

Warszawa 07.01.2015 r.



Nr ewidencyjny zdarzenia lotniczego

1804/14

RAPORT KOŃCOWY

z badania zdarzenia lotniczego statku powietrznego o maksymalnym ciężarze startowym nie przekraczającym 2250 kg*

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko 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 przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylającego dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania 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.

1. Rodzaj zdarzenia:

poważny incydent

2. Badanie przeprowadził:

Zespół Badawczy PKBWL

3. Data i czas lokalny zaistnienia zdarzenia:

5 października 2014 roku godzina 12:30 LMT. Wszystkie czasy w raporcie to czasy lokalne.

4. Miejsce startu i zamierzonego lądowania:

lotnisko Pobiednik Wielki k. Krakowa (EPKP)

5. Miejsce zdarzenia:

TMA Kraków, ATZ EPKP

6. Rodzaj, typ, znaki rozpoznawcze, właściciel statku powietrznego, użytkownik:

samolot Cessna U 206F o znakach HA- ERA, właściciel Avia-Rent, użytkownik Seven Rights Sp. z o.o.

Uszkodzenia: pęknięte dwie szpilki łączące cylinder nr 2 i 3, pęknięty blok silnika,

*Forma i zakres niniejszego raportu nie spełniają wszystkich wytycznych zawartych w Dodatku „Wzór raportu końcowego” Załącznika 13 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym

uszkodzone żeberko chłodzące na drugim cylindrze, przerwany przewód paliwowy zasilający drugi cylinder w paliwo przed wtryskiwaczem, pęknięcie kolektora wydechowego na cylindrze nr 6, znaczne uszkodzenia silnika powstałe na skutek wielokrotnych obciążeń termicznych. Z uwagi na zakres uszkodzeń silnik kwalifikuje się do kasacji.

7. Typ operacji:

lot na wyrzucanie skoczków spadochronowych.

8. Faza lotu:

wznoszenie.

9. Warunki lotu:

wg przepisów VFR, w warunkach VMC, przy oświetleniu dziennym.

10. Czynniki pogody:

pogoda nie miała wpływu na zaistniały incydent.

11. Organizator lotów:

Seven Rights Sp. z o. o.

12. Dane dotyczące dowódcy statku powietrznego:

pilot, mężczyzna lat 35. Nalot ogólny na samolotach 429 h 54' w okresie ostatnich 30 dni 16 h 21', na samolocie Cessna U 206 F około 100 godzin. Posiada licencje CPL(A) z okresem ważności do 29.08.2016 r.. W licencji widnieją wpisy SEP(L) z okresem ważności do 30.04.2016 r., MEP(L) oraz IR z okresem ważności do 16.07 2015 r. Pilot posiada ważne świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty i badania lotniczo-lekarskie klasy 1 z okresem ważności do 07.05.2015 r. oraz klasy 2 oraz LAPL z okresem ważności do 05.05.2019 r. bez ograniczeń. KWT ważne do 12.04.2015 r. KTP ważne do 15.07.2015 r.

13. Obrażenia załogi:

bez obrażeń.

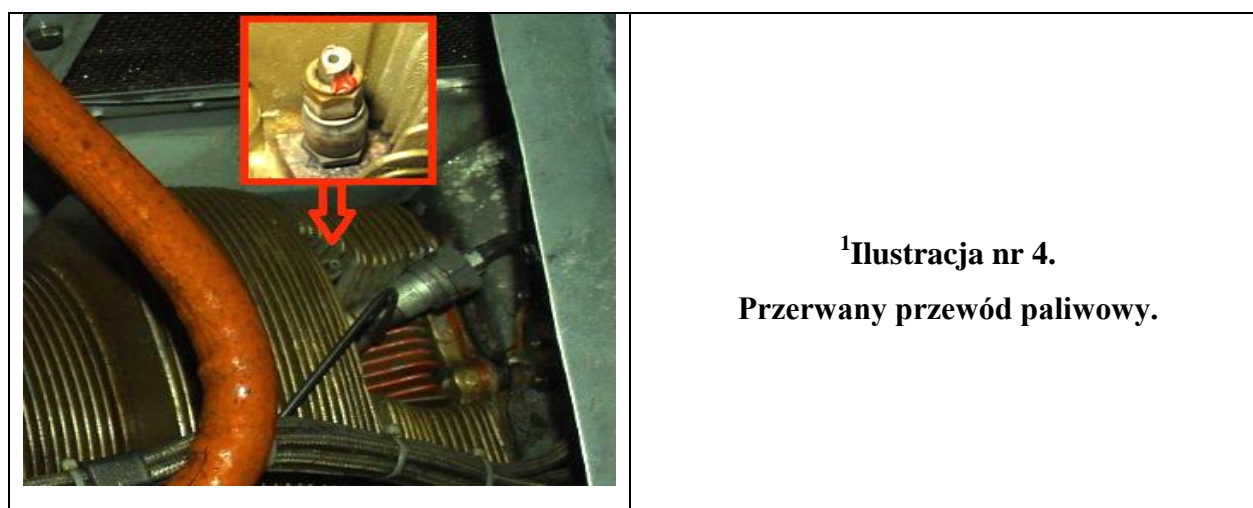
14. Opis przebiegu i analiza zdarzenia: w dniu 5 października 2014 roku na lotnisku Pobiedniku Wielkim k. Krakowa (EPKP) odbywały się loty samolotu CESSNA U-206 F połączone z wyrzucaniem skoczków spadochronowych. Przed kolejnym piątym wylotem, około godziny 12:00, samolot został dotankowany oraz sprawdzono poziom oleju w silniku (stan około 8,5 qt). Wylot ten miał zostać wykonany na poziom FL 110 (3350 m std.). Po zajęciu pasa 09 samolot wystartował. Na bezpiecznej wysokości pilot schował klapy, zmniejszył ładowanie silnika do 25 cali Hg i obroty na 2500 obr/min. Wznosząc się utrzymywał temperaturę spalin 1400° F (zalecana 1300° F). Na wysokości 1600 st. pilot

przeszedł na łączność z Krakowem Zbliżanie (APPKK) i uzyskał zgodę na wznoszenie do poziomu FL 110. Po około 20 min. lotu pilot zwrócił uwagę na spadającą temperaturę cylindra nr 2 (przrząd UBG-16). Pilot skierował samolot w stronę lotniska startu i nadal zwiększając wysokość obserwował wskaźnik temperatury. Temperatura cylindra nr 2 powoli, ale w sposób ciągły spadała. Na wysokości około FL 80 zarówno pilot jak i skoczkowie wyraźnie poczuli w kabinie zapach paliwa. Pilot podjął decyzję o lądowaniu zapobiegawczym na lotnisku, zmniejszył ładowanie i wzbogacił mieszankę. Kierując się w stronę lotniska zgłosił zamiar zrzucenia skoczków z poziomu FL-70. W tym momencie silnik zaczął pracować nierówno i stracił moc. Pilot zredukował ładowanie do 14 cali Hg, doleciał do lotniska gdzie na poziomie FL 70 skoczkowie opuścili samolot (lądując w wyznaczonym miejscu). Pilot rozpoczął zniżanie, silnik nadal pracował nierówno. Nie zmieniając parametrów lotu pilot zbudował krąg nadlotniskowy i wylądował na pasie 09. Po lądowaniu zakołował przed hangar. Po opuszczeniu kabiny pilot stwierdził znaczny wyciek oleju z silnika (ilustracja nr 1), a po wstępnych oględzinach okazało się, że blok silnika jest pęknięty w dwóch miejscach.



Ilustracja nr 1. Dolna powierzchnia kadłuba samolotu pokryta wyciekającym olejem.

W trakcie szczegółowych oględzin sześciocyndrowego silnika wtryskowego *Continental* w hangarze z udziałem przedstawiciela PKBWL, stwierdzono zmęczeniowe pęknięcie dwóch szpilek przelotowych mocujących drugi i trzeci cylinder (ilustracja nr 2), pęknięcia bloku silnika w okolicy drugiego i trzeciego cylindra, oraz przerwanie przewodu paliwowego przed wtryskiwaczem na cylindrze nr 2. Ilustracje nr 3, 4.



Pęknięcia bloku silnika po obu stronach mają swój początek w otworach, przez które przechodzi górna szpilka przelotowa. Po przeanalizowaniu charakteru przełomu szpilek w miejscu pęknięć, Komisja stwierdziła, że proces pęknięcia rozpoczął się na części gwintowanej i postępował stopniowo (widoczne liczne linie przystankowe ilustracja nr 2). Przełom końcowej fazy procesu pęknięcia ma charakter doraźny.

Analiza

W tabelce poniżej przedstawiono historię wymiany uszczelnień w silniku (wg oświadczenia właściciela).

Historia wymiany uszczelnień w silniku.	Stan licznika motogodzin
Przekazanie samolotu użytkownikowi.	2206,4 mh
Wymiana uszczelnienia „tub” popychaczy zaworowych.	2312,1 mh
Wymiana uszczelki pod cylindrem i uszczelnienia „tub” popychaczy zaworowych	2337,0 mh
Wymiana uszczelki pod cylindrem i uszczelnienia „tub” popychaczy zaworowych	2410,1 mh
Uszkodzenie silnika	2468.5 mh

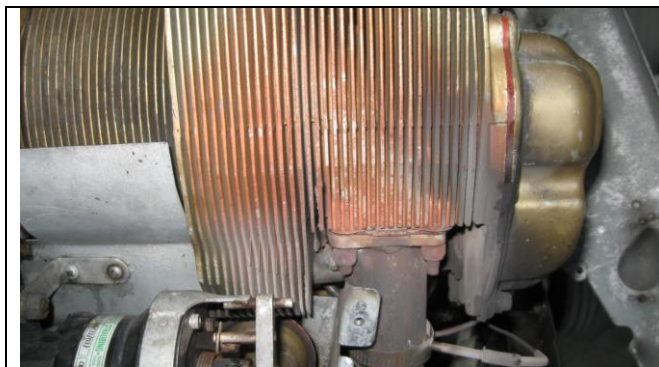
Zdaniem Komisji, częsta wymiana uszkodzonych uszczelnień wynikała z przegrzewania silnika i wiązała się z wyciekami oleju. Komisja stwierdziła, że w Pokładowym Dzienniku Technicznym (PDT) nie dokonano żadnych zapisów dokumentujących usterki silnika.

Zdaniem Komisji, przy wymianie uszczelnień, w trakcie mocowania cylindra, nakrętki na szpilkach dokręcono ze zbyt małym momentem co zainicjowało proces ich pęknięcia. Powstały luz, w połączeniu z cyklicznymi obciążeniami termicznymi, spowodował wystąpienie sił zginających na połączeniu śrubowym, które zapoczątkowały rozwój pęknięcia szpilek. Na górnej szpilce po stronie drugiego cylindra stwierdzono brak nakrętki. Świadczy to o tym, że pęknięcie tej szpilki nastąpiło wcześniej niż dolnej. Na skutek dłuższego okresu drgań i obracania się szpilki w otworze, nakrętka odkręciła się i odpadła. Na dolnej szpilce, po tej samej stronie, nakrętka pozostała na części gwintowanej.

Przerwanie przewodu paliwowego przed wtryskiwaczem cylindra nr 2 nastąpiło na skutek drgań cylindra jakie wystąpiły po pęknięciu drugiej ze szpilek.

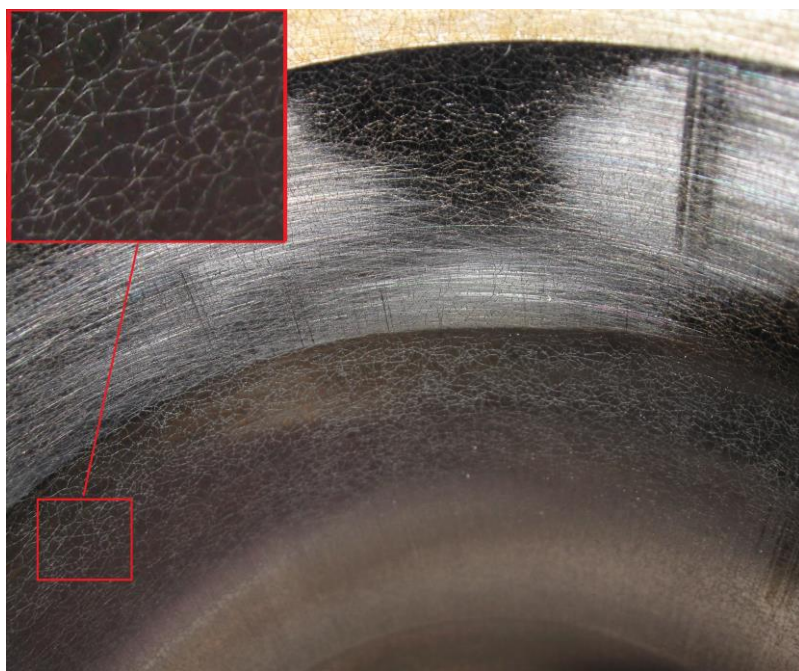
Oględziny silnika w trakcie jego demontażu wykazały dodatkowo, pęknięcie kolektora

wydechowego na cylindrze nr 6 (Ilustracja nr 5) oraz miejscowe przebarwienia farby termoodpornej na wszystkich cylindrach.



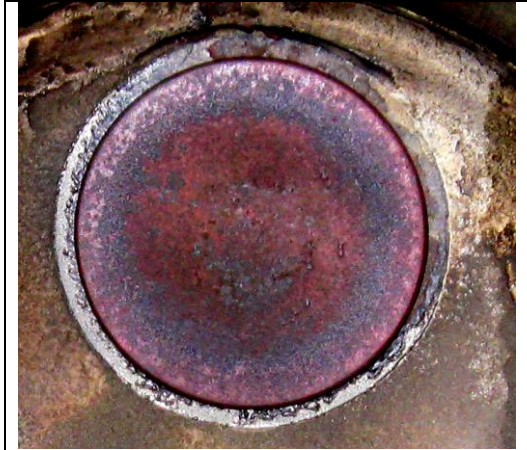
¹Ilustracja nr 5
Cylinder nr 6. Widoczne przedmuchy z pękniętego kolektora wydechowego.

Po zdemontowaniu cylindra nr 3 stwierdzono, że cała powierzchnia gładzi cylindra pokryta jest siatką mikropęknięć. Zdaniem Komisji takie uszkodzenia powstają po przekroczeniu naprężeń ściskających w warstwie wierzchniej ulepszonej cieplno - chemicznie (azotowanej). Ponieważ uszkodzenia te występują na całym obwodzie tulei cylindrowej, a nie tylko w miejscach gdzie występują naciski boczne od tłoka, więc mogły powstać tylko na skutek cyklicznych obciążeń termicznych. Ponadto, powierzchnia tulei cylindrowej w strefie współpracy z pierścieniami tłokowymi jest ciemna, co świadczy o jej przegrzaniu. W strefie tej, na skutek działania wysokiej temperatury (co znacznie pogorszyło warunki smarowania), zostały prawie całkowicie starte ślady honowania, co dodatkowo powodowało pogorszenie warunków smarowania gładzi cylindrowej (podłużne ślady współpracy z pierścieniami tłokowymi) i jej dalsze przegrzewanie. Ilustracja nr 6 poniżej.



¹Ilustracja nr 6.
Mikropęknięcia
powierzchni cylindra.
Widoczne pionowe rysy
spowodowane złym
smarowaniem silnika

Na grzybku zaworu wylotowego widać pierścieni o jasno fioletowym zabarwieniu co świadczy o jego nieznacznym przegrzaniu, natomiast niewielka ilość nagaru wskazuje na dobre spalanie mieszanki. Ilustracja nr 7.



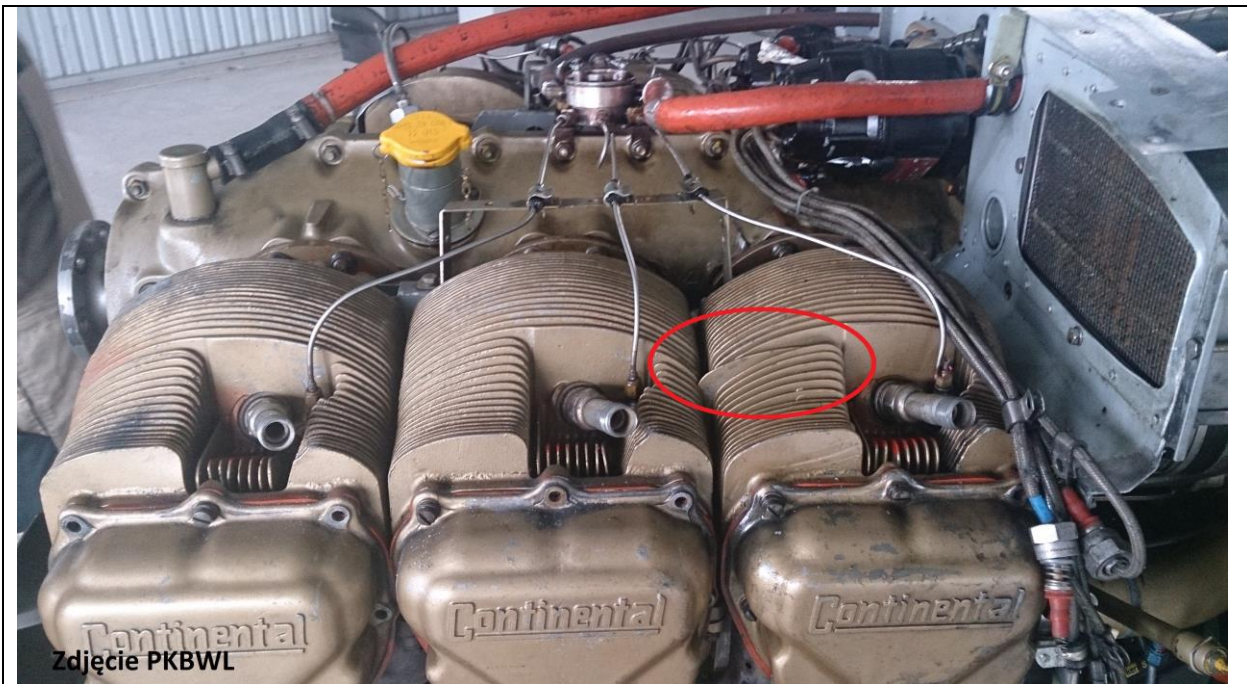
¹Ilustracja nr 7. Zawór wydechowy

Ponadto w trakcie analizy zdjęć załączonych do Zgłoszenia Zdarzenia Lotniczego, Komisja zauważyła, że na zdjęciu pokazującym silnik z góry, widoczne jest nieprawidłowe położenie jednego z żeberek chłodzących cylindra nr 2. Świadczy to o jego pęknięciu na skutek przegrzania. Ilustracja nr 8 poniżej.



Ilustracja nr 8. Wycinek zdjęcia pokazujący zmianę położenia żeberka chłodzącego cylindra nr 2.

Uszkodzenie to jest lepiej widoczne na zdjęciu wykonanym w trakcie demontażu silnika.
Ilustracja nr 9.



Ilustracja nr 9. Uszkodzone żeberko chłodzące cylindra nr 2. Zdjęcie wykonane w trakcie demontowania silnika.

12. Przyczyna zdarzenia:

- niewłaściwa eksploatacja silnika w locie.
- prawdopodobnie, dokręcenie zbyt małym momentem połączenia śrubowego dwóch szpilek przelotowych mocujących cylindry nr 2 i 3, co doprowadziło do pęknięcia tych szpilek, bloku silnika, oraz do przerwania przewodu doprowadzającego paliwo do wtryskiwacza cylindra nr 2.

13. Komentarz Komisji :

Pojawienie się w kabinie wyraźnego zapachu paliwa, spadek temperatury na drugim cylindrze i nierówna praca silnika jednoznacznie wskazywały na powstanie nieszczelności w układzie paliwowym, co w konsekwencji mogło doprowadzić do pożaru samolotu.

Zdaniem Komisji, w zaistniałej sytuacji pilot powinien zamknąć kran paliwa, zwiększyć ładowanie (aby szybciej zużyć paliwo pozostałe w przewodach paliwowych instalacji) a po zatrzymaniu się silnika wyłączyć iskrowniki i wykonać lądowanie awaryjne na lotnisku. Kontynuowanie lotu z tak uszkodzonym pracującym silnikiem aż do lądowania,

a następnie kołowanie pod hangar mogło spowodować pożar a nawet wybuch samolotu.

Zdaniem Komisji opisane uszkodzenia silnika świadczą o jego złej eksploatacji.

Komisja zwraca uwagę , że w krótkim odstępie czasu jest to kolejny przypadek uszkodzenia silnika na skutek złej eksploatacji w trakcie wykonywania lotów połączonych z wyrzucaniem skoczków spadochronowych. Zdaniem Komisji może to świadczyć o małej świadomości pilotów jakie znaczenie w trakcie wykonywania takich lotów ma prędkość (gradient) schładzania cylindrów i utrzymywanie zalecanych parametrów pracy silnika.

W związku z tym, że nastąpiło przekwalifikowanie zdarzenia „incydent” na „poważny incydent” a w międzyczasie uszkodzony silnik został rozebrany przez właściciela bez udziału przedstawiciela PKBWL, nie przeprowadzono pełnego badania stanu silnika.

Komisja zapoznała się z uwagami użytkownika do projektu raportu, jednak nie mają one związku z przyczyną zaistnienia poważnego incydentu.

13.Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa:

po zakończeniu badania PKBWL nie sformułowało żadnych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa .

15.Załączniki:

brak.

Skład zespołu badającego.

Kierujący zespołem: pilot instr. mgr inż. Jacek Bogatko

Członkowie: dr inż. Stanisław Żurkowski

pilot instr. mgr inż. Ryszard Rutkowski

podpis na oryginale

(pieczęć i podpis osoby kierującej zespołem badawczym /
nadzorującej badanie z ramienia PKBWL)

¹Zdjęcie zostało wykonane przez PKBWL