



**MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

RAPORT KOŃCOWY

Poważne incydenty lotnicze

zdarzenia nr: 401/07 i 438/07

statek powietrzny: samolot Cessna 152, SP-FZW

401/07: 15 września 2007 r. – Szyldak k/Ostródy

438/07: 6 października 2007 r. – lotnisko Elbląg (EPEL)

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 2011

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| Informacje ogólne | 3 |
| Streszczenie | 3 |
| 1. INFORMACJE FAKTYCZNE I ANALIZA | 5 |
| 1.1. Historia lotu, analiza okoliczności i przebiegu zdarzenia lotniczego | 5 |
| 1.2. Obrażenia osób | 17 |
| 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego | 17 |
| 1.4. Inne uszkodzenia | 17 |
| 1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze) | 17 |
| 1.6. Informacje o statku powietrznym | 17 |
| 1.7. Informacje meteorologiczne | 19 |
| 1.8. Pomoce nawigacyjne | 19 |
| 1.9. Łączność | 19 |
| 1.10. Informacje o miejscu zdarzenia | 19 |
| 1.11. Rejestratory pokładowe | 23 |
| 1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu | 23 |
| 1.13. Informacje medyczne i patologiczne | 23 |
| 1.14. Pożar | 23 |
| 1.15. Czynniki przeżycia | 24 |
| 1.16. Badania i ekspertyzy | 24 |
| 1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej | 24 |
| 1.18. Informacje uzupełniające | 24 |
| 1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań | 24 |
| 2. WNIOSKI KOŃCOWE | 24 |
| 2.1. Ustalenia komisji | 24 |
| 2.2. Przyczyna poważnych incydentów | 25 |
| 3. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE | 25 |
| 4. ZAŁĄCZNIKI | 25 |

INFORMACJE OGÓLNE

Oba przedstawione w niniejszym Raporcie zdarzenia zaistniały na tym samym egzemplarzu samolotu Cessna 152 i oba dotyczyły zakłóceń w pracy silnika prowadzących do utraty mocy, co wymusiło lądowania awaryjne. Analiza przyczyn zakłóceń w pracy silnika przedstawiona w dalszej części niniejszego Raportu wykazała, że utrata mocy silnika w obu przypadkach powstała z powodu pęknięć głowic cylindrów. W obu zdarzeniach dowódcą samolotu był ten sam pilot posiadający licencję pilota samolotowego turystycznego.

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, zdecydowano, że oba zdarzenia będą analizowane wspólnie, w niniejszym Raporcie. Wszędzie tam, gdzie w Raporcie nie zaznaczono numeru zdarzenia oznacza to, że dana kwestia albo dotyczy obu zdarzeń, albo numer zdarzenia nie ma znaczenia dla wyjaśnienia przyczyn i okoliczności obydwu zdarzeń.

| | |
|--|---|
| Rodzaj zdarzeń: | poważne incydenty lotnicze |
| Rodzaj i typ statku powietrznego: | samolot Cessna 152 |
| Znak rozpoznawczy statku powietrznego: | SP-FZW |
| Dowódca statku powietrznego: | pilot samolotowy turystyczny |
| Organizator lotów: | prywatny |
| Użytkownik statku powietrznego: | prywatny |
| Właściciel statku powietrznego: | prywatny |
| Miejsce zdarzenia: | 401/07: Szyldak k/Ostródy 438/07: lotnisko Elbląg (EPEL) |
| Data i czas zdarzenia: | 401/07: 15 września 2007 r., 14:49 LMT 438/07: 6 października 2007 r., 13:07 LMT |
| Stopień uszkodzenia statku powietrznego: | uszkodzenie silnika |
| Obrażenia załogi: | bez obrażeń |

STRESZCZENIE

Zdarzenie 401/07

W trakcie wykonywania lotu w ramach zawodów samolotowych, po 18 minutach od startu, załoga zauważyła narastające drgania zespołu napędowego połączone ze stopniowym spadkiem mocy silnika, aż do wartości nie zapewniającej bezpiecznego kontynuowania lotu poziomego. Dowódca podjął decyzję o przerwaniu lotu i lądowaniu awaryjnym w terenie przygodnym. O wybranym miejscu lądowania awaryjnego dowódca samolotu powiadomił informatora sektora FIS Olsztyn. Lądowanie odbyło się bez następstw.

Zdarzenie 438/07

W trakcie startu do lotu do strefy, na wysokości 3 ÷ 4 m, przy prędkości ok. 110 km/h, przed przejściem na wznoszenie, pilot usłyszał głośny huk spod osłon silnika. W tym samym momencie silnik stracił moc i pojawiły się silne jego drgania. Pilot podjął decyzję o przerwaniu startu i lądowaniu awaryjnym. Samolot przyziemił na użytkowej części lotniska i zatrzymał się ok. 70 m za końcem pasa. Lądowanie odbyło się bez uszkodzeń samolotu. Pilot nie doniósł obrażeń.

Badanie zdarzeń przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Jacek JAWORSKI - kierujący zespołem,

Jerzy KĘDZIERSKI - członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę obu zdarzeń:

Pęknięcie głowic cylindrów prowadzące do utraty mocy uniemożliwiającej lot poziomy, co wymusiło lądowania awaryjne. Pęknięcie głowic spowodowane zostało wadami materiałowymi powstałymi na etapie produkcji. W zdarzeniu 438/07 pęknięcie głowicy cylindra spowodowało wypadnięcie świecy.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 2 zalecenia profilaktyczne.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE I ANALIZA

1.1. Historia lotu, analiza okoliczności i przebiegu zdarzenia lotniczego

1.1.1. Historia lotu.

Poniżej przedstawiono chronologiczny opis przebiegu obydwu zdarzeń.

Zdarzenie 401/07

Dnia 15 września 2007 r. o godzinie 14:49 czasu lokalnego, po przeprowadzeniu niezbędnych czynności przedlotowych, dwuosobowa załoga w składzie pilot i nawigator, wystartowała na samolocie Cessna 152 o znakach rozpoznawczych SP-FZW, z lotniska Dajtki k/Olsztyna (EPOD) do pierwszej konkurencji III Euroregionalnych Zawodów Samolotowych "Copernicus 2007". Do 18 minuty lot przebiegał bez zakłóceń. W 18 minucie lotu, tj. o godzinie 15:07, na wysokości około 450 m AGL, załoga stwierdziła wystąpienie narastających drgań zespołu napędowego połączonych z utratą mocy silnika. Po spadku mocy poniżej wartości niezbędnej do lotu poziomego, dowódca samolotu podjął decyzję o przerwaniu lotu i rozpoczął procedurę lądowania awaryjnego w terenie przygodnym. O swojej decyzji poinformował za pomocą radiostacji pokładowej informatora sektora FIS Olsztyn. Lądowanie nastąpiło w miejscowości Szyldak k/Ostródy na ściernisku długości ok. 400 m, pod stok i pod wiatr. Końcowa faza podejścia wykonywana była bez mocy, z bardzo silnymi drganiami silnika i hałasem wydobywającym się spod osłon silnika. Lądowanie wykonano bez uszkodzeń samolotu. Po lądowaniu dowódca samolotu przekazał informację o lądowaniu do ARCC (Aeronautical Rescue Coordination Centre, Centrum Koordynacji Ratownictwa Lotniczego) i powiadomił PKBWL.

Po oględzinach silnika przeprowadzonych przez przybyłego na miejsce mechanika lotniczego stwierdzono nieszczelność między głowicą a tuleją cylindrową przedniego lewego cylindra (cylinder nr 1). W późniejszych badaniach stwierdzono, że w rzeczywistości pękła głowica cylindra na długości około $\frac{3}{4}$ obwodu głowicy w pobliżu otworu pod świecę.

W porozumieniu z PKBWL samolot rozebrano i przetransportowano do hangaru na lotnisku Elbląg (EPEL).

Zdarzenie 438/07

W dniu 6 października 2007 r. pilot turystyczny (ten sam, który był dowódcą samolotu w locie z dnia 15 września 2007 r., zdarzenie 401/07) zaplanował wykonanie lotu treningowego do strefy w rejonie lotniska Elbląg (EPEL). Lot miał być wykonany na samolocie Cessna 152, znak rozpoznawczy SP-FZW (tym samym, który brał udział w zdarzeniu 401/07). Jednym z celów lotu była ocena osiągow samolotu po przeprowadzonej naprawie silnika po zdarzeniu 401/07 oraz trening w sytuacjach awaryjnych. Samolot, po usunięciu usterki silnika przez Szefa Technicznego Aeroklubu Elbląskiego został kilka dni wcześniej oblatany przez uprawnionego pilota (Szefa

Wyszkolenia Aeroklubu Elbląskiego). Po upewnieniu się o sprawności samolotu, sprawdzeniu wymaganej dokumentacji pilot, za zgodą Szefa Technicznego oraz właściciela samolotu, przygotował samolot do zaplanowanego lotu. Po uruchomieniu silnika i zakołowaniu w rejon początku DS28 pilot przeprowadził próbę silnika, a następnie, aby wykorzystać możliwie największą długość pola wzlotów, zakołował na wschodni skraj lotniska (przedłużenie DS10) – patrz rys. 4. Rozbieg rozpoczął się po wypuszczeniu klap w położenie „małe”, ze skraju użytkowej części lotniska, w odległości około 120 m od początku DS28. Długość rozbiegu do momentu oderwania samolotu nie odbiegała od wcześniejszych lotów wykonywanych na tym samolocie w podobnych warunkach atmosferycznych. Po rozpędzeniu samolotu do prędkości 60 węzłów (ok. 110 km/h), na wysokości 3 ÷ 4 m, tuż przed przejściem na wznoszenie, pilot usłyszał głośny huk spod osłon silnika. W tym samym momencie silnik stracił moc i pojawiły się silne jego drgania. Pilot podjął decyzję o lądowaniu na wprost – zmniejszył moc silnika i wypuścił „pełne” klapy. Samolot przyziemił na użytkowej części lotniska i zatrzymał się ok. 70 m za końcem pasa (patrz rys. 4). Lądowanie odbyło się bez uszkodzeń samolotu. Po upewnieniu się przez radio, że spod osłon silnika nie wydobywa się płomień ani dym, pilot zakołował pod hangar, gdzie wyłączył silnik.

Po sprawdzeniu silnika przez Szefa Technicznego Aeroklubu Elbląskiego stwierdzono wyrwaną wraz ze spiralną wkładką gwintową tzw. Helicaem (rys. 3), dolną świecę tylnego lewego cylindra (cylinder nr 3).

1.1.2. Analiza działań pilota

Działania pilota w obydwu przypadkach pozwoliły na zminimalizowanie zagrożenia bezpieczeństwa lotu samolotu po wystąpieniu nagłej awarii silnika.

W przypadku pierwszego lotu, w momencie wystąpienia oznak niesprawności silnika, pilot wykonywał lot na wysokości 450 ÷ 500 m AGL. Duża wysokość lotu pozwoliła mu na wybór optymalnego miejsca lądowania awaryjnego, przeprowadzenie stosownego briefingu z drugim członkiem załogi oraz powiadomienie o wystąpieniu szczególnej sytuacji w locie informatora sektora FIS Olsztyn. Lądowanie odbyło się pod wiatr i pod stok na ściernisku o długości około 400 m (zdj. 10 ÷ 14).

W drugim zdarzeniu, rozpoczęcie rozbiegu ze skraju użytkowej części lotniska (120 m przed progiem DS28), pozwoliło, po usterce silnika podczas startu, na uniknięcie zakończenia dobiegu samolotu poza granicami lotniska. Według oświadczenia pilota, samolot zatrzymał się w odległości około 50 m od granicy lotniska. Z uwagi na przeszkody terenowe, teren ogródków działkowych odgradzony od lotniska płotem, zakończenie dobiegu samolotu poza terenem lotniska zakończyłoby się co najmniej poważnymi uszkodzeniami samolotu.

1.1.3. Analiza techniczna

Po zaistnieniu drugiego zdarzenia zdecydowano wykonać badania techniczne silnika i badania materiałowe głowic cylindrów. Wykonano dwa rodzaje badań:

- pierwsze badanie – ocena stanu technicznego silnika,
- drugie badanie – określenie przyczyny pęknięć głowic cylindrów.

a) Pierwsze badanie wykonano w certyfikowanej stacji obsługi samolotów w obecności przedstawiciela PKBWL. Celem badania była ocena stanu technicznego silnika. Protokół z tego badania – załącznik nr 1.

W badaniu tym stwierdzono następujące nieprawidłowości:

1. Widoczne pęknięcia strukturalne we wszystkich cylindrach – cylindry przekazano do badań defektoskopowych.

2. Zastosowanie jednej, niezgodnej z warunkami technicznymi śruby montażowej bloku silnika (poz. A na rys. 1) – śruba z gwintem metrycznym z dwiema nakrętkami. Wg warunków technicznych w miejscu tym powinna znajdować się śruba numer AN6-34A i jedna nakrętka numer STD596 z gwintem calowym. Pozostałe śruby – zgodne z warunkami technicznymi.

3. Uszkodzenia płaszczyzn styku obu połówek bloku silnika w miejscach oznaczonych B, B1, B2, B3, C, C1, C2 i C3 na rys. 1 (numer bloku: LW 13282, numery połówek: 648, 635). Uszkodzenia polegały na obniżeniu płaszczyzn o wielkości podane w ramce na rys. 1. Obniżenie („ugniecenienie” materiału) nastąpiło na skutek wibracji poluzowanych połówek bloku.

4. Owalnie zużycie panewek głównych (numer 68763, poz. D na rys. 2). Zużycie nastąpiło na skutek wibracji wału korbowego. W miejscach największego obciążenia stwierdzono brak materiału ślizgowego (kompozytu) wewnątrz panewki.

5. Osadzenie na szczeliwo uszczelki wału korbowego typu Simmering (numer LW13792, poz. E na rys. 2). Zewnętrzna powierzchnia bloku została również posmarowana szczeliwem w celu zapobiegania wyciekom oleju (poz. F na rys. 2). Jest to niezgodne z warunkami technicznymi.

Wał korbowy, korbowody i wałek rozrządu były zgodne z warunkami technicznymi.

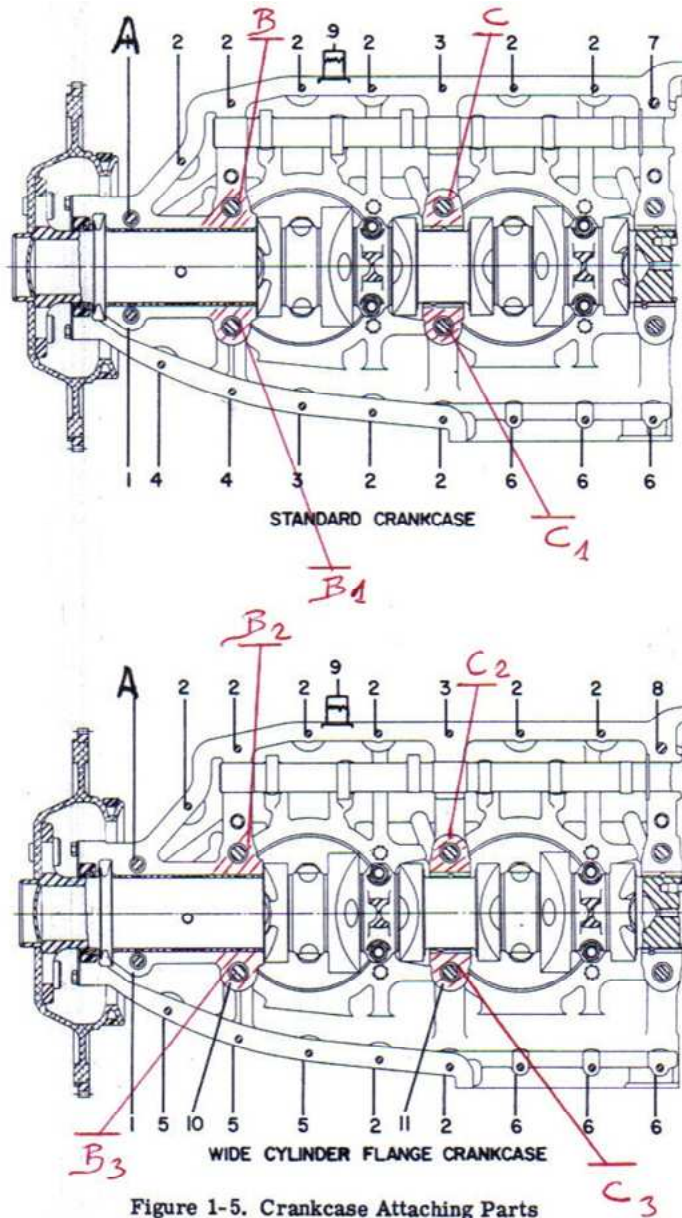


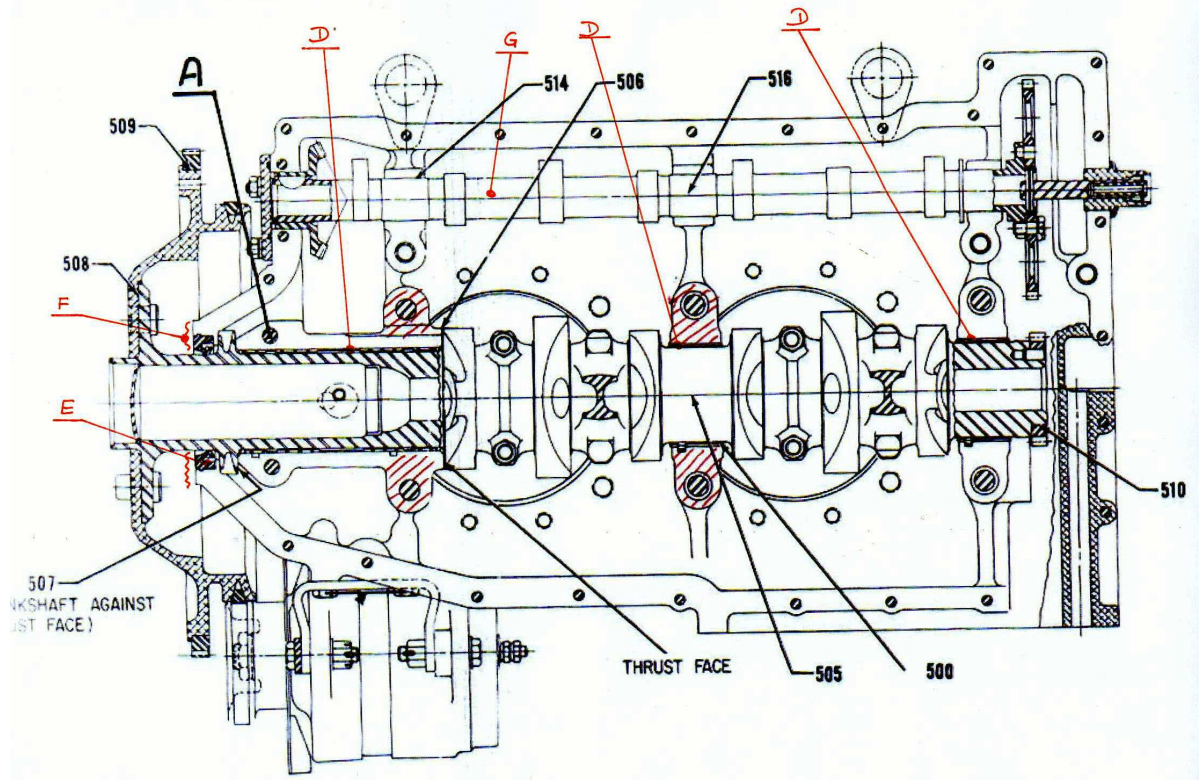
Figure 1-5. Crankcase Attaching Parts

RYSUNEK Nr. 1

| PKT. | UBYTEK w mm |
|------|----------------|
| B | 0,15 |
| B1 | 0,15 |
| B2 | 0,10 |
| B3 | 0,10 |
| C | 0,20 |
| C1 | 0,20 |
| C2 | 0,15 |
| C3 | 0,15 |

A - ŚRUBA NIEZGODNA Z WARUNKAMI
 TECHNICZNYMI

Rys. 1. Przekrój silnika.



Rys. 2. Przekrój silnika.

Wnioski z oceny stanu technicznego silnika.

Na podstawie widocznych uszkodzeń i zużyć części silnika przedstawionych do oceny można stwierdzić, że uszkodzenie bloku w miejscach styku połówek wystąpiło na skutek poluzowania się śrub skręcających blok. Obecność niezgodnej z warunkami technicznymi śruby nasuwa wniosek, że oryginalna śruba została usunięta na skutek braku nakrętki lub uszkodzenia gwintu śruby, co w każdym przypadku powodowało pracę silnika z nieskręconym częściowo blokiem.

Luźne śruby montażowe bloku to luźne połówki bloku i luźny wał w panewkach głównych, co powodowało różnorodne, dodatkowe drgania w czasie pracy silnika. Drgania wału powodowały nadmierne zużywanie się panewek w płaszczyźnie drgań oraz wyciek oleju przez uszczelnienie wału korbowego. Drgania połówek bloku powodowały „ugnicenie” materiału, tj. obniżenie poluzowanych obu połówek bloku i dalsze zwiększanie luzów.

W takim stanie technicznym bloku silnika (tj. obniżenie płaszczyzn styku – poz. B, B1, B2, B3, C, C1, C2 i C3 na rys. 1), dokręcenie wszystkich śrub bloku momentem określonym w warunkach technicznych powodowałoby blokadę obrotu wału korbowego w panewkach głównych. Dlatego też śruby bloku nie były dokręcone właściwym momentem, a nieoryginalna śruba (poz. A na rys. 1) posiadała przeciwnakrętkę zapobiegającą odkręcaniu się. Oryginalne śruby nie posiadają dodatkowego

zabezpieczenia przed odkręcaniem, zabezpieczeniem jest geometra gwintu i właściwy moment dokręcania (montażowy).

Drgania silnika opisane wyżej przyspieszyły moment pojawienia się pęknięć głowic cylindrów w miejscach z wadami technologicznymi.

Zastosowanie do naprawy śruby z gwintem metrycznym nasuwa wniosek, że naprawa ta wykonywana była w Polsce.

b) Drugie badanie wykonano na Politechnice Śląskiej w Katedrze Nauki o Materiałach w obecności przedstawiciela PKBWL. Celem tego badania było określenie przyczyny pęknięć głowic cylindrów. Badanie to wykonywane było dwuetapowo – najpierw dla jednego cylindra (nr fabr. 10001), a później dla trzech pozostałych (nr fabr. 10000, 10002, 13395). Sprawozdania z tych badań – załączniki nr 2 i 3.

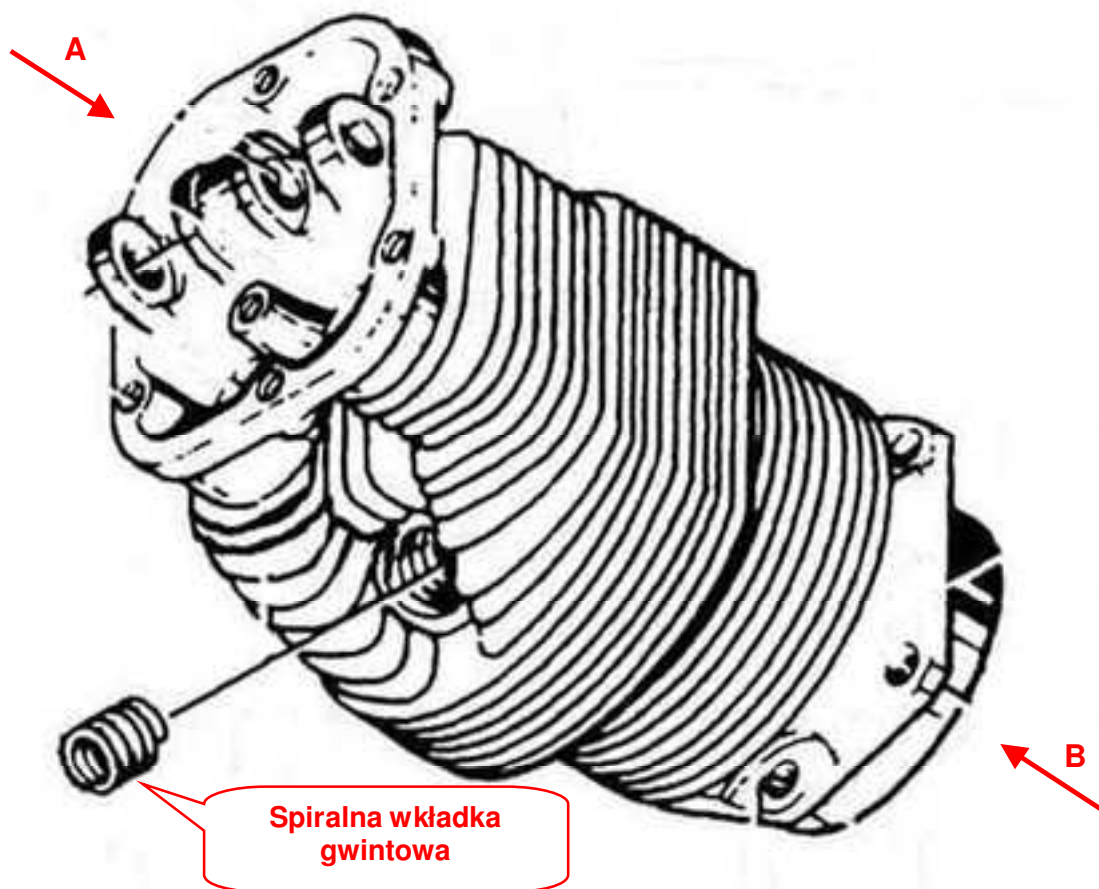
Wykonano niżej wymienione badania:

- wizualne,
- powierzchni pęknięcia przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego,
- struktury materiału przy użyciu świetlnego mikroskopu metalograficznego,
- twardości (dla cylindrów nr 10000, 10002, 13395),
- składu chemicznego (dla cylindra nr 10001).

Badania te wykazały:

- obecność pęknięć w pobliżu otworów pod świece,
- silne utlenienie powierzchni pęknięcia wskutek działania strugi gorących spalin wydobywających się przez szczeliny pęknięć,
- obecność licznych wad odlewniczych w postaci pustek i mikropęknięć w mikrostrukturze głowicy (mikropęknięcia stwierdzono w cylindrach nr 10000, 10002, 13395),
- znaczny spadek wytrzymałości w obszarze pęknięć (na podstawie badania cylindrów nr 10000, 10002, 13395),
- tak dużą porowatość w obszarze pęknięcia, że w trakcie wykonywania próbek do badań cylindra nr 10001 z pustek wypływał olej.

W badaniu tym określono również skład chemiczny materiału głowicy cylindra nr 10001 w obszarze pęknięcia.



Rys. 3. Spiralna wkładka gwintowa i kierunki wykonywania zdjęć.



Zdj. 1. Cylinder nr 10000 (zdjęcie wykonane z kierunku A wg rys. 3).



Zdj. 2. Cylinder nr 10001 (zdjęcie wykonane z kierunku A wg rys. 3).



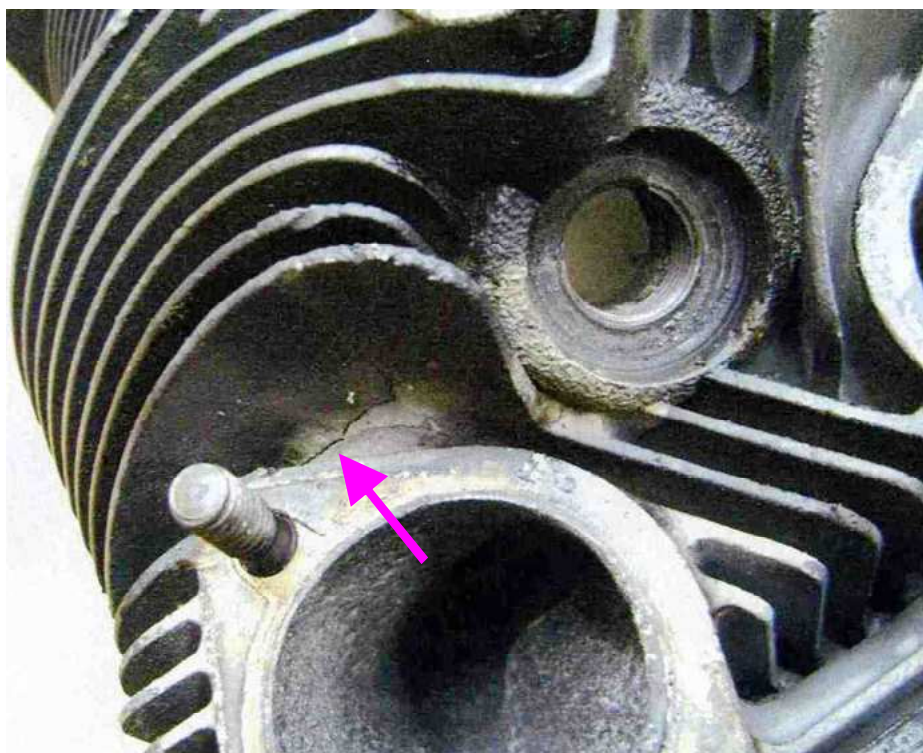
Zdj. 3. Cylinder nr 10002 (zdjęcie wykonane z kierunku A wg rys. 3).



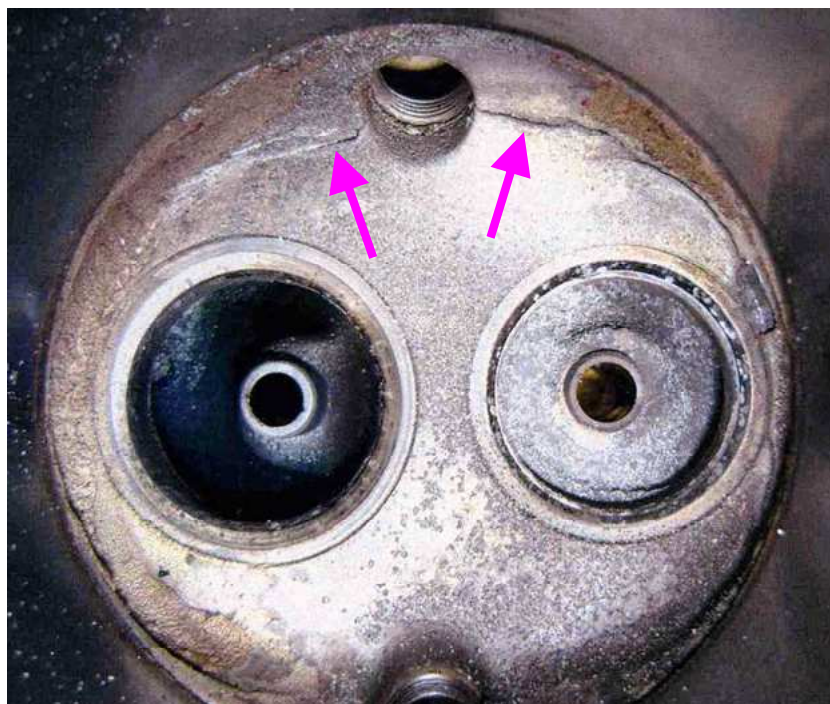
Zdj. 4. Cylinder nr 13395 (zdjęcie wykonane z kierunku A wg rys. 3).



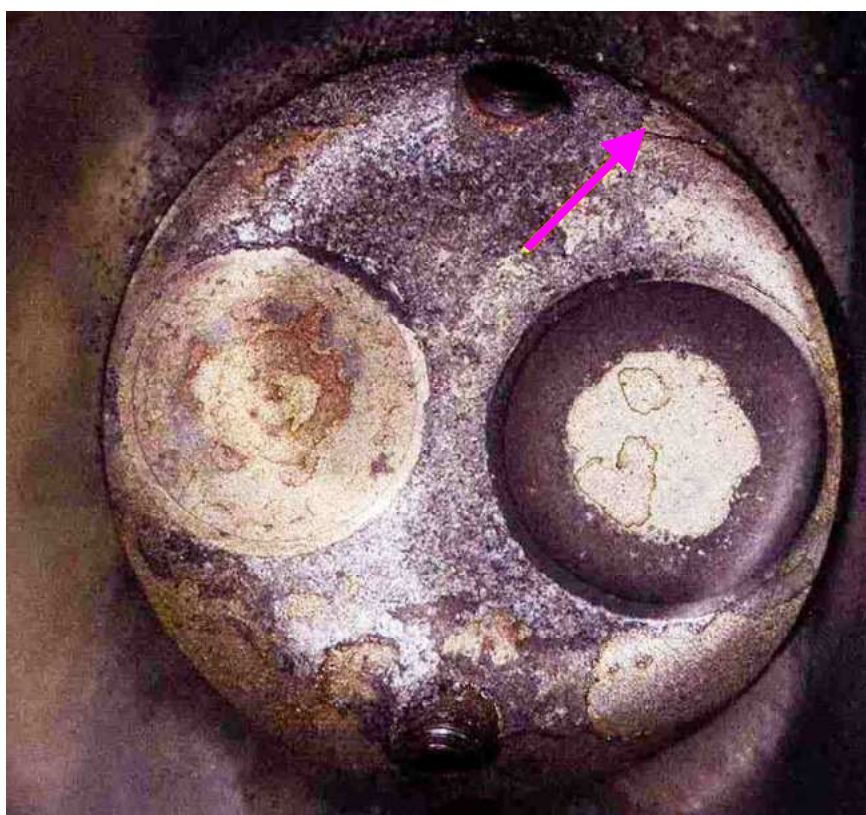
Zdj. 5. Cylinder nr 10000; strzałka wskazuje miejsce pęknięcia (zdjęcie wykonane z kierunku B wg rys. 3).



Zdj. 6. Cylinder nr 10001; strzałka wskazuje miejsce pęknięcia.



Zdj. 7. Cylinder nr 10001; strzałka wskazuje miejsce pęknięcia (zdjęcie wykonane z kierunku B wg rys. 3).



Zdj. 8. Cylinder nr 10002; strzałka wskazuje miejsce pęknięcia (zdjęcie wykonane z kierunku B wg rys. 3).



Zdj. 9. Cylinder nr 13395; strzałka wskazuje miejsce pęknięcia (zdjęcie wykonane z kierunku B wg rys. 3).

Wniosek z badania głowic cylindrów.

W trakcie badania stwierdzono, że zniszczenie głowic wszystkich badanych cylindrów spowodowane zostało występowaniem wad materiałowych powstałych na etapie produkcji, a dalsze uszkodzenie postępowało w wyniku obciążeń eksploatacyjnych (głównie termicznych).

1.1.4. Analiza dokumentacji samolotu

Samolot był eksploatowany w USA ze znakami rozpoznawczymi N94187 a od 20.03.2000 r. Polsce na znakach rozpoznawczych SP-FZW. W dniu 27.10.1989 r., tj. jeszcze na terenie USA, na samolocie zabudowano silnik, który uległ awarii będącej przyczyną obu zdarzeń.

Z analizy polskiej dokumentacji samolotu wynika, że:

- w Polsce nie wykonywano napraw i remontów silnika,
- w Książce silnika nie odnotowano faktu naprawy silnika opisanej w analizie technicznej (użycie śruby metrycznej),

- w Książce silnika nie odnotowano faktu naprawy silnika po pierwszym incydencie (zaistniałym w 15.09.2007 r.).

1.2. Obrażenia osób

| Obrażenia ciała | Załoga | Pasażerowie | Inne osoby |
|------------------------|--|-------------|------------|
| Poważne | 0 | 0 | 0 |
| Nieznaczące (nie było) | Zdarzenie 401/07: 2 Zdarzenie 438/07: 1 | 0 | 0 |

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Uszkodzony silnik będący przyczyną obu zdarzeń. Płatowiec nie został uszkodzony.

1.4. Inne uszkodzenia

Brak.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

401/07

Na pokładzie statku powietrznego były dwie osoby: dowódca samolotu i nawigator.

Dowódcą statku powietrznego był mężczyzna lat 40 posiadający licencję pilota samolotowego turystycznego – PPL(A). Licencja, uprawnienia lotnicze oraz badania lekarskie dowódcy samolotu były ważne w momencie zaistnienia zdarzenia. Wg oświadczenia pilota na typie samolotu, na którym nastąpiło zdarzenie wylatał on ok. 100 godzin.

438/07

Na pokładzie statku powietrznego była jedna osoba – pilot, który był dowódcą statku powietrznego uczestniczącym w zdarzeniu nr 401/07. Wszystkie uprawnienia do wykonywania lotów pilota samolotu były w dniu zdarzenia ważne.

1.6. Informacje o statku powietrznym

Płatowiec: Cessna 152, jednosilnikowy, dwumiejscowy zastrzałowy grzbietopłat o konstrukcji całkowicie metalowej, ze stałym trójkołowym podwoziem z kółkiem przednim; golenie podwozia głównego sprężyste.

| Rok budowy | Producent | Nr fabryczny płatowca | Znaki rozpoznawcze | Nr rejestru | Data rejestru |
|------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|---------------|
| 1983 | Cessna Aircraft Corporation, USA | 15285617 | SP-FZW | 3561 | 9.08.2000 r. |

Świadectwo Zdatności do Lotu ważne do

8.05.2008 r.

| | |
|---|-------------------|
| Nalot płatowca od początku eksploatacji | 6818 godz. |
| Liczba lotów od początku eksploatacji | 11950 lotów. |
| Nalot płatowca od ostatniego remontu lub przeglądu | brak danych |
| Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu | brak danych |
| Data wykonania ostatnich czynności okresowych | 21.03.2007 r. |
| - przy nalocie całkowitym | 6800 godz. |
| - wykonano w | Aeroklub Elbląski |
| Kolejne czynności okresowe | 21.03.2008 r. |

Silnik: Lycoming O-235N2C, tłokowy, płaski, 4-cylindrowy, gaźnikowy, zalecany rodzaj paliwa: benzyna lotnicza AVGAS 100LL.

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny |
|---------------|------------------------|--------------|
| 1989 | Lycoming Division Avco | L-23463-15 |

| | |
|---|-------------------|
| Data zabudowy silnika na płatowiec | 27.10.1998 r. |
| Maks. moc startowa | 110 (82) KM (kW) |
| Czas pracy silnika od początku eksploatacji | 976 godz. |
| Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej | brak danych |
| Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu | brak danych |
| Data wykonania ostatnich czynności okresowych | 21.03.2007 r. |
| - przy liczbie godzin pracy | 957 godz. |
| - wykonano w | Aeroklub Elbląski |
| Kolejne czynności okresowe | 21.03.2008 r. |

| | | |
|---|---------------|---------------|
| | <u>401/07</u> | <u>438/07</u> |
| <u>Stan MPS przed lotem</u> | | |
| - paliwo: | 80 ℓ | 90 ℓ |
| - olej: | 5 ℓ | 5 ℓ |
| <u>Załadowanie samolotu (dane masowe)</u> | | |
| - masa samolotu pustego: | 513 kg | 513 kg |
| - masa paliwa (0,72 kg/ℓ): | 58 kg | 65 kg |
| - masa oleju (0,87 kg/ℓ): | 4 kg | 4 kg |
| - masa załogi: | 170 kg | 90 kg |
| - masa bagażu: | 0 kg | 0 kg |
| <u>Ciężar całkowity</u> | | |
| - dopuszczalny: | 757 kg | 757 kg |
| - rzeczywisty: | 745 kg | 672 kg |

Wyposażenie dodatkowe:

Brak

Ciężar samolotu mieścił się w granicach podanych w IUwL.

Wyważenie samolotu odpowiadało wymogom IUwL.

1.7. Informacje meteorologiczne

Warunki meteorologiczne nie miały wpływu na zaistnienie obydwu zdarzeń.

1.8. Pomoce nawigacyjne

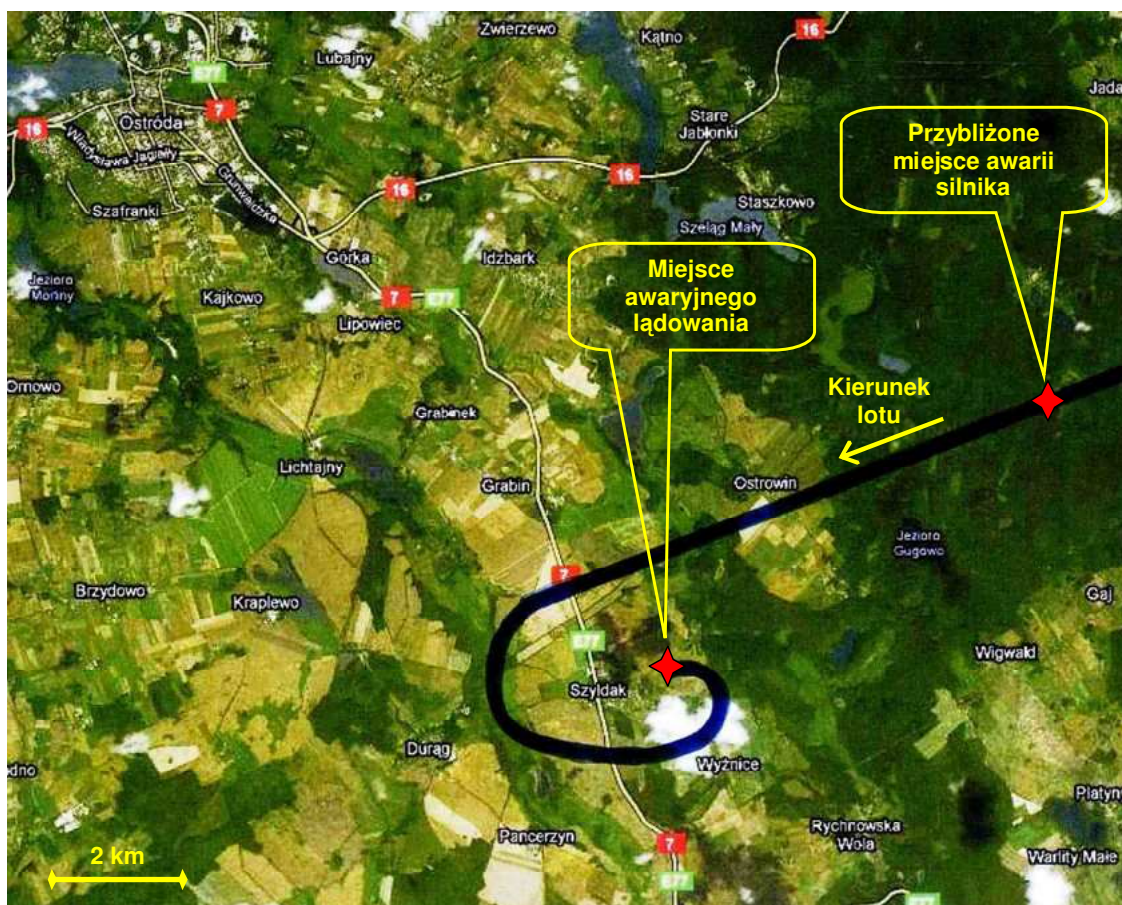
Bez wpływu na zaistnienie zdarzenia.

1.9. Łączność

Zdarzenie 401/07: samolot posiadał sprawną radiostację pokładową, poprzez którą pilot zgłosił zamiar lądowania awaryjnego informatorowi sektora FIS Olsztyn. Po lądowaniu pilot zgłosił za pomocą telefonu komórkowego fakt zaistnienia zdarzenia do ARCC.

Zdarzenie 438/07: W zdarzeniu tym, przed zakołowaniem pod hangar, pilot upewnił się przez radio, że spod osłon silnika nie wydobyła się dym ani płomień.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia



Zdj. 10. Zdarzenie nr 401/07: końcowy fragment trasy lotu przed awaryjnym lądowaniem w miejscowości Szyldak k/Ostródy pokazany na zdjęciu satelitarnym (zdjęcie z Google Mapy).



Zdj. 11. Zdarzenie nr 401/07: samolot po lądowaniu awaryjnym na ściernisku w miejscowości Szyldak.



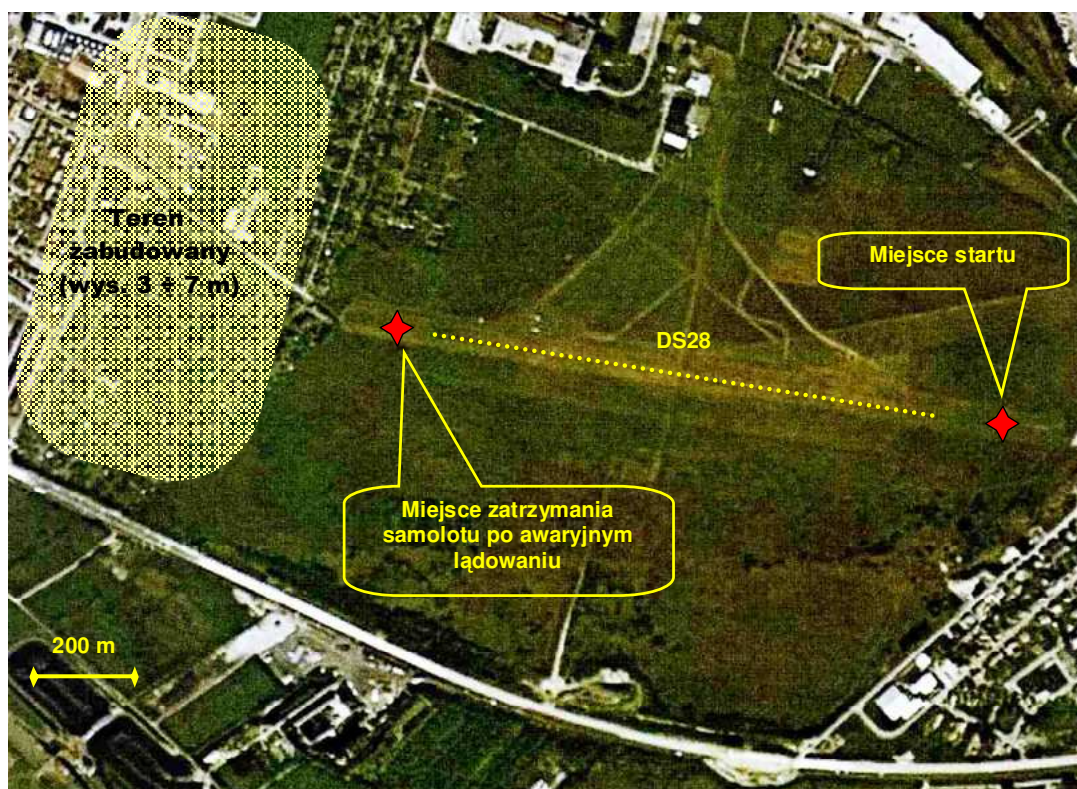
Zdj. 12. Zdarzenie nr 401/07: samolot po lądowaniu awaryjnym na ściernisku w miejscowości Szyldak.



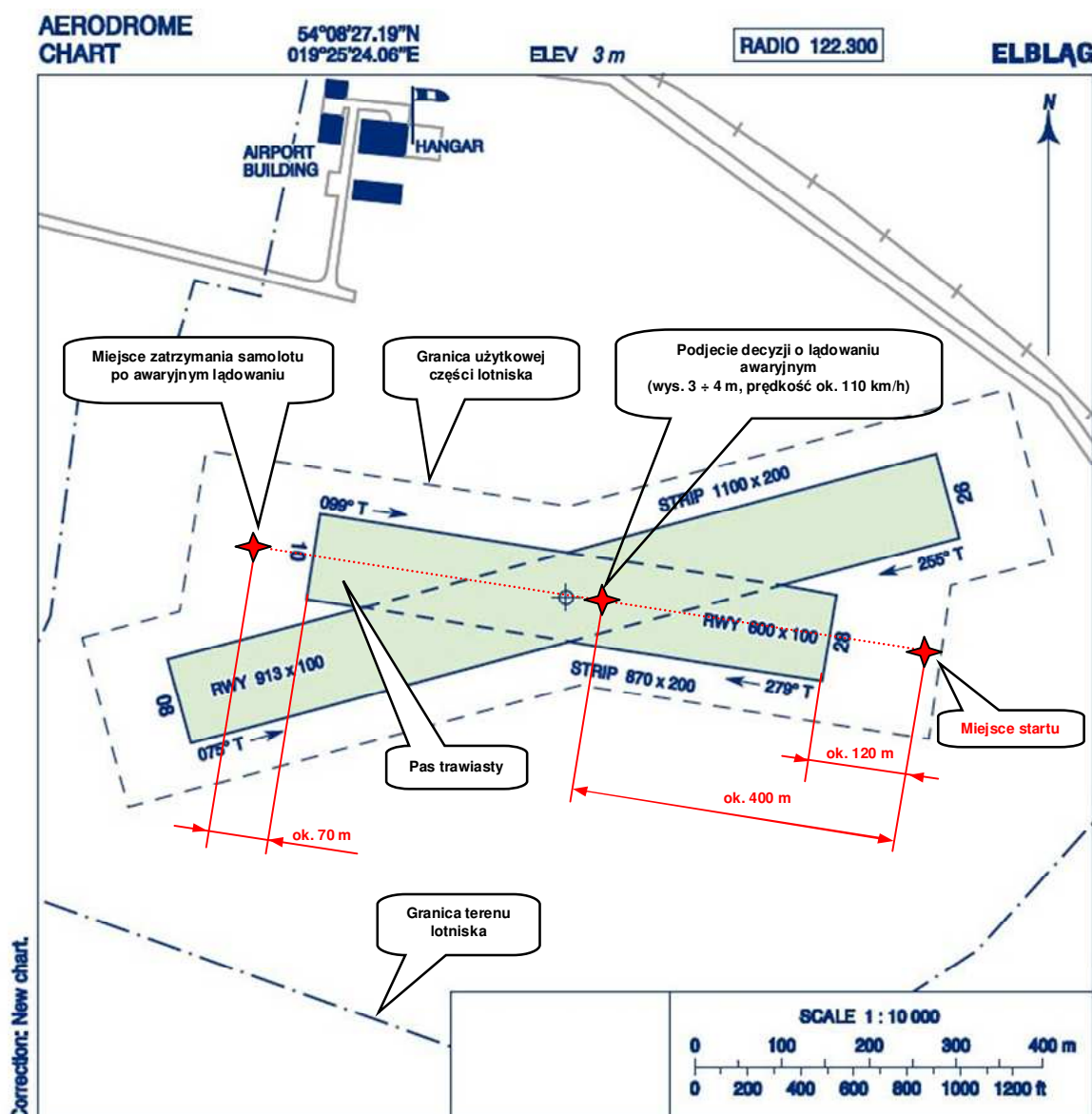
Zdj. 13. Zdarzenie nr 401/07: zdjęcie wykonane do przodu z miejsca zatrzymania się samolotu.



Zdj. 14. Zdarzenie nr 401/07: zdjęcie wykonane do tyłu z miejsca zatrzymania się samolotu.



Zdj. 15. Zdarzenie nr 438/07: miejsce zdarzenia na lotnisku Elbląg (EPEL) na zdjęciu satelitarnym (zdjęcie z Google Mapy).



Rys. 4. Zdarzenie nr 438/07: miejsce zdarzenia na planie lotniska Elbląg (EPEL); plan lotniska wg AIP Polska.

1.11. Rejestratory pokładowe

Samolot nie miał zabudowanych rejestratorów pokładowych.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Nie stwierdzono, aby jakkolwiek część oddzieliła się od samolotu przed lądowaniem awaryjnym. Samolot wylądował awaryjnie bez uszkodzeń.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Załoga nie odniosła żadnych obrażeń.

1.14. Pożar

Pożar nie wystąpił.

1.15. Czynniki przeżycia

Nie dotyczy.

1.16. Badania i ekspertyzy

Przeprowadzono następujące ekspertyzy:

- badanie silnika w certyfikowanym zakładzie remontowym (sprawozdanie nr 1 z załączeniu),
- badanie metalograficzne czterech cylindrów silnika (sprawozdania nr 1 i 2 w załączeniu).

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Nie ma.

1.18. Informacje uzupełniające

Właściciel nie wniósł uwag do przedstawionego mu projektu Raportu Końcowego.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Nie stosowano nowych metod badawczych.

2. WNIOSKI KOŃCOWE

2.1. Ustalenia komisji

1. Przyczyną obu zdarzeń była utrata mocy silnika spowodowana pęknięciem głowic cylindrów.
2. W zdarzeniu 438/07 pęknięcie głowicy cylindra spowodowało wyrwanie świecy.
3. Przyczyną pęknięcia głowic cylindrów były wady materiałowe.
4. Stwierdzono niezgodną z dokumentacją obsługową i nie wpisaną do Książki silnika naprawę silnika, która przyspieszyła moment pojawienia się pęknięć głowic cylindrów.
5. Remont główny silnika przeprowadzono w USA.
6. Stan i jakość paliwa lotniczego nie miały wpływu na zdarzenia.
7. Kwalifikacje osób obsługujących statek powietrzny:
 - zastrzeżenie budzi fakt niezgodnej z dokumentacją obsługową i nie wpisanej do Książki silnika naprawy silnika,
 - innych nieprawidłowości nie stwierdzono.
8. Działania dowódcy samolotu – prawidłowe.
9. Dowódca samolotu miał uprawnienia do wykonania lotów.
10. Dowódca samolotu miał aktualne badania lotniczo-lekarskie.
11. Nie przeprowadzono badań na zawartość alkoholu.
12. Pogoda nie miała wpływu na zdarzenie.
13. Załadowanie i położenie środka ciężkości samolotu były zgodne z IUwL.

2.2. Przyczyna poważnych incydentów

Pęknięcie głowic cylindrów prowadzące do utraty mocy uniemożliwiającej lot poziomy, co wymusiło lądowania awaryjne. Pęknięcie głowic spowodowane zostało wadami materiałowymi powstałymi na etapie produkcji. W zdarzeniu 438/07 pęknięcie głowicy cylindra spowodowało wyrwanie świecy.

Okolicznością sprzyjającą była:

Niezgodna z dokumentacją i nie wpisana do Książki silnika naprawa silnika, która przyspieszyła moment pojawienia się pęknięć głowic cylindrów.

3. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE

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

1. Powiadomić NTSB i EASA o zaistniałych zdarzeniach i przesłać sprawozdanie z badań na Politechnice Śląskiej.
2. ULC: powiadomić o zdarzeniu wszystkie organizacje wykonujące w Polsce remonty silników Lycoming.

Komentarz PKBWL:

1. PKBWL zwraca uwagę, że wykonywanie napraw w nieautoryzowanych organizacjach obsługowych i niezgodnie z dokumentacją może prowadzić do tragicznych następstw.
2. Przypadek pęknięcia cylindra silnika O-235 z powodu wad materiałowych wystąpił również w zdarzeniu nr 11/07.

4. ZAŁĄCZNIKI

1. Sprawozdanie z wykonania ekspertyzy silnika (...)
2. Określenie przyczyny uszkodzenia cylindrów silnika (...), 18.12.2007 r.
3. Określenie przyczyny uszkodzenia cylindrów silnika (...), 8.02.2008 r.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym:

Jacek Jaworski