatej – u góry na przekrojach, u dołu na szkicu perspektywicznym. Strzałką zieloną pokazany korek magnetyczny przekładni zębatej. Strzałkami niebieskimi pokazany zespół pompy olejowej, czerwonymi - wałek i elementy napędu prądniczki obrotomierza wirnika głównego w obudowie przekładni, pomarańczową - zazębienie napędu wałka pompy olejowej.



2.3-2. Dolny element korpusu z łożyskowaniem wałka pionowego [OIL PUMP DRIVE RETAINING ASSY na rys.2.3-1], wałek napędu pompy olejowej i pompa olejowa (rozmontowana) sfotografowane po wymontowaniu z korpusu przekładni. Strzałką zieloną pokazany korek magnetyczny przekładni zębatej, strzałkami niebieskimi pokazane elementy korpusu pompy olejowej, brązową – wirniki zębate pompy olejowej, czerwoną - wałek pompy olejowej i wyprowadzenie napędu prądniczki obrotomierza wirnika głównego, pomarańczową - zazębienie napędu wałka pompy olejowej. Duża żółta strzałka wskazuje znalezione wewnątrz korpusu przekładni odłamki metalowej podkładki, które najprawdopodobniej przeniknęły do zazębienia przekładni napędu wałka pompy olejowej.



2.3-3 i 2.3-4 Powiększone zdjęcia obu stron odłamków podkładki.

- wewnątrz korpusu przekładni, w jego dolnej przestrzeni (poniżej dużego koła zębatego) stwierdzono obecność odłamków podkładki ze stopu lekkiego nie będącej częścią śmigłowca; odłamki te mogły znaleźć się w zazębieniu wirników zębatej pompy olejowej, od wałka której napędzana jest bezpośrednio prądniczka-nadajnik obrotomierza wirnika głównego bądź w zazębieniu przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni,
- na podstawie pomiarów odłamków podkładki stwierdzić można, że została ona wykonana w szeregu wymiarów calowych, a jej wymiary wynoszą: średnica zewnętrzna 0,45" (=11,43 mm), średnica otworu 0,20" (=5,08 mm), grubość 1/80" (=0,3175 mm),
- po jednej stronie szczątków podkładki znajdują się ślady kontaktu z krawędzią twardego przedmiotu, które mogą być śladami bezpośredniego i niszczącego kontaktu z zębami koła przekładni głównej śmigłowca,
- po obu stronach podkładki znajdują się wyraźne ślady (resztki) czarnego lakieru,
- na zazębieniu wirników zębatej pompy olejowej (brązowa strzałka na rys.2.3-2) nie stwierdzono śladów kontaktu z twardym przedmiotem,
- na zębach mniejszego koła zębatego przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni (pomarańczowa strzałka na rys.2.3-2) stwierdzono słabo widoczne ślady, które mogą być śladami kontaktu z twardym przedmiotem,
- korek magnetyczny na zlewie oleju z przekładni nie był w stanie wychwycić odłamków podkładki ze względu na brak właściwości ferromagnetycznych materiału, z którego została wykonana.

Całość spostrzeżeń z ww. badania zawarto w opracowaniu „Ilustrowany protokół oględzin i demontażu transmisji napędu i układu wlotowego powietrza do silnika śmigłowca Schweizer 269D Model 330 nr fabr 0034A zn. rozp. SP-KSX który uległ wypadkowi w dniu 25 lutego 2010 r. w m. Skurów k/Grójca” – Zał. Nr 2.

Nawet chwilowe zakłócenie działania pompy olejowej lub przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni prowadzi do zakłócenia pracy prądniczki-nadajnika obrotomierza wirnika głównego (napędzanej od jej wałka) i wygenerowania fałszywego sygnału spadku obrotów wirnika.

Przedostanie się ciała obcego o wymiarach takich, jak odnaleziona podkładka do wnętrza korpusu przekładni (a w konsekwencji do pompy olejowej lub przekładni napędzającej wałek

pompy olejowej od wału głównego przekładni) mogło nastąpić wyłącznie podczas uzupełniania poziomu bądź wymiany oleju w tej przekładni przy zdjętym z wlewu plastikowym sitku z zatyczką (taka nieprawidłowa praktyka bywa stosowana dla przyspieszenia napełniania przekładni olejem, w czym sitko stanowi przeszkodę).

Podkładka, jeśli dostała się do wnętrza przekładni w całości, nie od razu musiała zakłócić pracę pompy olejowej. Początkowo jej wymiary uniemożliwiały przeniknięcie do wnętrza pompy, dopiero jej pokruszenie przez główne ząbienie przekładni na mniejsze fragmenty uczyniło to możliwym (samo kruszenie podkładki na mniejsze fragmenty w ząbieniu kół głównych przekładni nie musiało zakłócić jej pracy w stopniu wywołującym zadziałanie sygnalizacji spadku obrotów ani pozostawić widocznych śladów na zębach kół przekładni). Czas potrzebny na zaistnienie takiego zjawiska (tzn. pokruszenia podkładki na mniejsze fragmenty) nie jest możliwy do dokładnego określenia wobec zupełnie przypadkowego ruchu podkładki w oleju wewnątrz korpusu przekładni, jednak w ocenie Komisji nie powinien przekraczać kilkudziesięciu godzin.

Ostatnie uzupełnienie poziomu oleju w przekładni głównej zostało dokonane w certyfikowanej organizacji CAMO w trakcie przedostatniego przed wypadkiem przeglądu okresowego, o czym zdaniem Komisji świadczy wystawienie przez tę organizację odpowiedniego dokumentu. Organizacja CAMO stwierdziła kategorycznie, że w trakcie ostatniego przed wypadkiem przeglądu okresowego poziom oleju nie był uzupełniany i był właściwy w chwili odbioru śmigłowca przez Użytkownika, co również potwierdza odpowiedni dokument wystawiony przez tę organizację.

Uwagę Komisji zwrócił również fakt, iż podczas oględzin kabiny śmigłowca, w jej przedniej części po lewej stronie cokołu tablicy przyrządów znaleziono nie usunięte zbędne elementy nitów jednostronnych (kilkanaście sztuk), pozostawione tam przez wykonawców biuletynu serwisowego, który był realizowany w tejże samej certyfikowanej organizacji CAMO w trakcie ostatniego przeglądu okresowego.

Głębszej, pierwotnej przyczyny zdarzenia należy zatem, zdaniem Komisji, poszukiwać w funkcjonowaniu systemu jakości certyfikowanej organizacji CAMO, która wykonywała czynności okresowe na śmigłowcu.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

W trakcie badania wypadku lotniczego Komisja ustaliła następujące fakty:

- 1) Wyszkolenie i kwalifikacje pilota były odpowiednie i adekwatne do wykonywanych zadań. Pilot spełniał wszystkie wymagane warunki i posiadał zaliczone sprawdzenia okresowe kwalifikacji, wyjątkowo duże doświadczenie oraz ważne świadectwo medyczne uprawniające do wykonywania lotów.
- 2) Wyszkolenie i kwalifikacje mechanika obsługującego śmigłowiec w codziennej eksploatacji były odpowiednie i adekwatne do wykonywanych zadań.
- 3) Dokumentacja techniczna śmigłowca była prowadzona na bieżąco, stwierdzono jednakże niewielkie pomyłki w zapisach i pojawiające się drobne niezgodności w zapisach czasów pracy pomiędzy książką śmigłowca a książką silnika, wynikające z błędów arytmetycznych.
- 4) Ogólny stan elementów śmigłowca nawet po wypadku świadczył o jego starannym utrzymaniu.
- 5) Śmigłowiec był ubezpieczony (AC + OC).
- 6) Nie stwierdzono oznak świadczących o niesprawności śmigłowca przed lotem zakończonym wypadkiem.
- 7) Niesprawność śmigłowca została zasygnalizowana nagle podczas lotu.
- 8) Śmigłowiec był wyposażony w awaryjny nadajnik lokalizujący jego położenie (ELT), który po zaistnieniu wypadku wysłał odpowiedni sygnał.
- 9) Zapas paliwa był wystarczający do wykonania zaplanowanego lotu.
- 10) Masa i położenie środka ciężkości śmigłowca mieściły się granicach ustalonych w IUwL.
- 11) W wyniku wypadku nie wystąpiły wycieki z instalacji paliwowej ani żadnej innej instalacji pokładowej śmigłowca.
- 12) W chwili wypadku pilot nie był pod wpływem działania alkoholu etylowego.
- 13) Warunki meteorologiczne były odpowiednie do wykonania zaplanowanego lotu i nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.
- 14) Pilot prowadził podczas lotu łączność z Informatorem FIS Warszawa.
- 15) Sygnalizowany i wskazywany spadek obrotów był nagły i towarzyszył mu metaliczny stuk.
- 16) Sygnalizowanemu i wskazywanemu spadkowi obrotów nie towarzyszyła reakcja kierunkowa śmigłowca.
- 17) Nawierzchnia w miejscu przyziemienia śmigłowca była lekko nachylona w kierunku lądowania oraz dość grząska i nierówna (bruzdy pokryte topniejącym śniegiem).

- 18) Płozowe podwozie w wersji „wysokiej” mogło mieć wpływ na przebieg zdarzenia, gdyż jego charakterystyczna konfiguracja (powodująca wysokie usytuowanie środka ciężkości śmigłowca względem podłoża) ułatwia przewrócenie się śmigłowca - w porównaniu ze standardowym „niskim” podwoziem płozowym.
- 19) Nie zastosowanie nart na podwoziu w ocenie zespołu badawczego nie miało wpływu na przebieg zdarzenia.
- 20) Silnik śmigłowca pracował jeszcze po jego przewróceniu i zniszczeniu łopat wirnika głównego, aż do ustania zasilania paliwem.
- 21) W trakcie oględzin i demontażu układu transmisji napędu nie stwierdzono żadnych usterek, uszkodzeń ani widocznego zużycia przekładni pasowej, sprzęgła ani głównej przekładni zębatej.
- 22) W trakcie oględzin śmigłowca nie stwierdzono żadnych usterek ani śladów ciał obcych w układzie dolotowym powietrza do silnika.
- 23) Nie stwierdzono zanieczyszczeń paliwa ani oleju w przekładni głównej śmigłowca.
- 24) Poziom oleju w przekładni był prawidłowy.
- 25) Wewnątrz korpusu głównej przekładni zębatej, w jego dolnej przestrzeni (poniżej dużego koła zębatego) stwierdzono obecność odłamków podkładki ze stopu lekkiego nie będącej częścią śmigłowca; odłamki te mogły się znaleźć w zazębieniu wirników zębatej pompy olejowej i doprowadzić do zakłócenia pracy pompy olejowej oraz zmiany obrotów prądniczki-nadajnika obrotów wirnika głównego; odłamki te mogły również przedostać się do zazębienia przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni, co również musiało dawać podobne skutki (a o czym może świadczyć nikły ślad twardego przedmiotu na zębach mniejszego koła tej przekładni).
- 26) Korek magnetyczny na zlewie oleju z przekładni nie był w stanie wychwycić odłamków tej podkładki ze względu na brak właściwości ferromagnetycznych materiału, z którego została wykonana.
- 27) Prądniczka-nadajnik obrotomierza wirnika głównego na tym typie śmigłowca jest napędzana bezpośrednio od wałka pompy olejowej.
- 28) Nawet chwilowe zakłócenie działania zazębienia przekładni napędzającej pompę olejową prowadzi do zakłócenia pracy prądniczki-nadajnika obrotomierza wirnika głównego i wygenerowania fałszywego sygnału spadku obrotów wirnika.
- 29) Przedostanie się ciała obcego do wnętrza przekładni zębatej mogło nastąpić wyłącznie podczas uzupełniania poziomu oleju, przy zdjętym sitku ochronnym na wlewie.

- 30) Organizacja CAMO przeprowadzająca ostatni przed wypadkiem przegląd (25h, Work-Order 1004803) śmigłowca, zapytywana na tę okoliczność, stanowczo dwukrotnie zaprzeczyła dokonaniu uzupełnienia bądź wymiany oleju w przekładni głównej w ramach tego przeglądu, potwierdziła jednakże jego prawidłowy poziom w chwili przekazania śmigłowca użytkownikowi po tym przeglądzie.
- 31) Po powrocie śmigłowca z przeglądu okresowego w certyfikowanej organizacji CAMO obsługujący go mechanik stwierdził, że drut zabezpieczający („kontrówka”) plastikową gardziel z sitkiem i zakrętką na wlewie oleju do korpusu przekładni został wymieniony; nasuwa to przypuszczenie o zdjęciu tejże plastikowej gardzieli dla przyspieszenia nalewania oleju do przekładni i powtórny jej zamocowaniu po nalaniu oleju bez sitka ochronnego na wlewie.
- 32) Wśród dokumentów, wystawionych Użytkownikowi śmigłowca przez organizację CAMO, przeprowadzającą przegląd po 211h55’ (227 cyklach) lotu w ramach przedostatniego przeglądu okresowego (100h, Work-Order 0954703) znajduje się dokument Partlist No.: M0954603, w którym pod poz.13 figuruje olej przekładniowy Spirax (Part No. MB90), co powinno świadczyć o uzupełnieniu poziomu oleju w przekładni podczas tego przedostatniego przeglądu okresowego.
- 33) Wypadek nastąpił po 25h16’ lotu od chwili uzupełnienia oleju w ramach przedostatniego przeglądu okresowego (100h, Work-Order 0954703) i pod koniec 4-tej godziny lotu od chwili odebrania śmigłowca z ostatniego przeglądu okresowego (25h, Work-Order 1004803) w certyfikowanej organizacji CAMO, a od chwili odebrania z tego ostatniego przeglądu śmigłowiec wykonał łącznie 5 lotów (wliczając lot zakończony wypadkiem).
- 34) Podczas oględzin kabiny śmigłowca po wypadku, w jej przedniej części po lewej stronie cokołu tablicy przyrządów znaleziono nie usunięte zbędne elementy nitów jednostronnych (kilkanaście sztuk), pozostawione tam przez wykonawców biuletynu serwisowego, który był realizowany w certyfikowanej organizacji CAMO w trakcie ostatniego przeglądu okresowego (25h, Work-Order 1004803).
- 35) Certyfikowana organizacja CAMO, która dokonała ostatniego przeglądu okresowego (25h, Work-Order 1004803) wystawiła dokument potwierdzający zdatność do lotu w dniu 11 lutego 2010 r. z ważnością do 25 lutego 2011 r.

3.2. Przyczyna wypadku

Komisja uznała, że przyczyną wypadku było przedostanie się ciała obcego do wnętrza głównej przekładni zębatej śmigłowca, które spowodowało zakłócenie pracy pompy olejowej lub

przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni, a przez to zakłócenie działania systemu pomiaru obrotów wirnika głównego i wygenerowanie fałszywego sygnału spadku obrotów wirnika, co wymusiło wykonanie lądowania autorotacyjnego w terenie przygodnym, zakończonego przewróceniem śmigłowca. Przyczyny i czasu przedostania się ciała obcego do wnętrza przekładni nie udało się jednoznacznie ustalić, jednak okoliczności wskazują, iż mogło to nastąpić w trakcie niezgodnego z odpowiednią procedurą wlewania oleju do przekładni podczas przeglądu okresowego śmigłowca, dokonywanego w certyfikowanej organizacji CAMO.

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami nie proponuje zaleceń profilaktycznych, uważa jednak za niezbędne poinformowanie przez ULC władz lotnictwa cywilnego Federalnej Republiki Niemiec (tj. Luftfahrt-Bundesamt – LBA) o okolicznościach, ustaleniach PKBWL i przyczynie wypadku, ponieważ przedostanie się ciała obcego do wnętrza przekładni zębatej mogło nastąpić wyłącznie podczas uzupełniania poziomu oleju w okresie bezpośrednio poprzedzającym zdarzenie, a to miało miejsce w certyfikowanej organizacji CAMO HELITEC Helicopter Technik GmbH – Station Schoenhagen znajdującej się pod nadzorem LBA.

5. ZAŁĄCZNIKI

1. Album ilustracji.
2. Ilustrowany protokół oględzin i demontażu transmisji napędu i układu wlotowego powietrza do silnika śmigłowca Schweizer 269D Model 330 nr fabr 0034A zn. rozp. SP-KSX który uległ wypadkowi w dniu 25 lutego 2010 r. w m. Skurów k/Grójca.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

Tomasz Makowski *Podpis nieczytelny*