



**MINISTERSTWO TRANSPORTU
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

**RAPORT KOŃCOWY
WYPADEK**

Zdarzenie nr: 224/06

Samolot ultralekki Sky Cruiser B, SP-SARA

29 lipca 2006 r. - Bednary

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 2007

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.	5
1.1. Historia lotu.....	5
1.2. Obrażenia osób.....	6
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	6
1.4. Inne uszkodzenia.....	6
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).	6
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	8
1.7. Informacje meteorologiczne.....	9
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	10
1.9. Łączność.....	10
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.	10
1.11. Rejestratory pokładowe.....	11
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.	11
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.	15
1.14. Pożar.....	15
1.15. Czynniki przeżycia.....	15
1.16. Badania i ekspertyzy.	16
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.	17
1.18. Informacje uzupełniające.	20
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	23
2. ANALIZA.	23
3. WNIOSKI KOŃCOWE.	33
3.1. Ustalenia komisji.....	33
3.2. Przyczyna wypadku	36
4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.	37
5. ZAŁĄCZNIKI.	38

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	Wypadek
Rodzaj i typ statku powietrznego:	Samolot ultralekki Sky Cruiser B
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	SP - SARA
Dowódca statku powietrznego:	Pilot samolotowy zawodowy
Organizator lotów/skoków:	Bilsam Enterprises
Użytkownik statku powietrznego:	Bilsam Enterprises
Właściciel statku powietrznego:	Bilsam Enterprises
Miejsce zdarzenia:	Bednary
Data i czas zdarzenia:	29 lipca 2006 r. godzina ok. 14:40 LMT
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	Zniszczony
Obrażenia załogi:	Ze skutkiem śmiertelnym

STRESZCZENIE

W dniu 29.07.2006 r. z lotniska w Bednarach samolotowy pilot zawodowy, mężczyzna lat 59, posiadający uprawnienia TPR 1, wykonywał loty doświadczalne na ultralekkim samolocie Sky Cruiser B SP-SARA. W trzecim w tym dniu locie doświadczalnym podczas lotu w kierunku do lotniska na wysokości ok. 500 m, nastąpiło odpadnięcie prawego skrzydła. Użycie spadochronowego systemu ratunkowego spowodowało odpadnięcie lewego skrzydła. Kadłub bez skrzydeł spadł na las. Załoga samolotu poniosła śmierć na miejscu zdarzenia.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

mgr inż. Jerzy KĘDZIERSKI	-kierujący zespołem,
dr inż. Maciej LASEK	-członek zespołu,
inż. Tomasz MAKOWSKI	-członek zespołu,
dr n. med. Jacek ROŻYŃSKI	-członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Przyczyną wypadku była destrukcja samolotu w powietrzu spowodowana:

1. niedotrzymaniem warunków technologicznych procesu utwardzania oraz niskimi umiejętnościami wykonawcy w wyniku, czego skleina pomiędzy żebrami nasadowymi a powłoką skrzydeł posiadała niewystarczającą wytrzymałość,
2. wadą produkcyjną polegającą na wykonaniu skleiny o niewystarczającej wytrzymałości pomiędzy górną i dolną powłoką skrzydła lewego nie wykrytą z powodu braku kontroli,
3. samowolnymi zmianami wprowadzanymi przez producenta w konstrukcji samolotu Sky Cruiser B nr fab. 011B w stosunku do projektu i prototypu poddanego próbom statycznym

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku były:

- poważne braki w systemie kontroli jakości w firmie Bilsam,
- niedostateczne wyszkolenie pracowników wykonujących wytrzymałościowe konstrukcje kompozytowe w firmie Bilsam,
- zastosowanie przez Urząd Lotnictwa Cywilnego procedur niezapewniających sprawdzenia rzeczywistych kwalifikacji personelu i działania systemu jakości w trakcie certyfikacji firmy Bilsam Enterprises w zakresie projektowania, produkcji i obsługi ultralekkich statków powietrznych

Brak możliwości uratowania załogi był spowodowany wadliwym sposobem zamocowania taśm nośnych spadochronowego systemu ratunkowego do konstrukcji samolotu oraz brakiem indywidualnych spadochronów ratunkowych.

Komisja nie była w stanie ustalić czy pierwotny projekt prototypu (przed zmianami dokonanymi przez producenta w egzemplarzu, który uległ wypadkowi) zapewniał odpowiednią wytrzymałość zamocowania taśm spadochronowego systemu ratunkowego.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 6 zaleceń profilaktycznych.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

W dniu 29 lipca w firmie Bilsam Enterprises zaplanowany był oblot prototypu samolotu ultralekkiego Sky Cruiser B o numerze fabrycznym 011B i znakach rozpoznawczych SP-SARA po wprowadzeniu modyfikacji w jego konstrukcji. Modyfikacje miały polegać na zmianie sposobu wyważania samolotu z klapki umieszczonej na sterze wysokości napędzanej elektrycznie na sprężynowy symulator siły oraz na usunięciu zbiorników paliwa ze skrzydeł i zamontowaniu jednego zbiornika w kadłubie. Z planowanych zmian wprowadzono usunięcie dwóch zbiorników ze skrzydeł i zamontowanie jednego w kadłubie oraz usunięto klapkę wyważającą wraz z elektrycznym napędem. Pracownicy firmy około godziny 9:30 przywieźli samolot na lotnisko w Bednarach. Tam samolot został zmontowany i umyty. Sprawdzono poprawność montażu oraz kąty wychyleń powierzchni sterowych. O godzinie 12-tej przyjechał na lotnisko prezes zarządu firmy przywożąc ze sobą inspektora IKCSP, mechanika samolotowego i pilota doświadczalnego przeprowadzającego próby w locie samolotów w firmie. Mechanik dokonał przeglądu samolotu oraz wykonał próbę działania silnika a następnie wypisał poświadczenie obsługi nr 04/06 stwierdzające, że statek powietrzny jest sprawny technicznie, zdolny do eksploatacji i przekazany dowódcy statku powietrznego. Następnie zgodnie z obowiązującą procedurą samolot został dopuszczony do oblotu przez przedstawiciela ULC inspektora Kontroli Cywilnych Statków Powietrznych poprzez wystawienie Świadcstwa Oględzin nr 5. Do oblotu pilot doświadczalny wystartował o godzinie 13:05. Lot trwał 28 minut i zakończył się pomyślnie o godzinie 13:33. Po oblocie pilot wypełnił Protokół z Lotu Próbnego Kontrolnego z pozytywną opinią, że samolot nadaje się do prób w locie. Na podstawie tego protokołu przedstawiciel IKCSP wystawił Świadcstwo Oględzin nr 6 dopuszczające samolot do prób w locie w okresie do 31.08.2006 r. Następnie pilot doświadczalny przystąpił do realizacji zatwierdzonego programu prób w locie. Loty realizujące ten program miały być według zeznań świadków wykonywane do wieczora. Jako pierwszy został wykonany krótki, trwający ok. 15-20 minut lot w załodze dwuosobowej składającej się z pilota doświadczalnego i obserwatora. Nie jest znane zadanie, jakie miało być realizowane w tych lotach. Następnie ta sama załoga wystartowała ok. godziny 14:30 do drugiego lotu. Po ok. 10 minutach, jak opisują

świadkowie, podczas poziomego lotu w kierunku do lotniska tj. z kursem ok. 330° na wysokości ok. 500 m nastąpiło przechylenie samolotu na lewe skrzydło. Następnie prawe skrzydło będące w tym momencie u góry oddzieliło się od samolotu. Kadłub z lewym skrzydłem zaczął wykonywać obroty w lewo z opadaniem. Po ok. dwóch obrotach świadkowie zauważyli rozwijający się spadochron systemu ratunkowego i opadające elementy samolotu, w tym szybko przemieszczający się do ziemi kadłub bez skrzydeł. Główne części skrzydeł i kadłub wraz z usterzeniem poziomym spadły na las w pobliżu lotniska. Pozostałe części skrzydeł i spadochron systemu ratunkowego z elementami mocowania skrzydeł do kadłuba spadły na pola uprawne znajdujące się przed lasem w kierunku lotu.

Lot odbywał się według przepisów VFR w warunkach VMC w przestrzeni powietrznej w klasie G w porze dziennej przy oświetleniu słonecznym. Współrzędne geograficzne miejsca zdarzenia: N 52° 31' 34"; E 17° 14' 00". Miejsce to znajduje się w odległości ok. 1.5 km od środka lotniska na kierunku ok. 120°

1.2. Obrażenia osób.

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	2	-	-
Poważne	-	-	-
Nieznaczne (nie było)	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku wypadku samolot został całkowicie zniszczony.

1.4. Inne uszkodzenia.

Szczałki samolotu spadły na las i uprawne pola nie wyrządzając innych szkód.

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

Dowódca statku powietrznego – pilot samolotowy zawodowy, mężczyzna lat 59 posiadający uprawnienie samolotowego pilota doświadczalnego I kl. (TPR 1).

Licencja pilota samolotowego zawodowego CPL(A) wydana 08.09.2004 r. ważna do 08.09.2009 r.

Uprawnienie samolotowego pilota doświadczalnego I kl. (TPR 1) ważne do 09.09.2006

Kontrola wiadomości teoretycznych ważna do 04.10.2006 r.

Kontrola techniki pilotażu ważna do 08.09.2006 r.

Nalot ogólny na samolotach 5423 godziny w tym 3590 godzin w lotach doświadczalnych. Posiadał uprawnienia do wykonywania lotów na 72 typach samolotów. Nalot na samolocie Sky Cruiser SP-YSW - 26 godz. i 42 min. w 52 lotach a nalot na samolocie Sky Cruiser B SP-SARA – około 16,5 godz. w 27 lotach.

Nalot w ostatnich 24 godzinach 0 godzin.

Nalot w ostatnich 90 dniach: na Sky Cruiser B – około 16,5 godz.

na wszystkich typach – około 45 godz.

Orzeczenie lotniczo – lekarskie Klasy 1 z ograniczeniem VNL z dnia 27.03.2006 ważne do 26.09.2006 r. wydane przez GOBLL Wrocław.

Zestawienie lotów wykonanych w lipcu 2006 roku przez pilota doświadczalnego:

L.p.	Data lotu	Miejsce lotu	Typ Płatowca	Liczba lotów		Czas lotu				
						dwuster		samodzielny		
				Dwust.	Sam.	Godz.	Min.	Godz.	Min.	
1	04.07.2006	Babice	PUP BRAVO	-	1	-	-	-	10	
2	7 i 8 07.2006	Bednary	Sky CRUISER B	-	8	-	-	4	40	
3	09.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	5	-	-	2	58	
4	13.07.2006	Kruszyn	CH601 ZODIAK	-	1	-	-	-	45	
5	14.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	5	-	-	04	02	
6	15.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	5	-	-	03	21	
7	21.07.2006	Poręba	CH 701 STOL	-	1	-	-	-	34	
8	29.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	1	-	-	-	29	
9	29.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	1	-	-	-	20	
10	29.07.2006	Bednary	Sky Cruiser B	-	1	-	-	-	10	wypadek

Drugi członek załogi obserwator – mężczyzna lat 29, inżynier lotniczy – dyrektor operacyjny w firmie Bilsam Enterprises.

Orzeczenie lotniczo – lekarskie Klasy 2 z ograniczeniem VDL z dnia 27.07.2004 ważne do 27.07.2007 r. wydane przez GOBLL Wrocław.

Uczeń pilot szybowcowy z nalotem ogólnym 28 godz. i 39 min. oraz samodzielny 14 godz. i 39 min.

RAPORT KOŃCOWY

Ostatnie loty na szybowcach wykonał w dniu 15.06.2006 r.

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Płatowiec: ultralekki samolot Sky Cruiser B jednosilnikowy dwumiejscowy wolnonośny grzbietopłat w układzie klasycznym wykonany całkowicie z kompozytów polimerowych. Podwozie stałe trójkołowe z kółkiem przednim.

Rok budowy	Producent	Nr fabryczny płatowca	Znaki rozpoznawcze	Nr rejestru	Data rejestru
2006	Bilsam Enterprises POLSKA Sp. z o. o.	011 B	SP-SARA	-	-

Świadectwo Oględzin ważne do	31.08.2006 r.
Nalot płatowca od początku eksploatacji	około 16,5 godz.
Liczba lotów od początku eksploatacji	około 27 lotów.
Nalot płatowca od zmiany konstrukcyjnej	około 1 godz.,
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu	nieustalony
Data wykonania ostatnich czynności okresowych	nie zachodziła konieczność wykonania czynności okresowych

W dniach od 24 do 28 lipca wykonywana była zmiana konstrukcyjna polegająca na: usunięciu zbiorników paliwa ze skrzydeł i zastosowaniu jednego zbiornika w kadłubie wraz z przebudową instalacji paliwowej oraz usunięciu klapki wyważającej na sterze wysokości wraz z elektrycznym napędem.

Silnik tłokowy typu Rotax 912 ULS płaski rzędowy chłodzony cieczą i powietrzem gaźnikowy, zalecany rodzaj paliwa: benzyna samochodowa ołowiowa lub bezołowiowa min. RON 95, benzyna lotnicza AVGAS 100LL

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
2006	Rotax GmbH	5646296

Data zabudowy silnika na płatowiec	20.06.2006 r.
Maks. moc startowa	100 KM
Czas pracy silnika od początku eksploatacji	około 20 godz.

Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej nie dotyczy
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu 1180 godz.
Nie zachodziła konieczność wykonania czynności okresowych

Stan MP i S przed lotem:

paliwo:	bezołowiowa 98, ok. 35 litrów (ilość oszacowana)
olej:	Shell Advance 15/50 ok. 3 litrów

Załadowanie samolotu (dane masowe):

– masa samolotu pustego:	301,8 kg (na tabliczce - 295.5 kg)
– masa paliwa	25 kg
– masa oleju	wliczona w masę samolotu pustego
– masa załogi	140 kg
– masa bagażu	0 kg

Ciężar całkowity:

– dopuszczalny	472,5 kg
– rzeczywisty	466,8 kg

Wyposażenie dodatkowe:

Samolot był wyposażony w spadochronowy system ratunkowy typu Galaxy 5/450 Soft o numerze seryjnym 2582-06-2681-3293. Na system ten nie była wystawiona „Karta spadochronu innego przeznaczenia”.

Ciężar samolotu mieścił się w granicach podanych w IUwL.

Wyważenie samolotu odpowiadało wymogom IUwL.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Zdaniem Komisji warunki meteorologiczne panujące w okolicach lotniska Bednary nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia. Poniżej przedstawione są

metary z najbliższych lotnisk Poznań Ławica i Poznań Krzesiny (oba lotniska oddalone są od miejsca wypadku o około 30 km).

METAR EPPO 291230Z 31007KT CAVOK 26/16 Q1007=

METAR EPKS 291230Z 33003MPS CAVOK 25/15 Q1007 747,9 =

Zdarzenie miało miejsce w dzień w warunkach oświetlenia słonecznego.

1.8. Pomoce nawigacyjne.

Bez wpływu na zaistnienie zdarzenia.

1.9. Łączność.

Samolot był wyposażony w pokładową korespondencyjną stację radiową typu IC A200 o mocy 8W emisji A3E i zakresie częstotliwości 118-136,975 MHz.

Na ziemi pracownicy firmy prowadzili nasłuch radiowy korespondencji. W dniu 29 lipca na lotnisku w Bednarach wykonywane były skoki spadochronowe. Lot samolotu Sky Cruiser B zakończony wypadkiem odbywał się w przerwie w wykonywaniu skoków i w tym czasie nie było prowadzone kierowanie lotami.

Korespondencja radiotelefoniczna z organami służb ruchu lotniczego nie była prowadzona.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.

Wypadek miał miejsce w pobliżu (w dolocie do) lotniska Bednary od strony południowo wschodniej.

Dane lotniska:

ARP - współrzędne WGS-84 i lokalizacja 52°32.067'N 017°13.096'E środek
RWY

Wzniesienie lotniska 115 m AMSL

Zarządzający lotniskiem [Test & Training Safety Centre Spółka z o.o.](#)
Bednary 17

62-010 Pobiedziska

tel.: +48 (61) 8156001

Użytkownik lotniska Aeroklub Poznański

62-006 Lotnisko Kobylnica

tel.: +48 (61) 8780725

Kierunek geograficzny/magnetyczny 105°/ 285°GEO

Wymiary RWY	2200 m x 30 m
Wymiary pasa startowego	1615 m x 370 m
Nawierzchnia RWY	asfalt
Znak wywoławczy	Bednary KWADRAT
Częstotliwość	122.900 MHz

Destrukcja samolotu nastąpiła w powietrzu na wysokości ok. 500 m AGL, co spowodowało znaczny rozrzut jego szczątków, które spadły na płaski teren częściowo porośnięty lasem. Przybliżone współrzędne geograficzne miejsca wypadku:

N 52° 31' 34", E 17° 14' 00" wysokość ok. 115 m AMSL.

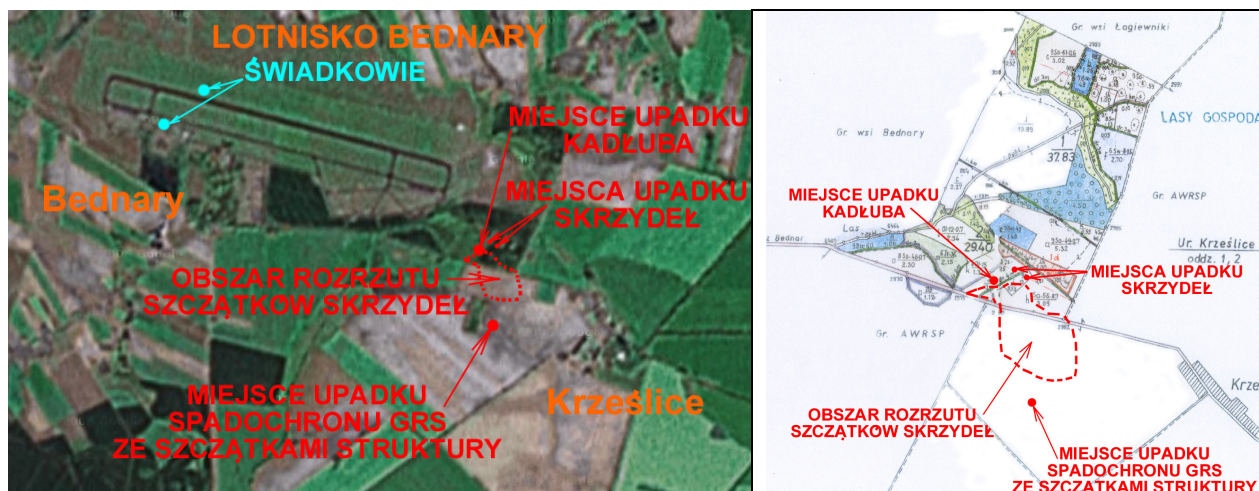
1.11. Rejestratory pokładowe.

Samolot nie był wyposażony w pokładowy rejestrator parametrów lotu.

Załoga nie posiadała przenośnych rejestratorów typu GPS.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

W wyniku wypadku samolot został całkowicie zniszczony, a jego szczątki (zwłaszcza szczątki struktury skrzydeł) po rozpadnięciu się w powietrzu rozsiane na znacznym obszarze – przynajmniej 80.000 m². Szczątki większych zespołów samolotu – kadłuba wraz z silnikiem i usterzeniem oraz skrzydeł – spadły na ziemię w lesie (na terenie działki 2/29.40) po północnej stronie drogi Krześlice-Bednary, okalającej od południa i południowego wschodu teren lotniska w Bednarach, na południowy wschód od wschodniego końca pasa startowego lotniska i były rozprzestrzenione na obszarze ok. 20.000 m². Górny fragment głównej wręgi kadłuba wraz z końcówkami dźwigarów skrzydeł i zamocowanym do niego głównym spadochronem systemu ratowniczego GRS upadł na polu na południe od w/w drogi i na południe od głównego rejonu rozrzutu drobnych szczątków skrzydeł, na wschód od kępy lasu. Także na południe od ww. drogi znajdował się obszar rozrzutu drobnych identyfikowalnych szczątków struktury skrzydeł – odłamków zeber, ścianek dźwigarów i pokryć - obejmujący ograniczony polnymi drogami teren pola uprawnego obsianego rzepakiem o powierzchni ok. 60.000 m². Znacznej części szczątków struktury skrzydeł (ścianek dźwigarów, zeber nasadowych, fragmentów skorup pokryć, lewej lotki) nie udało się odnaleźć.



Rejon upadku szczątków samolotu na zdjęciu satelitarnym lotniska Bednary i jego okolicy [długość pasa startowego lotniska = 2200 m].

Rejon upadku szczątków samolotu na mapie leśnej najbliższej okolicy.

Skrzydło prawe: oderwane ok. 3/4 powierzchni skorupy pokrycia górnego, oderwany fragment skorupy w większości połamany na drobne szczątki, z objawami odklejenia od żeber, noska, spływu i dźwigara. Ponad połowa długości dźwigara wyrwana ze struktury skrzydła. Prawa kłapa połamana na kilka części różnej wielkości, z rozwarstwieniami konstrukcji przekładkowej. Prawa lotka złamana na bliższej kadłuba podporze, na lotce uszkodzenia od kontaktu z jej podporami (przecięcia struktury lotki przez podpory w wyniku przekroczenia maksymalnych przewidywanych wychyleń lotki w obie strony).

Skrzydło lewe: oderwane ok. 2/3 powierzchni skorupy pokrycia dolnego, oderwany **fragment skorupy pokrycia odklejony od żeber i z rozklejeniami na nosku, spływie oraz dźwigarze, silnie spękany i połamany**. Brak części górnego pokrycia kesonu w rejonie nasady. Na oderwanym fragmencie skorupy dolnej w obrębie kesonu i w rejonie końca rozpiętości kłapy stwierdzono otwór wziernika, **niedbale zalaminowany kawałkiem tkaniny węglowej w niewielkiej tylko części przesyconej żywicą** – zalaminowanie otworu wykazywało cechy **jego niepełnej szczelności**. Około połowy długości dźwigara wyrwane ze struktury skrzydła. Lewa kłapa złamana. Lewej lotki nie udało się odnaleźć.

Kadłub został całkowicie zniszczony, w wyniku uderzenia o drzewa podczas spadania i zderzenia z ziemią rozpadł się na poszczególne elementy (skorupy pokryć i wręgi) w miejscach sklejeń, skorupy pokryć uległy także lokalnym połamaniom. Górny fragment głównej wręgi kadłuba wraz z końcówkami dźwigarów skrzydeł i zamocowanym do niego spadochronem systemu ratowniczego GRS wyłamany ze

struktury kadłuba i całkowicie od niej oddzielony wraz z elementami systemu sterowania klap. Lewe i prawe drzwi kabiny wyrwane z zawiasów, oszklenie i skorupa prawych drzwi zniszczone. Wiatrochron zniszczony, w okuciach na górnej części jego ramy pozostały wyrwane fragmenty przednich dźwigarów skrzydeł. Górna osłona kabinowej części kadłuba (mocowana na rzepy i blachowkręty) oderwana od kadłuba, spadła na zachodnim skraju obszaru rozrzutu szczątków, przy drodze Krześlice-Bednary.

Fotele załogi i pasy bezpieczeństwa pozostały na swoich miejscach i nie uległy widocznym uszkodzeniom w wyniku upadku i zderzenia z ziemią. Pasy bezpieczeństwa zostały rozpięte i częściowo rozcięte podczas akcji ratowniczej.

Tablica przyrządów całkowicie rozbita, wskazówka prędkościomierza zatrzymała się na 176 km/h, wskazówki wysokościomierza zatrzymała się na 1000 feet, wskazania pozostałych przyrządów zerowe, niektóre przyrządy wyrwane z tablicy. Radiostacja uszkodzona. Środkowy pulpit znacznie uszkodzony (częściowo zgnieciony).

Usterzenie poziome wyłamane z kadłuba, statecznik poziomy całkowicie zniszczony – przy kadłubie pozostał zamocowany na okuciach tylko fragment jego dźwigarka, struktura statecznika połamana i rozwarstwiona. Ster wysokości zniszczony, jego struktura przekładkowa rozwarstwiona. Statecznik pionowy (integralny ze skorupami kadłuba) rozklejony, pokrycia zniszczone (podziurawione, z ubytkami pokrycia). Ster kierunku pęknięty w części górnej, ze zgiętym dolnym sworzniem zamocowania.

Układy sterowania, z podkształcanymi popychaczami i dźwigniami, zachowały ciągłość w obrębie poszczególnych podzespołów samolotu (kadłuba i skrzydeł). Ich stwierdzone uszkodzenia i zniszczenia mają charakter typowo doraźny, co świadczy o ich powstaniu w chwili rozpadania się samolotu bądź w chwili zderzenia z ziemią. Inne stwierdzone uszkodzenia układów sterowania powstały podczas rozbiórki i transportu wraka. Sterownice w kabinie (drażki i pedały) uszkodzone – pogiete, częściowo połamane, wyrwane z zamocowań. Dźwignia sterowania klapami (zamocowana do wyrwanej ze struktury kadłuba górnej części jego głównej wręgi) ustawiona w położeniu „klapy schowane”.

Podwozie połamane, wszystkie golenie zniszczone, wyrwane z zamocowań, oba koła podwozia głównego zniszczone (strzaskane obręcze). Owiewki kół podwozia zniszczone.

Spadochronowy system ratunkowy GRS został prawidłowo uruchomiony przez załogę. Jego główny spadochron w stanie nie do końca otwartym (slajder w położeniu ok. 1/2

RAPORT KOŃCOWY

długości linek nośnych spadochronu) był przymocowany do górnej części głównej wręgi kadłuba, wyrwanej z jego struktury wraz z fragmentami dźwigarów skrzydeł. Rakieta wyciągającą spadochron (wraz z jej spadochronikiem) odnaleziono wiszącą na drzewie przy drodze Krzeńlice-Bednary, po jej północnej stronie, niedaleko szczątków kadłuba i skrzydeł.

Silnik z łożem wyłamany z kadłuba, jego łożo, agregaty, układ wydechowy i osłony oraz śmigło – zniszczone – pogniecione i połamane, zwłaszcza w części dolnej zespołu napędowego. Łopaty śmigła wyłamane przy piąście, ich stan świadczy o zatrzymaniu się śmigła przed ich kontaktem z ziemią. Korpus silnika pęknięty, głowica jednego z cylindrów oderwana.

Kadłubowy zbiornik paliwa pęknięty i porozrywany na małe fragmenty, całkowicie zniszczony, przewody paliwowe porozrywane w wielu miejscach przy zbiorniku i w rejonie silnika.

W wyniku badania szczątków samolotu stwierdzono:

- wyraźne objawy **niezadowalającego stanu sklejenia elementów struktury** obu skrzydeł (lokalne znaczne zmniejszenie powierzchni sklein, nieodpowiednie przyleganie, brak sklejenia, odwarstwienia),
- wyraźne objawy lokalnego **nieprawidłowego (niezupelnego) przesycenia żywica tkanin i rowingów** w niektórych fragmentach struktury, takich jak pasy dźwigarów, wręgi kadłuba oraz niektóre nakładki wzmacniające,
- stosowanie w strukturze płatowca zwykłych (nie lotniczych) nakrętek ogólnego zastosowania bez zabezpieczeń (tj. bez zawleczek) w połączeniach o zasadniczym znaczeniu dla bezpieczeństwa konstrukcji, takich jak np. połączenia skrzydeł z kadłubem i statecznika poziomego z kadłubem,
- zaawansowaną korozję **wszystkich sworzni mocowania skrzydło-kadłub** (pomimo krótkiego okresu użytkowania samolotu) oraz złą jakość wykonania ich powierzchni roboczych, świadczącą o zastosowaniu niewłaściwej technologii produkcyjnej,
- **nieodpowiednie dopasowanie wymiarowe na połączeniu dźwigarów** skrzydeł z górną częścią głównej wręgi kadłubowej (luzy między ww. elementami „wypełnione” podczas montażu grubymi pakietami podkładek dystansowych),
- charakter zniszczeń skorup pokryw skrzydeł świadczący o znacznym przekroczeniu obciążeń momentem skręcającym w trakcie niszczenia konstrukcji,

- w konstrukcji obu skrzydeł modyfikacje w stosunku do dokumentacji konstrukcyjnej, polegające na przystosowaniu skrzydeł do podwieszania zbiorników paliwowych we wnętrzach ich kesonów jako oddzielnych zespołów przez właminowanie zaczepów (dokumentacja konstrukcyjna przewidywała zbiorniki, których konstrukcja stanowiła integralną część struktury skrzydeł); tę modyfikację ponownie zmieniono rezygnując ze zbiorników w skrzydłach na korzyść zbiornika w kadłubie, a kesony skrzydeł w rejonie zbiorników dosztywniono przez wklejenie dodatkowych pojedynczych żeber – tę ostateczną modyfikację przeprowadzono na gotowych już skrzydłach przez usunięcie żeber skrajnych (nasadowych) w celu wyjęcia zbiorników podwieszonych wewnątrz kesonów, a następnie wklejenie ww. żeber usztywniających i ponowne wklejenie nowych żeber skrajnych.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

1. Przyczyną śmierci pilota i obserwatora były masywne obrażenia ważnych dla życia narządów wewnętrznych, które powstały w wyniku urazu doznanego podczas zderzenia samolotu z ziemią.
2. W czasie lotu pilot i obserwator nie byli pod wpływem działania alkoholu ani innych środków psychoaktywnych.
3. Stan zdrowia załogi nie miał wpływu na zaistnienie i przebieg wypadku.

1.14. Pożar.

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia.

Niezwłocznie po zauważeniu zdarzenia powiadomione zostały służby ratownicze i Policja. Z lotniska na poszukiwanie załogi i wraku samolotu udali się spadochroniarze i pracownicy firmy Bilsam Enterprises. Ekipa spadochroniarzy poszukiwała miejsca znajdowania się zaobserwowanego uprzednio w powietrzu spadochronu. Odnaleziono go w wysokiej, gęstej uprawie w miejscu najbardziej oddalonym od lotniska. Do spadochronu przyczepiony był tylko fragment konstrukcji kadłuba i skrzydeł. Po odnalezieniu wraku kadłuba z załogą ze względu na znaczne oddalenie miejsca zdarzenia od stacji pogotowia ratunkowego zostało wezwane Lotnicze Pogotowie Ratunkowe. Po przybyciu na miejsce zdarzenia lekarz pogotowia lotniczego stwierdził zgon obu członków załogi. Załoga miała prawidłowo zapięte pasy bezpieczeństwa.

Załoga uruchomiła spadochronowy system ratunkowy, w który wyposażony był samolot, jednak **wadliwy sposób mocowania systemu do konstrukcji** samolotu spowodował dalszą jego destrukcję i nie uratował załogi. Przy zderzeniu z ziemią samego kadłuba bez skrzydeł załoga nie miała szansy przeżycia. Gdyby samolot nie był wyposażony w spadochronowy system ratunkowy to **prawdopodobnie załoga posiadałaby osobiste spadochrony ratunkowe**, co z wysokości ok. 500 – 600 m, na której nastąpiło odpadnięcie prawego skrzydła umożliwiłoby wykonanie skoku ratunkowego. System ratunkowy został uruchomiony prawie natychmiast po zaistnieniu zdarzenia i gdyby był prawidłowo zamocowany spełniłby swoje zadanie.

1.16. Badania i ekspertyzy.

Przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną samolotu, dokumentację szkoleniową pilota i doświadczenie lotnicze na typie statku powietrznego, na którym zaistniał wypadek. Wykonano analizę przebiegu lotu.

Przesłuchano świadków zdarzenia, jak również osoby mogące wnieść wiedzę o budowie i eksploatacji statku powietrznego, który uległ wypadkowi.

Wykonano szereg zdjęć terenu wypadku i szczątków samolotu. Przy zasadniczym udziale policji starano się odnaleźć wszystkie elementy samolotu i opisać miejsce ich położenia.

Wykonano dokumentację fotograficzną znalezionych elementów samolotu mających wpływ na zaistnienie wypadku. Wnikliwie przeanalizowano zebrane szczątki samolotu pod kątem określenia przypuszczalnego przebiegu zaistnienia zdarzenia. Dokonano kompleksowego sprawdzenia warunków wytwarzania kompozytów polimerowych w firmie Bilsam Enterprises. Przeanalizowano dokumentację konstrukcyjną i wykonawczą samolotu. U producenta spadochronowego systemu ratunkowego przeprowadzono wnikliwe konsultacje dotyczące działania systemu zainstalowanego na samolocie Sky Cruiser B. Zlecono ekspertowi wykonanie analizy dotyczącej stanu pogody w dniach od 25 do 29 lipca 2006 roku w miejscowości Janikowo k/Poznania i na lotnisku Bednary. Zlecono Instytutowi Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej Politechniki Warszawskiej opracowanie ekspertyzy powypadkowej szczątków samolotu.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

Firma Bilsam Enterprises Polska Spółka z o. o. została wpisana do Krajowego Rejestru Sądowego w dniu 11.10.2002 r. Udziałowcami Spółki są dwie osoby: prezes zarządu i jego małżonka. Zmiany wpisu dokonano w dniu 15.07.2004 r.

W zakres działalności firmy wchodzi również produkcja statków powietrznych. W latach 2003 - 2004 na zlecenie firmy inżynier lotniczy zaprojektował dwumiejscowy samolot ultralekki, który następnie został wykonany w firmie Bilsam i był nadzorowany przez IKCSP ULC jako budowany w pojedynczym egzemplarzu. Nie spełnił on jednak wymogów dotyczących ciężaru i nie mógł być zarejestrowany jako ultralekki. Ostatecznie po przeprowadzeniu stosownych prób otrzymał w dniu 21.01.2006 r. POZWOLENIE NA WYKONYWANIE LOTÓW W KATEGORII SPECJALNEJ oraz został wpisany do rejestru statków powietrznych w dniu 28.03.2006 r. Jest to pierwszy prototyp o oznaczeniu Sky Cruiser i numerze fabrycznym 002/2004 oraz posiada znak rozpoznawczy SP-YSW. Wyprodukowano drugi egzemplarz samolotu z przeznaczeniem do przeprowadzania wytrzymałościowych prób statycznych, które wykonano w 2005 i 2006 roku. W dniu 07 lipca 2005 roku złożono wniosek do Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego o wydanie certyfikatu w zakresie projektowania, produkcji i obsługi ultralekkich statków powietrznych. W dniu 27 lutego 2006 r. został powołany przez Naczelnika IKCSP Zespół Roboczy Certyfikacji. Zespół ten dokonał audytu certyfikowanej działalności firmy w zakresie projektowania, produkcji i obsługi ultralekkich samolotów. W dniu 26 kwietnia 2006 r. firma powtórnie złożyła wniosek o wydanie certyfikatu na nowym druku wymaganym przez ULC. Po wielu poprawkach w wymaganej dokumentacji i innych uzupełnieniach firma w dniu 18 maja 2006 r. otrzymała certyfikat Nr 003 USP/C /2006 wydany przez ULC.

Firma na przełomie lat 2005/2006 wykonała bez nadzoru krajowego kilka samolotów Sky Cruiser, które zostały sprzedane za granicę.

Ze względu na zbyt dużą masę własną samolotu Sky Cruiser podjęto decyzję o wprowadzeniu modyfikacji mającej na celu jej zmniejszenie, a polegającej na zmniejszeniu rozpiętości skrzydeł, i co za tym idzie ich powierzchni. Dodatkowo wprowadzono usterzenie poziome płytowe (integralne) zamiast podzielonego na

statecznik poziomy i ster wysokości. Inżynier lotniczy (konstruktor samolotu) opracował dokumentację zmian. Wprowadzenie zmiany zgłoszono IKCSP do nadzorowania, a tak zmodyfikowany samolot otrzymał oznaczenie Sky Cruiser B. Wykonywanie samolotu oznaczonego numerem fabrycznym 011B rozpoczęło około 22 maja 2006 roku. Budowa samolotu odbywała się pod nadzorem IKCSP. Oblot samolotu został wykonany w dniu 28 czerwca 2006 r. Po oblocie pilot doświadczalny ze względu na przewidywany długi okres dopracowania usterzenia płytowego zasugerował powrót do poprzedniej wersji usterzenia. Firma dokonała zmiany polegającej na zamontowaniu usterzenia składającego się ze statecznika i steru zamiast usterzenia płytowego. W takim stanie pilot doświadczalny dokonał oblotu samolotu w dniu 7 lipca 2006 r. Po oblocie samolot został dopuszczony do wykonywania prób w locie. Wszystkie zmiany były dokonywane pod nadzorem IKCSP. Próby w locie kontynuowano w dniach 7, 8, 9, 14 i 15 lipca. W wyniku doświadczeń eksploatacyjnych (utrudnienia przy montażu i demontażu skrzydeł, trudności w zlewaniu paliwa oraz zbyt przedniego położenia środka ciężkości) postanowiono zrezygnować ze zbiorników paliwa w skrzydłach i zastosować jeden zbiornik w kadłubie za fotelami załogi. Wprowadzenie zmiany było zgłoszone do nadzorowania przez IKCSP. Wykonano zbiornik paliwa o pojemności ok. 80 litrów i zamontowano w kadłubie, jednocześnie dostosowując do tego instalację paliwową. W dniu 24 lipca 2006 r. rozpoczęto wprowadzanie zmian w skrzydłach. Dokumentację przeróbki skrzydeł opracował dyrektor operacyjny firmy Bilsam Enterprises i on nadzorował wykonywanie zmian. **Wykonanie wszystkich czynności związanych z usunięciem zbiorników paliwa ze skrzydeł powierzono młodemu wiekiem (20 lat) i doświadczeniem (zatrudniony w firmie od lutego 2006 r.) pracownikowi firmy.** Osoba ta nie posiada **żadnego formalnego zaświadczenia o kwalifikacjach laminaterskich**, upoważniających do wykonywania laminatów wytrzymałościowych w lotnictwie (każda osoba dopuszczona do samodzielnego wykonywania takich prac np. w zakładach wytwarzających szybowce musiała posiadać stosowne zaświadczenie). W okresie zatrudnienia w firmie został on przyuczony do wykonywania zawodu. Polecenie wykonania modyfikacji skrzydeł samolotu Sky Cruiser B laminater otrzymał od dyrektora operacyjnego. Nie otrzymał on jednak żadnej dokumentacji rysunkowej ani technologicznej. Wszystkie instrukcje dotyczące tej modyfikacji były udzielane przez dyrektora operacyjnego na

bieżąc. Przed południem 24 lipca laminater usunął oba żebra nasadowe poprzez przecięcie ich wzdłuż i wydłutowanie oraz opukiwanie gumowym młotkiem. Następnie wyjął zbiorniki paliwa ze skrzydeł. Po przygotowaniu powierzchni do klejenia przy użyciu papieru ściernego o granulacji 80 (wg instrukcji do tej czynności użyty być powinien papier o granulacji $120 \div 150$) około godziny 12:30 – 12:40 laminater rozpoczął wklejanie żeber wewnętrznych (w miejscu usuniętych zbiorników). Czynność wklejania żeber trwała około jednej godziny. W dniu następnym tj. 25 lipca laminater wspólnie z dyrektorem operacyjnym wizualnie sprawdzili jakość wklejenia żeber wewnętrznych i wg ich oceny nie budziła ona żadnych zastrzeżeń. Następnie laminater przygotował niezbędne materiały łącznie z żebrami nasadowymi, które wymagały dopasowania gdyż były za duże. Jedno żeberko zostało podcięte (skrócone) od strony dźwigara, a drugie od strony noska. Kolejną czynnością było zalaminowanie otworów w pokryciu po wlewach paliwa i dajnikach ilości paliwa. Po nałożeniu odpowiednio dużej ilości kleju laminater włożył żeberka nasadowe w skrzydła. Włożenie nastąpiło pod pewnym kątem a następnie zostały obrócone do ostatecznej pozycji. Laminater sprawdził czy na całym obwodzie od zewnątrz i od wewnątrz jest właściwa sklejina. Tam, gdzie jej nie było została uzupełniona klejem a na jednym skrzydle laminater położył kątownik uzupełniający półkę żebra. Od wewnętrznej strony także został wykonany kątownik. Prace laminaterskie były wykonywane ok. godziny 14-tej. Żywicę do pracy laminater przygotowywał sam nie odlewając próbek świadków gdyż nie otrzymał takiego polecenia i w związku z tym także nie wypełnił karty kontroli jakości. Temperatura w hali w dniu 25 lipca wg jego oświadczenia wynosiła 28° C. Według zapisu na taśmie termohigrografu temperatura była wyższa i wynosiła 31° C. Potwierdza to ekspertyza meteorologa. Każde zebro zamykające było wklejane osobno przygotowaną porcją żywicy w ilości ok. 200 g. W dniu następnym, po stwierdzeniu przez laminatora i dyrektora operacyjnego, że żebra są dobrze wklejone w konstrukcję, około godziny 9-tej skrzydła zostały zabrane do lakierni. Zakończenie czynności związanych z wykonywaniem prac laminaterskich przy skrzydłach samolotu Sky Cruiser B laminater potwierdził wpisem do metryki produkcji z datą 26.07.2006 r. Wykonywanie poprawek lakierniczych na skrzydłach zakończono w dniu 28.07.2006 r., co zostało wpisane do metryki produkcji przez pracownika lakierni. Jak wynika z wpisów dokonanych w różnych dokumentach produkcyjnych

większość czynności montażowych i kontrolnych zostało zakończone w dniu 28 lipca 2006 r. Wszystkie czynności (operacje) wchodzące w zakres modyfikacji i wpisane do Metryki Produkcji Naprawy i Remonty założonej dla samolotu Sky Cruiser B Nr fab. 011 B zostały potwierdzone podpisem przez inspektora IKCSP w dniu 28 lipca 2006 r.

Po zapoznaniu się przedstawicieli ULC IKCSP z projektem raportu końcowego zostało dostarczone do Komisji pismo, w którym znajduje się następujące sformułowanie „Powyższy Załącznik {Załącznik Nr 5 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. Nr 107, poz. 904)} nie określa żadnych technicznych wymagań dotyczących procesu produkcyjnego, natomiast umożliwia wystawienie certyfikatu jedynie w oparciu o deklaracje certyfikowanego podmiotu. Zgadzamy się, że taka sytuacja jest niewłaściwa, ale ULC nie ponosi odpowiedzialności za błędy i niedostateczne opracowanie dokumentu prawnego.”

Komisja w żadnym przypadku nie może zgodzić się z powyższym gdyż organem wyznaczonym do tworzenia propozycji uregulowań w zakresie Prawa Lotniczego w Rzeczypospolitej Polskiej jest Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego w imieniu, którego działa IKCSP.

1.18. Informacje uzupełniające.

Ustalenia poczynione w wyniku porównania wyprodukowanych wersji samolotu Sky Cruiser i Sky Cruiser B z egzemplarzem przeznaczonym do wytrzymałościowych prób statycznych:

1. Samolot Sky Cruiser B nr fabr. 011B znak rozpoznawczy SP-SARA był pierwszym egzemplarzem nowej zmodyfikowanej wersji wcześniejszego samolotu Sky Cruiser. Różnice konstrukcyjne między wersjami Sky Cruiser (początkową) a Sky Cruiser B polegały na:
 - a) zmniejszeniu powierzchni nośnej i wydłużeniu płata przez zmniejszenie rozpiętości skrzydeł, przy czym lotki i klapy pozostały bez modyfikacji (aby to uzyskać, zmieniono rozstaw podpór lotek na skrzydłach),

- b) zamianie usterzenia poziomego dzielonego na statecznik i ster na usterzenie płytowe, a następnie powrót do poprzedniego rozwiązania (tj. usterzenia dzielonego na statecznik i ster), z odpowiednimi modyfikacjami zamocowania do kadłuba i modyfikacjami układu sterowania pochyleniem,
- c) usunięciu z kesonów skrzydeł zbiorników paliwowych i zastosowaniu pojedynczego zbiornika paliwowego umieszczonego w dolnej części kadłuba za fotelami załogi – wraz z odpowiednią modyfikacją przewodów odpowietrzających i przewodów doprowadzających paliwo ze zbiornika do głównego zaworu paliwowego.
- d) dodatkowo, przed wprowadzeniem zmiany opisanej powyżej w p. c) dokonano modyfikacji w stosunku do dokumentacji konstrukcyjnej, polegającej na przystosowaniu skrzydeł do podwieszania zbiorników paliwowych we wnętrzach ich kesonów jako oddzielnych zespołów przez właminowanie zaczepów (dokumentacja konstrukcyjna przewidywała zbiorniki, których konstrukcja stanowiła integralną część struktury skrzydeł); tę modyfikację ponownie zmieniono rezygnując ze zbiorników w skrzydłach na korzyść zbiornika w kadłubie, a kesony skrzydeł w rejonie zbiorników dosztywniono przez wklejenie dodatkowych pojedynczych żeber – tę ostateczną modyfikację przeprowadzono na gotowych już skrzydłach przez usunięcie żeber skrajnych (nasadowych) w celu wyjęcia zbiorników podwieszonych wewnątrz kesonów, a następnie wklejenie ww. żeber usztywniających i ponowne wklejenie nowych żeber skrajnych.

Zmiana opisana powyżej w p. d), polegająca na rezygnacji z wklejenia zbiorników w strukturę skrzydeł musiała spowodować znaczne obniżenie sztywności ich konstrukcji, zwłaszcza sztywności skrętnej. Zmiana ta w dniu wypadku nie była wprowadzona do dokumentacji konstrukcyjnej, przedstawianej zespołowi badawczemu PKBWL.

2. Stwierdzono, że egzemplarz samolotu Sky Cruiser przeznaczony do wytrzymałościowych prób statycznych i poddany tym próbom znacznie różni się strukturą kadłuba od samolotów wyprodukowanych seryjnie. Różnice te polegają na:

- a) zastosowaniu w egzemplarzach wyprodukowanych seryjnie – w tym w samolocie nr fabr. 011B - odejmowanej górnej pokrywy kadłuba (mocowanej na tzw. „rzepy” i kilka blachowkrętów) w miejsce pokrycia

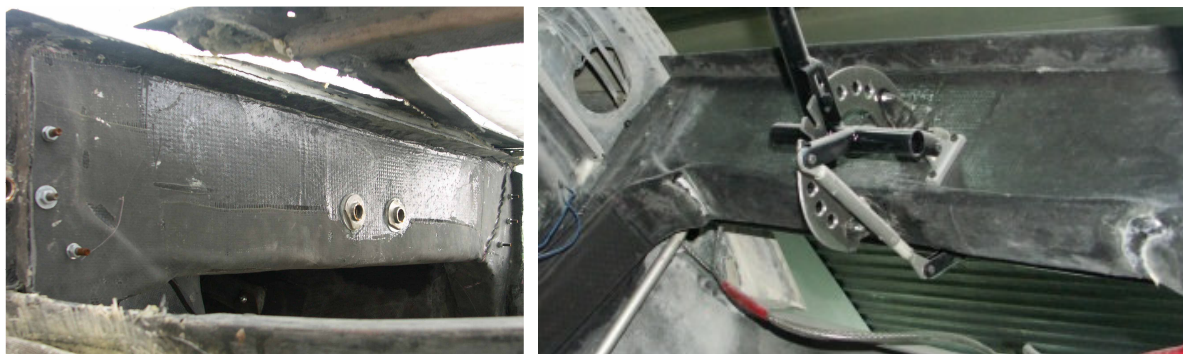
przyklejonego na stałe w egzemplarzu poddanym wytrzymałościowym próbom statycznym; zmiana ta spowodowała poważne rozsztywnienie struktury kadłuba,



[U góry i u dołu] Porównanie struktur kadłubów samolotów – po lewej poddany wytrzymałościowej próbie statycznej (przyklejona pokrywa górna, zamykająca profile omegowe poprzeczek głównych wręg kadłuba), po prawej rozwiązanie zastosowane w samolotach seryjnych (pokrywa górna nieprzyklejona, otwarte profile omegowe poprzeczek wręg mocujących skrzydła – głównej i przedniej).



- b) zwiększeniu i wzmocnieniu nakładek z tkaniny przesyconej żywicą, mocujących górne fragmenty pionowych części wręgi głównej kadłuba do jej belki poprzecznej (w formie otwartej od góry omegówki) w egzemplarzu poddanym wytrzymałościowym próbom statycznym; rozwiązanie zastosowane w egzemplarzach wyprodukowanych seryjnie – w tym w samolocie nr fabr 011B – różniło się znacznie od wypróbowanego wytrzymałościowo i nie zapewniało takiej samej wytrzymałości



Porównanie struktur kadłubów samolotów – po lewej poddany wytrzymałościowej próbie statycznej (widoczne przyklejone od przodu wzmocnienie poprzeczki wręgi głównej i wzmocnienia jej mocowania do pozostałych części wręgi), po prawej rozwiązanie zastosowane w samolotach seryjnych.

Dokumentacja konstrukcyjna kadłuba, przedstawiona w dniu wypadku zespołowi badawczemu PKBWL odzwierciedlała stan struktury taki, jak zastosowany był w egzemplarzach produkcji seryjnej a nie dokumentację odzwierciedlającą stan faktyczny.

3. We wszystkich samolotach Sky Cruiser i Sky Cruiser B spadochronowy system ratowniczy GRS zamocowany został dwupunktowo do głównych sworzni mocowania dźwigarów skrzydeł z poprzeczką wręgi głównej kadłuba (w formie otwartej od góry omegówki) od strony przedniej tej wręgi. Wytrzymałościowe próby statyczne zamocowania tego układu do płaturowca przeprowadzono dla konfiguracji jego zamocowania od tylnej strony tej wręgi. W rezultacie tego podczas użycia spadochronowego systemu ratowniczego GRS występuje dodatkowe obciążenie poprzeczki głównej wręgi kadłuba (w formie otwartej od góry omegówki) momentem powodującym jej wyłamywanie ze struktury pozostałej części wręgi głównej kadłuba i przekroczenia obciążeń uzyskanych podczas wytrzymałościowej próby statycznej.

Dodatkowe ustalenia dotyczące przeprowadzenia wytrzymałościowych prób statycznych w zakresie zamocowania spadochronowego systemu ratunkowego.

Przyjęte przez wytwórcę samolotu Sky Cruiser wielkości obciążeń do przeprowadzenia wytrzymałościowej próby statycznej zamocowania taśm spadochronowego systemu ratunkowego były niższe niż zalecane przez producenta systemu GRS a sposób przeprowadzenia próby nie odzwierciedlał wszystkich obciążeń działających na samolot w przypadku użycia tego systemu.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Nie zastosowano nowych metod badawczych.

2. ANALIZA.

2.1 Poziom wyszkolenia.

Dowódca statku powietrznego posiadał wszystkie niezbędne kwalifikacje i umiejętności do wykonania krytycznego lotu. Był jednym z najlepszych samolotowych pilotów doświadczalnych w kraju posiadającym największe

doświadczenie w przeprowadzaniu prób ultralekkich samolotów. Natychmiast po zaistnieniu zdarzenia w powietrzu sam dowódca uruchomił lub na jego polecenie został uruchomiony spadochronowy system ratunkowy, co przy właściwym jego zamocowaniu uratowałoby załogę. Po uruchomieniu systemu GRS załoga nie miała żadnego wpływu na dalszy przebieg zdarzenia.

2.2 Przebieg zdarzenia.

Krytyczny lot był trzecim z kolei lotem w dniu 29 lipca 2006 r. Wcześniej pilot wykonał lot próbny kontrolny w związku z wprowadzonymi zmianami. Uznał, że samolot nadaje się do przeprowadzenia dalszych prób. Były to próby o małym stopniu niebezpieczeństwa i pilot zdecydował się zabrać do pomocy obserwatora, jednocześnie dyrektora operacyjnego firmy - ucznia pilota szybowcowego posiadającego ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2. Prawdopodobnie lot krytyczny i lot poprzedni były lotami poświęconymi na zgranie się załogi w celu sprawniejszego przeprowadzenia prób działania instalacji paliwowej i powtórzenia pomiarów zużycia paliwa. Według zeznań świadków loty próbne miały być wykonywane przez pilota do zachodu słońca. Krytycznego lotu żaden ze świadków nie opisuje jako połączonego z wykonywaniem jakichkolwiek szybkich zmian położenia przestrzennego samolotu. Dwóch świadków wyraźnie zaznacza, że początek zdarzenia nastąpił w poziomym locie w kierunku do lotniska. W wyniku szczegółowej analizy: opisanego przez świadków przebiegu lotu, szczątków samolotu oraz przebiegu budowy i modyfikacji ustalono następujący ciąg zdarzeń szczegółowo opisany poniżej.

Nieodpowiednio wykonane wklejenie żeber nasadowych (zamykających) w oba skrzydła, w trzecim locie po modyfikacji w wyniku stopniowego niszczenia skleiny (działanie zmiennych obciążeń w czasie około jednej godziny lotu) spowodowało rozsztywnienie połączenia żebra najpierw w lewym skrzydle. Na skutek tego rozsztywnienia nastąpiło znaczne zwiększenie odkształcenia skrętnego (kąta skręcenia) skrzydła lewego, co z kolei spowodowało rozerwanie minimalnej wielkości skleiny krawędzi natarcia. Około 2/3 dolnej, skorupowej powłoki kesonu skrzydła oderwało się od krawędzi natarcia i z powodu napływających strug powietrza oraz będąc przytrzymywane przez krawędź spływu wykonało wokół niej obrót o kąt

większy od 90° a następnie całkowicie odpadło od skrzydła. Spowodowało to jednocześnie znaczne zmniejszenie siły nośnej na tym skrzydle i w związku z tym przechylenie samolotu w lewą stronę wyraźnie zaobserwowane przez świadków zdarzenia. Odrywanie pokrycia od lewego skrzydła spowodowało powstanie drgań struktury, co w warunkach obniżonej sztywności skrętnej skrzydła prawego zapoczątkowało powstanie drgań flatterowych, a w konsekwencji jego rozpadnięcie się w powietrzu. Potwierdzają to odcisnięte ślady konsol pozostawione na lotce prawego skrzydła jak również znacznie większa defragmentacja tego skrzydła. Prawdopodobnie zaraz po odpadnięciu prawego skrzydła załoga uruchomiła spadochronowy system ratunkowy, gdyż świadkowie zauważyli otwarcie spadochronu po ok. dwóch obrotach samolotu, które mogły trwać 3 – 4 sekundy, a podobny czas jest potrzebny do jego uruchomienia i zadziałania. Ze względu na zdecydowanie wadliwe zamocowanie systemu do konstrukcji nośnej nastąpiła dalsza destrukcja samolotu polegająca na wyrwaniu górnej części głównej wręgi kadłuba wraz z bagnetami dźwigarów skrzydeł. Spowodowało to również ułamanie i odpadnięcie poważnie uszkodzonego lewego skrzydła. Zdaniem Komisji użycie tak zamocowanego systemu w przypadku innych zagrożeń niezwiązanych z uszkodzeniem struktury płatowca nie zapewniało uratowania załogi.

2.3 Organizacja produkcji, przebieg budowy, umiejętności i wyszkolenie pracowników.

Wykonanie modyfikacji

Przeprowadzający modyfikację laminater nie posiadał żadnego formalnego dopuszczenia do wykonywania wytrzymałościowych kompozytów w zastosowaniu lotniczym. Prawdopodobnie wszyscy pracownicy firmy wykonujący kompozyty **nie odbyli żadnego przeszkolenia** potwierdzonego stosownym zaświadczeniem. Świadczy o tym fakt, że laminater **nie był nawet zaznajomiony** z będącą w posiadaniu firmy kserokopią Instrukcji Wykonywania Kompozytów Wytrzymałościowych oznaczoną IW-87/412,4, a opracowaną w roku 1987 w Przedsiębiorstwie Doświadczalno-Produkcyjnym Szybownictwa w Bielsku Białej. Laminater wykonywał modyfikację ważnej

struktury samolotu o zasadniczym znaczeniu dla jego wytrzymałości w warunkach przekraczających skrajne dopuszczalne warunki klimatyczne, które według wyżej wspomnianej instrukcji wynoszą: maksymalna dopuszczalna temperatura w pomieszczeniu produkcyjnym $+28^{\circ}\text{C}$ a wilgotność względna 85%. W dniu 25 lipca 2006 r. według jedyne go (za mała ilość jak na taką dużą halę) działającego w hali produkcyjnej termohigrografu (znacznie oddalonego od miejsca wykonywania) w ciągu całego roboczego dnia warunki były nieodpowiednie do wykonywania kompozytów wytrzymałościowych a około godziny 14-tej, kiedy wklejane były żebra nasadowe temperatura **powietrza wynosiła 31°C a wilgotność ok 75%**. Potwierdzają to wyniki ekspertyzy opracowanej przez meteorologa PKBWL ze wskazaniem, na prawdopodobnie możliwą jeszcze wyższą temperaturę wewnątrz hali produkcyjnej. W związku z tym z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że skleina żeber nasadowych z pokryciem skrzydła **nie miała pełnej wytrzymałości**. Wykonywanie wytrzymałościowych kompozytów w zastosowaniu lotniczym jest uwarunkowane takimi obostrzeniami, dlatego, że wytwarzanie konstrukcji połączone jest jednocześnie z ostatecznym tworzeniem materiału, z którego ta konstrukcja jest wykonana. Mieszanekę sycącą, która jest tworzona poprzez zmieszanie żywicy i utwardzacza i która po utwardzeniu łączy kompozyt w całość, wykonuje sam laminater w warunkach panujących w hali produkcyjnej. Utwardzacz Z-1 stosowany w tym przypadku jest silnie higroskopijny tzn. w warunkach wysokiej wilgotności wiąże się z wodą zawartą w powietrzu, a nie z żywicą i **kompozyt wykonany z takiej mieszanki nie posiada nominalnej wytrzymałości**. Jednocześnie czas przydatności do użycia zmieszanej żywicy z utwardzaczem zmniejsza się wraz ze wzrostem temperatury otoczenia do tego stopnia, że w zależności od ilości mieszanki w naczyniu „czas życia” może zmniejszyć się do zera, gdyż następuje wydzielanie ciepła (jest to zjawisko normalne w procesie utwardzania) i przed chwilą wytworzona mieszanka nie nadaje się do użycia. Laminater zeznał, że nie odlewał próbek świadków z wykonywanych porcji mieszanki sycącej **gdyż nie otrzymał takiego polecenia i w związku z tym nie wypełnił karty kontroli jakości**. Jest to niedopuszczalne gdyż mieszanka sycąca z danej porcji może być przeznaczona na przesycenie zbrojenia lub skleinę, do której nie będzie dostępu, a po utwardzeniu i bez próbki świadka nie można stwierdzić czy mieszanka

właściwie się utwardziła. Bez karty kontroli jakości nie można stwierdzić, kto przygotowywał mieszankę sycącą, w jakiej ilości, czy została odlana próbka świadek i czy została sprawdzona pod kątem jakości utwardzenia. Sytuacja, kiedy przez pracowników nie są automatycznie wykonywane czynności związane z dokumentowaniem jakości świadczy **o braku lub niewdrożeniu systemu jakości w przedsiębiorstwie** produkującym kompozytowe konstrukcje lotnicze. Świadczy to również o **niewłaściwym przeszkoleniu lub braku przeszkolenia** pracowników wszystkich szczebli w przedsiębiorstwie.

W procesie utwardzania kompozytu pominięto w tym przypadku istotną czynność polegającą na wygrzaniu struktury w temperaturze 60° C przez ok. osiem godzin. Wykonanie tego procesu zapewnia większą wytrzymałość kompozytu w podwyższonych temperaturach otoczenia. Mogło to mieć wpływ na wytrzymałość skleiny w samolocie poddanym silnemu nasłonecznieniu w dniu zaistnienia wypadku.

Sposób wklejenia żeber nasadowych w konstrukcję skrzydeł nie gwarantował utworzenia właściwej skleiny pomiędzy żebrami a powłoką skrzydła- skleina nie była wykonana na całej możliwej powierzchni przylegania żebra do powłoki skrzydła. Taka technologia modyfikacji **jest najgorszą pod względem wytrzymałości połączenia pokrycia z żebrem**. Jediną jej zaletą jest szybkość wykonania. Inne metody, to: wykonanie otworu w górnym lub dolnym pokryciu i wyjęcie zbiornika oraz znaną metodą wklejenie wyciętego pokrycia, usunięcie do wyjmowania zbiornika tylko ścianki żebra nasadowego, co nie naruszałoby krytycznej skleiny lub, jeżeli żebro zostało lub musiało być usunięte to należało uzupełnić lub wzmocnić tkaniny pokrycia a żebro podzielić na dwie części górną i dolną oddzielnie wklejając we właściwe powłoki a następnie połączyć obie jego części. Innym rozwiązaniem mogło być pozostawienie w prototypie zbiorników w skrzydłach lub wykonanie nowych skrzydeł bez zbiorników, co było by rozwiązaniem dającym najmniejszą ich masę.

Wykonanie skrzydeł

Z analizy dokumentów wystawionych dla wytwarzanych skrzydeł do samolotu Sky Cruiser B wynikają następujące wnioski i spostrzeżenia:

- opracowany przez firmę Bilsam druk pod nazwą „METRYKA PRODUKCJI BUDOWA SKRZYDŁA” zawiera rubrykę pod tytułem „Podpis

odbierającego”. Nie ma rubryki dla kontrolera, który jest zobowiązany sprawdzić jakość wykonania elementu lub danej czynności wykonanej przez pracownika i po pozytywnym wyniku kontroli potwierdzić to podpisem w dokumencie produkcyjnym. Brak wyraźnej rubryki na podpis kontrolera może sugerować, że czynność kontroli nie jest wymagana, co zostało prawdopodobnie w taki sposób zrozumiane w firmie bez żadnych tradycji lotniczych jako dopuszczalne, gdyż jako osoba odbierająca podpisywał się także prezes zarządu. W żadnym dokumencie produkcyjnym nie znaleziono podpisu osoby odpowiedzialnej za kontrolę jakości w zakresie wykonywania kompozytów. Osoba ta wymieniana jest w załączniku Nr 2 Część C do Wniosku o wydanie certyfikatu jako osoba odpowiedzialna za kontrolę jakości kompozytów. Zdaniem Komisji jedynie ta osoba mogła posiadać wystarczające umiejętności i kwalifikacje do sprawowania kontroli wykonywania kompozytów.

- na jednej karcie „METRYKI PRODUKCJI BUDOWY SKRZYDŁA” przy sześciu operacjach brak jest podpisów w rubryce „Podpis odbierającego” (dodatkowo na karcie „METRYKI PRODUKCJI Usterzenie poziome-laminowanie” przy wszystkich operacjach brak jest podpisów w rubrykach „Podpis wykonawcy” i „Podpis odbierającego”), co świadczy o całkowitym braku działania systemu kontroli i odbioru.
- przy pozostałych operacjach w rubryce „Podpis odbierającego” znajdują się podpisy prezesa zarządu i dyrektora operacyjnego. W przypadku przyjęcia, że ta rubryka jest przeznaczona dla osoby kontrolującej, to podpisy złożyły **osoby do tego nieuprawnione**.
- przy większości operacji w rubryce „Imię i nazwisko wykonawcy” wpisana **jest inna osoba** niż podpisana w rubryce „Podpis wykonawcy”
- przy większości operacji w rubryce „Podpis wykonawcy” znajduje się podpis laminatera, który wykonywał modyfikację skrzydła
- ta sama osoba podpisana jest jako wykonawca w operacji „Sklejenie skrzydła L” (lewego) w dniu 26.05.2006 r. a osobą podpisaną w rubryce „Podpis odbierającego” jest prezes zarządu.
- przedstawione Komisji Karty Kontroli Jakości jako odpowiadające wykonywanemu prototypowi samolotu Sky Cruiser B posiadają daty ze stycznia i lutego 2006 roku. Według wpisów w tych Kartach powłoki

skrzydeł wykonane były w dniu 17.01.2006 r., sklejenie skrzydła prawego nastąpiło w dniu 04.02.2006 a lewego w dniu 16.02.2006 r. Według wpisów w METRYCE PRODUKCJI BUDOWA SKRZYDŁA samolotu Sky Cruiser B nr fab. 011 B wykonanie wszystkich powłok skrzydeł nastąpiło w dniu 23.05.2006, a sklejenie skrzydeł prawego w dniu 25.05.2006 i lewego w dniu 26.05.2006. Występuje wyraźna dysproporcja w czasach wykonania skrzydeł w foremnikach - od 30 dni do trzech dni. Z porównania tych czasów wynika, że wykonanie skrzydeł w maju było w zawrotnym tempie **budzącym wątpliwości u bardzo wprawnych laminatorów**. Jeszcze większe wątpliwości, (jeżeli wierzyć wpisom w METRYCE PRODUKCJI) budzi wykonanie w dniu 24.05.2006 r. czternastu żeber skrzydłowych oraz wklejenie czterech dźwigarów w powłoki skrzydeł przez jednego pracownika. Przyjmując wpisy jako prawdziwe należy stwierdzić, że jeżeli rzeczywiście zostało narzucone takie tempo produkcji to wada produkcyjna w postaci praktycznie braku sklejenia krawędzi natarcia skrzydła lewego mogła zaistnieć. Istnieje jednak duże prawdopodobieństwo, że daty i osoby wpisywane w dokumenty **nie odpowiadały rzeczywistym datom i osobom wykonującym poszczególne operacje**, co podważa wiarygodność wpisów dokonanych w dokumentach produkcji.

Jak wynika z przedstawionych dokumentów, nie jest wiadome czy były wykonane dwa komplety skrzydeł do samolotu 011B czy tylko jeden, a jedynie przedstawiona dokumentacja może sugerować taką możliwość. Zakładając, że był to pierwszy komplet skróconych skrzydeł wykonywany w tych samych foremnikach, to ze względu na wprowadzane zmiany należało zwrócić szczególną uwagę na możliwość powstania różnych błędów wykonawczych. Prawdopodobnie po wykonaniu tego kompletu skrzydeł nie sprawdzono jakości ich wykonania gdyż przy nie malowaniu powierzchni foremnika na wyjętym wyrobie można było gołym okiem zobaczyć braki w sklejeniu powłok na krawędzi natarcia skrzydła lewego. Powierzchnia skleiny na krawędzi natarcia w skrzydle prawym była znacznie większa, stąd można było porównać je ze sobą i wyciągnąć wnioski. Po pomalowaniu skrzydeł jakoś tego typu skleiny, a w szczególności jej powierzchnię można stwierdzić poprzez zwykłe opukiwanie. Jest to standardowa metoda stosowana do kontroli sklejin dostępnych z zewnątrz.

Umiejętności i wykształcenie pracowników

Firma została zorganizowana (powstała) w rejonie Polski, w którym od dawna już, nie było przemysłu lotniczego a w szczególności nie były wytwarzane kompozytowe konstrukcje lotnicze. Stąd prawdopodobnie wystąpiły duże trudności w zaangażowaniu wykwalifikowanych pracowników. W dokumentach składanych przez firmę w celu uzyskania certyfikatu występuje nazwisko osoby z Wrocławia posiadającej 20 – letni staż pracy przy wytwarzaniu lotniczych konstrukcji kompozytowych, jednak nie jest to poparte żadnym formalnym uprawnieniem. Ta osoba miała wg zgłoszenia pełnić funkcję kontrolera jakości wykonania kompozytów, ale podpisu tej osoby nie można znaleźć w żadnym dokumencie. Do zorganizowania tego typu produkcji jest potrzebny doświadczony technolog znający wszystkie zawiłości wytwarzania wytrzymałościowych kompozytów w zastosowaniu lotniczym. Takiej osoby na pewno w tej firmie nie było. Pracownicy zatrudnieni w firmie do bezpośredniego wykonywania kompozytów nie byli wcześniej zaznajomieni ze specyfiką takiej produkcji gdyż pierwszy kontakt z produkcją lotniczych konstrukcji kompozytowych nastąpił dopiero w firmie Bilsam. Stąd organizacja, produkcja, utrzymanie pomieszczeń i wyrób finalny w firmie Bilsam znacznie odbiegają na niekorzyść od obowiązujących standardów.

Nadzór firmy przez ULC IKCSP

Działania firmy Bilsam Enterprises związane z produkcją lotniczą były w sposób ciągły pod nadzorem Inspektoratu Kontroli Cywilnych Statków Powietrznych Departamentu Techniki Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Nadzór ten sprawowany był przy projektowaniu, budowie i próbach pierwszego egzemplarza (prototypu) samolotu Sky Cruiser znak rozpoznawczy SP-YSW, w trakcie czynności związanych z wydaniem CERTYFIKATU W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA, PRODUKCJI I OBSŁUGI ULTRALEKKICH STATKÓW POWIETRZNYCH, przy budowie, próbach oraz przy wprowadzaniu zmian w samolocie Sky Cruiser B nr fab. 011B znak rozpoznawczy SP-SARA.

Podstawą prawną działalności podmiotów i sprawowania nadzoru państwowego w zakresie ultralekkich statków powietrznych jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. Nr 107, poz. 904). W załączniku Nr 5 do tego Rozporządzenia ULTRALEKKIE STATKI POWIETRZNE Warunki i wymagania dotyczące używania ultralekkich statków powietrznych w Rozdziale 9 Zatwierdzone podmioty projektujące, produkujące i obsługujące ultralekkie statki powietrzne nie są wyszczególnione żadne wymagania dotyczące czynności projektowania ww. statków powietrznych. Także w wydany przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego w dniu 18.05.2006 r. dla firmy Bilsam Enterprises POLSKA Sp. z o.o. CERTYFIKACIE W ZAKRESIE **PROJEKTOWANIA**, PRODUKCJI I OBSŁUGI ULTRALEKKICH STATKÓW POWIETRZNYCH NUMER: 003/USP/C/2006 i w dokumentach związanych nie ma żadnych ustaleń dotyczących **nadzorowania** tej części działalności lotniczej a w szczególności **brak jest nazwiska osoby odpowiedzialnej za jej prowadzenie**. W przypadku projektowania i wykonywania lotniczych konstrukcji kompozytowych niezbędna jest współpraca konstruktora i technologa na bieżąco podczas całego procesu projektowania, wykonywania oprzyrządowania (np. makiet, foremników) i wykonywania wyrobów. Konstruktor samolotu otrzymał zlecenie na opracowanie projektu i nie był zatrudniony w firmie. Dlatego nie mógł czynnie uczestniczyć w przygotowaniu produkcji i budowie prototypów oraz kolejnych egzemplarzy samolotu. **Brak jest w strukturze przedsiębiorstwa** osoby posiadającej odpowiednią wiedzę i doświadczenie z zakresu technologii wykonywania wytrzymałościowych kompozytów w zastosowaniu lotniczym, która byłaby odpowiedzialna za stosowanie właściwych (odpowiednich) procesów technologicznych oraz dotrzymanie wszystkich parametrów mających wpływ na jakość produktu finalnego. Brak takiej osoby widoczny jest we wszystkich produkcyjnych działaniach firmy, a typowym tego przykładem jest dopuszczenie do konieczności stosowania bardzo pogrubionych sklein w konstrukcji samolotu, a w szczególności w konstrukcji skrzydła.

Zdaniem Komisji sprawowanie nadzoru państwowego nad projektowaniem i produkcją ultralekkich statków powietrznych wymaga szczególnego podejścia ze względu na wcześniej opisywaną specyfikę tego typu konstrukcji.

Zrozumiałe jest, że wymagania ze strony nadzoru państwowego wobec firmy certyfikowanej w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r. są znacznie mniejsze od wymagań w stosunku do firmy certyfikowanej według przepisów europejskich i mogącej wytwarzać statki powietrzne seryjnie w oparciu o posiadane świadectwo typu. Jednak, zdaniem Komisji właśnie w przypadku projektowania i produkcji statków powietrznych z kompozytów dysproporcja w wymaganiach jest zbyt duża. Dla przykładu wymagane jest posiadanie oddzielnego certyfikatu organizacji projektującej (Design Organisation Approvals, DOA) z właściwym zapleczem konstrukcyjno technologicznym (odpowiednia struktura, nazwiska osób odpowiedzialnych posiadających odpowiednie uprawnienia) i oddzielny certyfikat organizacji produkującej (Production Organisation Approvals, POA). Drugi przykład to wymagania, co do potwierdzonych umiejętności i kwalifikacji pracowników tzw. laminatorów. W organizacji posiadającej POA wymagane jest, aby każdy pracownik samodzielnie wykonujący wytrzymałościowe kompozyty posiadał przeszkolenie teoretyczne i praktyczne potwierdzone odpowiednim świadectwem, a osoby kierujące zespołem pracowników wykonujących większy element posiadały odpowiednie formalne dopuszczenie. Osoby przyuczające się do zawodu mogą w tym układzie pracować tylko pod nadzorem pracownika posiadającego uprawnienie do kierowania zespołem. W firmie Bilsam żadna osoba nie posiadała uprawnienia i nie przeszła żadnego przeszkolenia w innej firmie mającej do tego uprawnienia.

W dniu 27.02.2006 r. Naczelnik IKCSP powołał Zespół Roboczy Certyfikacji do przeprowadzenia audytu w celu wydania CERTYFIKATU W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA, PRODUKCJI I OBSŁUGI ULTRALEKKICH STATKÓW POWIETRZNYCH. Zespół ten składał się z pięciu osób. Tylko jedna osoba z tego zespołu posiada doświadczenie w zakresie projektowania i wykonywania wytrzymałościowych konstrukcji kompozytowych w zastosowaniu lotniczym. Zdaniem Komisji, do tego zespołu ze względu na organizowanie firmy od podstaw w miejscu bez żadnych tradycji lotniczych powinien być włączony pracownik IKCSP posiadający doświadczenie

w nadzorowaniu firm wykonujących lotnicze wyroby kompozytowe lub mający, na co dzień do czynienia ze zorganizowaną produkcją kompozytowych statków powietrznych, w tym ultralekkich.

Zdaniem Komisji prawdopodobnie nie było ze strony ULC IKCSP **żadnego nadzoru nad sposobem zainstalowania systemu GRS** lub nie było analizy jego zamocowania i sposobu przeniesienia obciążeń na egzemplarzu, który uległ wypadkowi. System ten nie posiadał „Karty spadochronu innego przeznaczenia”. W takiej Karcie mechanik lub inna osoba upoważniona przez Prezesa Urzędu dokonuje wpisu o montażu i dopuszczeniu do użycia spadochronu. Zdaniem Komisji jest to istotny etap, na którym inna osoba może sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich czynności związanych z zamontowaniem spadochronowego systemu ratunkowego. Członkowie Zespołu Badawczego PKBWL po przeanalizowaniu sposobu zamocowania tego systemu stwierdzili, że wykonane to zostało w nieprofesjonalny sposób uwłaczający wszelkim zasadom inżynierskim i dobrej praktyce lotniczej.

3. WNIOSKI KOŃCOWE.

3.1. Ustalenia komisji.

1. Wyszkolenie i kwalifikacje załogi były odpowiednie do wykonywanego zadania i nie miały wpływu na zaistnienie zdarzenia.
2. W ramach obsługi bieżącej statku powietrznego nie można było wykryć wad, które były przyczyną wypadku.
3. Samolot miał przeprowadzone próby prędkościowe do V_{NE} wersji przed wprowadzeniem modyfikacji.
4. Podczas oblotu samolotu po zmianach została sprawdzona prędkość 210 km/h IAS.
5. Początek destrukcji samolotu nastąpił w locie poziomym na skutek źle wykonanego wklejenia żeber nasadowych w konstrukcję skrzydeł oraz źle wykonanej skleiny krawędzi natarcia skrzydła lewego, a polegał na otworzeniu kesonu skrzydła lewego i odpadnięciu skrzydła prawego
6. Ostateczna destrukcja samolotu polegała na oddzieleniu się skrzydła lewego i nastąpiła po użyciu spadochronowego systemu ratunkowego.
7. Załoga nie była wyposażona w indywidualne spadochrony ratownicze.

8. Wykonanie modyfikacji skrzydeł polegające na usunięciu zbiorników paliwa było przeprowadzone niewłaściwie, a w szczególności:
 - prace laminaterskie odbywały się w warunkach przekraczających dopuszczalne wartości temperatury i wilgotności dla wykonywania kompozytów wytrzymałościowych,
 - bardzo odpowiedzialne prace laminaterskie samodzielnie wykonywała osoba bez żadnego odpowiedniego przeszkolenia i z bardzo małym stażem pracy w firmie,
 - zastosowano nieodpowiednią metodę przeprowadzenia modyfikacji polegającą na usunięciu żebra nasadowego zamiast innej w mniejszym stopniu ingerującej w strukturę skrzydła
 - prace laminaterskie nie były kontrolowane przez osobę do tego uprawnioną,
 - nie zastosowano się do wymogów przeprowadzenia kontroli (brak karty kontroli jakości i brak próbki świadka),
 - nie zastosowano pełnego cyklu utwardzania (brak wygrzewania w temperaturze 60° C przez osiem godzin),
9. Skrzydła do egzemplarza 011 B były wykonane niewłaściwie a w szczególności:
 - w lewym skrzydle źle wykonana była skleina powłoki górnej z dolną na krawędzi natarcia (bardzo mała w stosunku do zakładanej powierzchnia klejenia oceniana na ok. 10%),
 - stwierdzono bardzo niską jakość wykonania kompozytu – liczne niedosycenia rowingów w pasach dźwigara a także tkanin w ściankach dźwigara i pokryciach,
 - stwierdzono niedopasowanie elementów skrzydeł charakteryzujące się koniecznością stosowania bardzo pogrubionych sklein, co w wielu miejscach w wyniku nałożenia zbyt małej ilości kleju spowodowało jej brak lub utworzenie skleiny o znacznie mniejszej powierzchni niż wymagana,
10. Ciężar samolotu i położenie środka ciężkości mieściło się w granicach określonych w Tymczasowej Instrukcji Użytkowania w Locie.
11. Na spadochronowy system ratunkowy zamontowany na samolocie Sky Cruiser B nie była wystawiona „Karta spadochronu innego przeznaczenia”.
12. Załoga posiadała ważne badania lotniczo lekarskie.
13. W czasie lotu pilot i obserwator nie byli pod wpływem działania alkoholu ani innych środków psychoaktywnych.
14. Stan pogody nie miał negatywnego wpływu na przebieg lotu.

15. Stwierdzono znaczny wpływ temperatury panującej w hali produkcyjnej na jakość wykonywanych sklein podczas przeprowadzania modyfikacji skrzydeł samolotu w dniach od 24.07. do 27.07.2006 r.
16. Ilość i jakość paliwa była wystarczająca do wykonania krytycznego lotu.
17. Egzemplarz samolotu Sky Cruiser, na którym przeprowadzane były statyczne próby wytrzymałościowe w znacznym stopniu różnił się od samolotu Sky Cruiser B a w szczególności:
 - pokrywa nad górną częścią kadłuba do prób statycznych była przyklejona do jego elementów w istotny sposób zwiększając wytrzymałość i sztywność tej części struktury,
 - górna część głównej wręgi kadłuba w kształcie omegówki posiadała dodatkowe wzmocnienie ścianki,
 - w kesony skrzydeł **wklejone były zgodnie z dokumentacją** zbiorniki paliwa dodatkowo usztywniając je na skręcanie,
 - podczas próby spadochronowego systemu ratunkowego obciążenie było przyłożone do głównego sworznia od tyłu, a w egz. 011 B z przodu, co w zasadniczy sposób zmieniło rozkład sił w konstrukcji - dodało moment skręcający wyłamujący górną poprzeczkę do tyłu,
18. Wielkość obciążenia od spadochronu przyjęta do realizacji w próbie spadochronowego systemu ratunkowego była mniejsza niż podawana jako zalecana przez producenta i nie była nałożona na obciążenia (siły wewnętrzne) wynikające z przyjętego do próby stanu lotu.
19. W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. Nr 107, poz. 904). w załączniku Nr 5 do tego Rozporządzenia ULTRALEKKIE STATKI POWIETRZNE Warunki i wymagania dotyczące używania ultralekkich statków powietrznych w Rozdziale 9 Zatwierdzone podmioty projektujące, produkujące i obsługujące ultralekkie statki powietrzne nie są wyszczególnione żadne wymagania dotyczące czynności projektowania ww. statków powietrznych.

20. Sprawowany przez ULC IKCSP nadzór nad działalnością firmy Bilsam Enterprises Sp. z o. o. w oparciu o bardzo ogólne wymagania zawarte w w/w Rozporządzeniu nie uwzględnił następujących zagadnień:

- sprawdzenia umiejętności zatrudnionych pracowników a nie pozostawienie tego niefachowym osobom organizującym firmę,
- sprawdzenia poprawności stosowanych procesów produkcyjnych nawet w postaci utrwalonej w formie pisemnej,
- sprawdzenia warunków wytwarzania lotniczych konstrukcji kompozytowych,
- wadliwego i niezgodnego z przebadanym podczas prób statycznych zamocowania spadochronowego systemu ratunkowego w dopuszczanym do lotu prototypie samolotu Sky Cruiser B,

3.2. Przyczyna wypadku

Przyczyną wypadku była destrukcja samolotu w powietrzu spowodowana:

1. niedotrzymaniem warunków technologicznych procesu utwardzania oraz niskimi umiejętnościami wykonawcy w wyniku, czego skleina pomiędzy żebrami nasadowymi a powłoką skrzydeł posiadała niewystarczającą wytrzymałość,
2. wadą produkcyjną polegającą na wykonaniu skleiny o niewystarczającej wytrzymałości pomiędzy górną i dolną powłoką skrzydła lewego nie wykrytą z powodu braku kontroli,
3. samowolnymi zmianami wprowadzanymi przez producenta w konstrukcji samolotu Sky Cruiser B nr fab. 011B w stosunku do projektu i prototypu poddanego próbom statycznym

Brak możliwości uratowania załogi był spowodowany wadliwym sposobem zamocowania taśm nośnych spadochronowego systemu ratunkowego do konstrukcji samolotu oraz brakiem indywidualnych spadochronów ratunkowych.

Komisja nie była w stanie ustalić czy pierwotny projekt prototypu (przed zmianami dokonanymi przez producenta w egzemplarzu, który uległ wypadkowi) zapewniał odpowiednią wytrzymałość zamocowania taśm spadochronowego systemu ratunkowego.

Okolicznościami sprzyjającymi zaistnieniu wypadku były:

- poważne braki w systemie kontroli jakości w firmie Bilsam,
- niedostateczne wykształcenie pracowników wykonujących wytrzymałościowe konstrukcje kompozytowe w firmie Bilsam,
- zastosowanie przez Urząd Lotnictwa Cywilnego procedur niezapewniających sprawdzenia rzeczywistych kwalifikacji personelu i działania systemu jakości w trakcie certyfikacji firmy Bilsam Enterprises w zakresie projektowania, produkcji i obsługi ultralekkich statków powietrznych.

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

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

1. Wprowadzić uzupełnienia dotyczące nadzoru nad projektowaniem ultralekkich statków powietrznych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r.
2. Dokonać kompleksowego sprawdzenia firmy Bilsam pod kątem zdolności do projektowania i wytwarzania ultralekkich statków powietrznych, a w szczególności:
 - przeprowadzić weryfikację systemu zapewnienia jakości w firmie Bilsam,
 - dokonać sprawdzenia kwalifikacji i umiejętności pracowników wykonujących wytrzymałościowe lotnicze konstrukcje kompozytowe w firmie Bilsam,
3. W Urzędzie Lotnictwa Cywilnego zweryfikować procedurę sprawdzania podmiotów występujących o wydanie certyfikatu w zakresie projektowania, produkcji i obsługi ultralekkich statków powietrznych,
4. Pilnie rozważyć doprecyzowanie przepisów budowy samolotów ultralekkich w zakresie warunków, jakie powinno spełniać zamocowanie spadochronowego układu ratunkowego dla całego samolotu, w aspekcie zapewnienia maksymalnego poziomu bezpieczeństwa załogi przy użyciu tego systemu po znacznym uszkodzeniu struktury samolotu podczas lotu. (Zalecenie o treści: „W polskich przepisach dotyczących budowy samolotów ultralekkich opracować zalecenia dotyczące sposobu mocowania systemów ratowniczych do

struktury płatowca, uwzględniające konieczność ratowania kabiny samolotu z załogą, w każdej sytuacji awaryjnej” zawarte było w uchwale PKBWL z dnia 25.05.2005 r. dotyczącej wypadku samolotu JK-05L Junior, SP-YBB, zaistniałego w dniu 26.04.2004 r. w Krośnie, zdarzenie nr 61/04)

5. Wprowadzić obowiązek stosowania osobistych spadochronów ratunkowych podczas wykonywania wszystkich lotów doświadczalnych niezależnie od wyposażenia samolotu w spadochronowy system ratunkowy.
6. Podczas montażu i eksploatacji spadochronowego systemu ratunkowego na statkach powietrznych stosować się do wymagań zawartych w rozdziałach 8 i 9 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2005 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy - Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. Nr 107, poz. 904).

5. ZAŁĄCZNIKI.

Album zdjęć.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

Jerzy Kędzierski