



**MINISTERSTWO TRANSPORTU
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**

**RAPORT KOŃCOWY
POWAŻNY INCYDENT**

zdarzenie nr: 359/06

statek powietrzny ATR 72-202, SP-LFA

4 grudnia 2006 r. - Bydgoszcz

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 r.

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie	3
Część Opisowa.....	5
1 Informacje faktyczne	5
1.1 Historia lotu	5
1.2 Obrażenia osób	9
1.3 Uszkodzenia statku powietrznego.....	9
1.4 Inne uszkodzenia.....	9
1.5 Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)	9
1.6 Informacje o statku powietrznym.....	11
1.7 Informacje meteorologiczne	12
1.8 Pomoce nawigacyjne	14
1.9 Łączność	14
1.10 Informacje o miejscu zdarzenia	14
1.11 Rejestratory pokładowe	14
1.12 Informacje o szczątkach i zderzeniu	15
1.13 Informacje medyczne i patologiczne	15
1.14 Pożar	15
1.15 Czynniki przeżycia.....	15
1.16 Badania i ekspertyzy	15
1.17 Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej	16
1.18 Informacje uzupełniające	16
1.19 Użyteczne lub efektywne metody badań.....	17
2 Analiza	17
2.1 Działanie załogi	17
2.2 Opis chronologiczny zdarzeń zarejestrowanych przez QAR	20
2.3 Analiza zapisu QAR	26
2.4 Wnioski z analizy zapisu QAR	27
2.5 Przyczyna utraty wskazań przyrządów w czasie lotu	28
2.5.1 Opis systemu AHRS	28
2.5.2 Zapasowy sztuczny horyzont.	32
2.5.3 Zapasowy kompas.....	33
2.5.4 System zobrazowania informacji EFIS.....	33
2.5.5 Instalacja RMI.....	35
2.5.6 Usterki AFCS Automatic Flight Control System.....	36
2.5.7 Hipoteza dotycząca utraty wskazań obu AHRS-ów.....	37
2.6 Wpływ działań organizacyjnych na przebieg badania zdarzenia i profilaktykę.....	38
2.7 Wypoczynek załogi.....	44
3 Wnioski.....	46
3.1 Ustalenia komisji	46
3.2 Przyczyna poważnego incydentu.	49
4 Zalecenia profilaktyczne.....	49

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	POWAŻNY INCYDENT
Rodzaj i typ statku powietrznego:	ATR 72-202
Znak rozpoznawczy statku powietrznego:	SP - LFA
Dowódca statku powietrznego:	pilot liniowy
Organizator lotów/skoków:	EuroLOT SA
Użytkownik statku powietrznego:	EuroLOT SA
Właściciel statku powietrznego:	EuroLOT SA
Miejsce zdarzenia:	Bydgoszcz
Data i czas zdarzenia:	4 grudnia 2006 r., godz. 4:59 36 UTC
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	bez uszkodzeń
Obrażenia załogi:	bez obrażeń

STRESZCZENIE

Dnia 4 grudnia 2006 r. załoga samolotu ATR 72 – 202, o znakach rozpoznawczych SP-LFA, wykonywała rejs LO-3972 z Bydgoszczy do Warszawy. Dowódcą statku powietrznego był mężczyzna lat 36. Start z Bydgoszczy nastąpił o godz. 4:57. UTC¹. Po wejściu w chmury, na wysokości 3100 ft AMSL, o godz. 4:59:36 nastąpił zanik poprawnych wskazań przyrządów pilotażowych. Wykorzystując przyrządy awaryjne, załoga wyprowadziła samolot nad górną granicę chmur, uzgodniła przyrządy i wykonała lot do Warszawy zakończony bezpiecznym lądowaniem.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Edmund Klich	-kierujący zespołem,
Ignacy Goliński	-członek zespołu,
Agata Kaczyńska	-członek zespołu,
Maciej Lasek	-członek zespołu,
Jacek Rożyński	-członek zespołu,
Stanisław Żurkowski	-członek zespołu.

W pracach zespołu wykorzystywano opinie sześciu ekspertów z poza Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych.

¹ Wszystkie czasy w UTC. Aby uzyskać czas lokalny należy do czasu UTC dodać 1 godzinę.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę poważnego incydentu lotniczego:

- 1) Działanie załogi niezgodne z podstawową zasadą Crew Resource Management dotyczącą jasności i przejrzystości komunikacji,
- 2) Błędne zrozumienie komendy kapitana przez pierwszego oficera co, w zaistniałej sytuacji, doprowadziło do niewłaściwego działania pierwszego oficera,
- 3) Zastosowanie przez pierwszego oficera błędnej praktyki resetowania przyrządów w powietrzu, przy braku monitorowania jego działań przez kapitana,
- 4) Brak stosowania zasad CRM w działaniach załogi po zaistnieniu awarii przyrządów pokładowych co doprowadziło do dużych trudności w pilotowaniu samolotu i utrzymaniu orientacji przestrzennej.

Najbardziej prawdopodobną przyczyną utraty wskazań obu zestawów wskaźników opartych o działanie AHRS 1 i AHRS 2 była niesprawność AHRS 2 już w momencie startu samolotu z lotniska w Bydgoszczy co nie zostało właściwie zinterpretowane przez załogę samolotu.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu poważnego incydentu skrócony wypoczynek załogi w godzinach nocnych wynikający z polityki tzw. „krótkich nocowań”.

Wpływ na popełnione przez załogę błędy miał brak skutecznego treningu w wykorzystaniu informacji z przyrządów awaryjnych.

Na zaistnienie zdarzenia mógł mieć również wpływ stan psychofizyczny pierwszego oficera spowodowany jego przeziębieniem.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 4 zalecenia profilaktyczne.

CZĘŚĆ OPISOWA

1 INFORMACJE FAKTYCZNE

1.1 Historia lotu

Dnia 4 grudnia 2006 r. na samolocie ATR 72 – 202 o znakach rozpoznawczych SP-LFA, użytkowanym przez EuroLOT S.A., miał być wykonany lot (rejs LO-3972) z Bydgoszczy do Warszawy. Start był zaplanowany na godzinę 4:55. Załogę samolotu stanowili: kapitan-mężczyzna (CPT) lat 36, który był zarazem pilotem lecącym (PF-pilot flying)) i pierwszy oficer-mężczyzna (FO) lat 29, pełniący w tym locie funkcję pilota nie lecącego (PNF-pilot not flying)). Załoga przyleciała do Bydgoszczy w dniu poprzedzającym zdarzenie z Warszawy o godzinie 22:15.

Załoga przybyła na lotnisko Bydgoszcz dnia 4 grudnia około godziny 4:05 i po przejściu kontroli bezpieczeństwa rozpoczęła czynności przygotowujące do lotu. Przegląd przedlotowy wykonał kapitan, a pierwszy oficer w tym czasie przeprowadził przygotowanie kokpitu.

W czasie przygotowywania samolotu do lotu, podczas korzystania z zasilania zewnętrznego, doszło do skoków napięcia, które wymusiły kilkukrotne, ponowne uruchamianie i sprawdzanie systemów pokładowych w tym obu AHRS-ów (Attitude and Heading Reference System).

Uruchomienie silnika nr 2 nastąpiło o godzinie 4:50:56 (na podstawie zapisu QAR – Quick Acces Recorder) a silnika nr 1 o godzinie 4:53:14. Kołowanie rozpoczęło o godzinie 4:54:25.

Według zeznań załogi, podczas kołowania na zestawie FO zgasł wskaźnik CRT-EADI (Cathodic Ray Tube - Electronic Attitude Director Indicator) - CRT FAIL², a po stronie CPT zapaliło się RMI FAIL (*red flag*, Radio Magnetic Indicator – wskaźnik kursu). Pierwszy oficer dwukrotnie wyłączał CRT-EADI (wykonał check listę CRT FAIL) w celu uzyskania *composit mode* na wyświetlaczu EHSI, jednak bez powodzenia (EHSI nie wszedł do pracy w *composit mode*). Po ponownym włączeniu EADI FO zaczął działać. Według oświadczenia kapitana sygnalizacja RMI FAIL po stronie CPT najprawdopodobniej nie zniknęła i występowała aż do zakończenia lotu. Z zeznań załogi nie wynika jednoznacznie, czy w trakcie kołowania wystąpiło również wadliwe działanie któregośkolwiek z innych przyrządów po stronie kapitana.

Załoga przed wkołowaniem na pas startowy wykonała sprawdzenie przyrządów (*cross check*) i o godzinie 4:56:33 wkołowała na drogę startową 26 (RWY26).

Start z Bydgoszczy nastąpił o godz. 4:57:11. Po starcie, na wysokości około 1000 ft, załoga wykonała zakręt na punkt BIBKA. W końcowej fazie zakrętu, na wysokości około 3000ft w chmurach kapitan, jako pilot lecący, polecił FO włączenie autopilota, który jednak nie włączył się do pracy. Po ponownej próbie włączenia

² Zdarzenie z „check listy”

autopilota kapitan przekazał pierwszemu oficerowi polecenie „ZRESETUJ MI TO”. Pierwszy oficer wyciągnął 2 bezpieczniki od AHRS 1 (*normal* i *flight supply*) co spowodowało zanik poprawnych wskazań wszystkich przyrządów pilotażowych zasilanych danymi z AHRS, w tym obydwu sztucznych horyzontów. W chwilę potem pierwszy oficer wcisnął obydwa bezpieczniki przywracając zasilanie AHRS 1.

Zanik sygnałów z AHRS-ów nastąpił o godz. 4:59:36, tj. 2 min 25 sek. po starcie, na wysokości 3825 ft. W tym momencie, według oświadczenia FO, wyciągnął on zapasową busolę, natomiast, zgodnie z oświadczeniem kapitana, zaskoczony sytuacją FO w czasie wznoszenia uzgodnił wskazania zapasowego sztucznego horyzontu. Z uwagi na sprzeczne zeznania załogi oraz brak zapisu CVR – Komisja nie jest w stanie rozstrzygnąć, które z działań pierwszego oficera miało miejsce podczas analizowanego lotu. Od tego momentu załoga pilotowała samolot jedynie według przyrządów awaryjnych, tj. ciśnieniowych (prędkościomierza, wysokościomierza i wariometru) oraz zapasowej busoli i zapasowego sztucznego horyzontu, którego wskazania, według oceny kapitana, były mało wiarygodne.

Po utracie wskazań przyrządów zasadniczych kapitan poprosił pierwszego oficera o zgłoszenie do organu kontroli Bydgoszcz sytuacji awaryjnej. Pierwszy oficer zgłosił awarię sztucznych horyzontów do KRL Bydgoszcz i poprosił o aktualne zachmurzenie. Załoga otrzymała od kontrolera zgodę na zniżanie na punkt BIBKA i procedurę do lądowania na pasie 26 w Bydgoszczy. Nie mając dokładnej informacji o położeniu samolotu i biorąc pod uwagę panujące na lotnisku w Bydgoszczy warunki atmosferyczne kapitan zdecydował, że będzie jednak kontynuował wznoszenie aż do wyjścia z chmur.

Kapitan pilotował samolot według przyrządów i ciągle zwiększał wysokości w celu wyjścia ponad strefę zachmurzenia. Samolot leciał z dużymi zmianami przechyleń, pochyień i kursu. O godz. 5:00:00 (tj. po 24 sekundach od chwilowego wyłączenia zasilania AHRS 1), na wysokości 4053 ft (według danych uzyskanych z zapisu rejestratora) nastąpiło przywrócenie zapisu parametrów lotu rejestrowanych w oparciu o działanie AHRS 1, jednak bez przywrócenia wskazań na EADI i EHSI kapitana i pierwszego oficera. O godz. 5:00:39 samolot znajdował się na wysokości H_{bar} 6073 ft z kątem pochylenia do $+12^{\circ}$ lecąc z kursem 103° . Po 28 sek. samolot przeszedł do ostrego zniżania z kątem -28° , a przeciążenie w chwili wyprowadzenia osiągnęło wartość 1,5 g. Podobne przejście od wznoszenia do zniżania powtórzyło się to jeszcze dwukrotnie w ciągu 15 sek., przy czym dolna granica przeciążenia wynosiła 0,75g i 0,7g. Kurs w tym czasie zmienił się z 353° do 007° . Od godz. 5:02:07 do 5:2:10, przy kącie pochylenia samolotu do $+32^{\circ}$ nastąpiło wielokrotnie wahanie przeciążenia od 0,63 g do 1,51 g. W ciągu 2 sekund nastąpiła gwałtowna zmiana kursu. od 353° do 002° . Wszystkie te manewry były wykonywane przy stale wzrastającej wysokości do 8816 ft

³ Wielkości błędów parametrów lotu rejestrowanych w oparciu o działanie AHRS 1 zostały oszacowane w punkcie 2.2 na str. 20 niniejszego raportu.

i zmiennych przechyleniach samolotu od 10° w prawo do 29° i 17° w lewo. Cały czas następowała zmiana kursu samolotu o około 41°. O godz. 5:04:19, po wyprowadzeniu z kąta zniżania -17° nastąpiło przejście na wznoszenie do kąta +35° i zmiany przeciążenia od 0,69 g do 1,55 g. Na wysokości H_{bar} 11901 ft prędkość wynosiła 178,5 kts. O godz. 5:05:00 nastąpiło gwałtowne przechylenie samolotu w lewo do 22° i w ciągu 8 sekund zmiana kursu z 031° do 359° i z powrotem do 261°. O godzinie 5:05:54 samolot zwiększył przechylenie do 43,7° w prawo. Przeciążanie przemiennie osiągało wartości od 0,7 g do 1,67 g. Prędkość zaczęła gwałtownie narastać i osiągnęła wartość 224 kt. O godz. 5:07:37, na wysokości H_{bar} 14179 ft nastąpiło przechylenie w prawo do 34° i kolejna gwałtowna zmiana kursu oraz przeciążenia, które godz. 5:08:27 wzrosło do **wartości 2,61 g** (maksymalne dopuszczalne przeciążenie dla samolotu ATR wynosi **2,50 g**) a następnie spadło do wartości 0,37 g podczas gdy samolot przeszedł na zniżanie z kątem 7° i prędkością **253,2 kt.** (maksymalna dopuszczalna prędkość dla samolotu ATR wynosi **250 kt**). W trakcie tego ostatniego manewru samolot w ciągu 15 sekund stracił wysokość z 14197 ft do 12103 ft (2094 ft). O godz. 5:09:09 (9 minut i 33 sekundy od utraty AHRS-ów) gwałtowne zmiany parametrów lotu zanikły, co świadczy o tym, że kontrola nad samolotem została odzyskana.

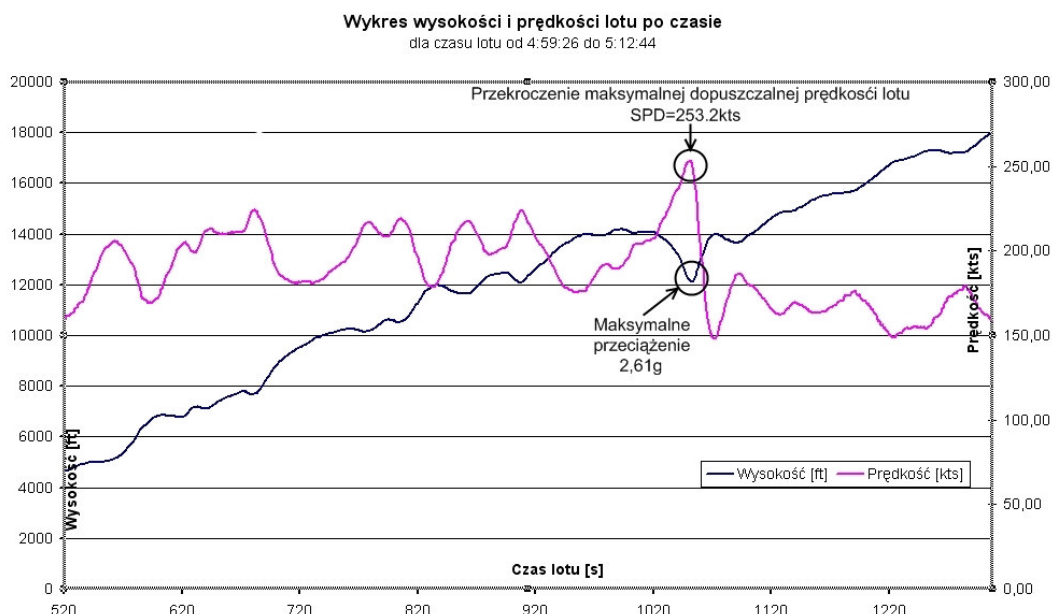
Dalszy lot odbywał się z lekkim wznoszeniem i zakrętem z przechyleniem 15° w prawo na kurs 330°. O godz. 5:10:45 załoga wykonała lot z kursem 079° ze wznoszeniem na wysokość 19545ft. Na tej wysokości, po wyjściu z chmur, wykonano lot z kursem 146°. Po ustabilizowaniu lotu poziomego wskazania zestawu EADI i EHSI kapitana powróciły. Zaraz potem uzgodniono awaryjny sztuczny horyzont kapitana została wykonana check lista EFIS COMP (tj. uzgodnienia AHRS). Wskazania przyrządów opartych o dane z AHRS 1 zostały ponownie utracone na okres 21 sekund. O godz. 5:15:09, nastąpiło odzyskanie wskazań przyrządów opartych o AHRS 1 natomiast AHRS 2, został zidentyfikowany jako niesprawny i wyłączony. O godzinie 5:19:34 na wysokości 21149 ft nastąpiło załączenie autopilota a następnie wznoszenie do poziomu FL220, na którym wykonano lot do Warszawy. Dowódca odwołał, ogłoszoną wcześniej, sytuację awaryjną i dalszy lot do Warszawy przebiegał normalnie. Zniżanie do lądowania w Warszawie rozpoczęło o godz. 5:30:00. Lądowanie nastąpiło o godzinie 5:48:05.

W czasie gwałtownych manewrów samolotu wszyscy pasażerowie siedzieli w fotelach z zapiętymi pasami, wózki obsługowe były zablokowane, personel pokładowy siedział na *jump-seat*-ach.

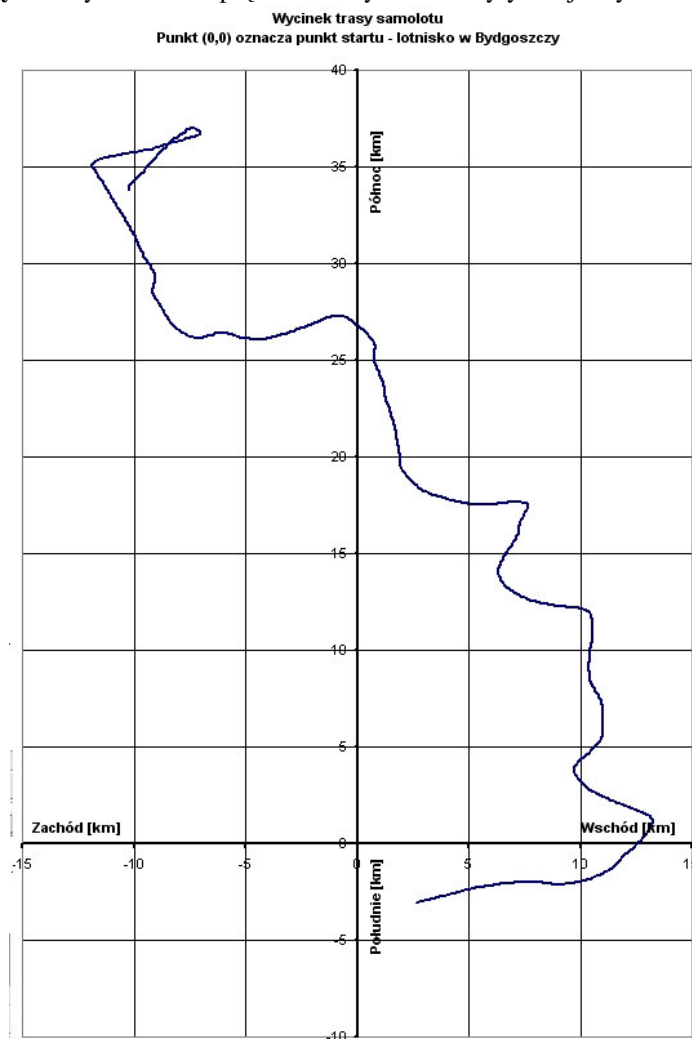
Od utraty wiarygodnych wskazań przyrządów do zakończenia sytuacji szczególnej załoga wielokrotnie prowadziła wzmożoną korespondencję radiową. Zapis prowadzonej korespondencji nie został jednak zachowany do dyspozycji Komisji.

Wykres wysokości i prędkości lotu przedstawiono na Rys. 1. Wycinek trasy samolotu po starcie z Bydgoszczy do zakończenia sytuacji krytycznej przedstawiono na Rys. 2.

Po lądowaniu w Warszawie dowódca załogi dokonał wpisu do Aircraft Technical Report (EDP-60) o przekroczeniu maksymalnej prędkości lotu i przekazał samolot służbie technicznej.



Rys. 1 Wykres zmian prędkości i wysokości krytycznej fazy lotu



Rys. 2 Wykres zmiany kursu i trajektoria samolotu w krytycznej fazy lotu.

1.2 Obrażenia osób

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	-	-	-
Poważne	-	-	-
Nieznaczące (nie było)	0/4	0/14	-

1.3 Uszkodzenia statku powietrznego

Po lądowaniu w Warszawie został wykonany przegląd AMM 05-55-11 (po przekroczeniu dopuszczalnej prędkości lotu i przeciążenia) oraz wymieniono wskaźnik RMI. Wykonany przegląd nie wykazał żadnych uszkodzeń statku powietrznego.

1.4 Inne uszkodzenia

Nie było

1.5 Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Dowódca załogi (kapitan-pełniący w czasie lotu funkcję pilota lecącego-PF) mężczyzna lat 36, posiadający licencję pilota liniowego wydaną przez Urząd Lotnictwa Cywilnego w dniu 10.05.2006 r., ważną do dnia 10.05.2011 r.

Uprawnienia wpisane do licencji: TR ATR 42/72.

Kontrola Wiadomości Teoretycznych ważna do 31.12.2006 r.

Kontrola Techniki Pilotażu ważna do 30.04.2007 r.

Sprawdzenie na linii ważne do 30.06.2007 r.

Kapitan w dniu 8 października 2006 r. przeszedł trening na symulatorze, który był ważny do dnia 30 kwietnia 2007 r.

W dniach 20.02 – 13.03.2004 r. ukończył kurs CRM (Crew Resource Management⁴).

W dniach 20.04-26.04.2006 r. w ramach szkolenia na dowódcę kapitan odbył dodatkowe szkolenie w zarządzaniu zasobami załogi zgodnie z programem Doc. Eu/P/OS/008/2004.

W dniach 09.11 – 14.11.2006 r. ukończył szkolenie okresowe z zakresu CRM zgodnie z programem szkolenia Doc.EU/P/003/06 zatwierdzonym przez ULC.

Badania lekarskie pilot przechodził 08.05.2006 r. i został uznany za zdolnego do wykonywania czynności lotniczych wg klasy 1 zdrowia bez ograniczeń. Badania ważne do 08.05.2007 r.

Nalot ogólny 2847 godz., jako kapitan 465 godzin, na ATR 42/72 2031 godz. Nalot w ciągu ostatnich 24 godzin 4 godz. 55 min.

⁴ Zarządzanie zasobami załogi.

Zestawienie ostatnich 10 lotów wykonanych przed poważnym incydem.

Lp	Data	Trasa	Czas lotu
1	25.11.06	WAW-POZ	1:00
2	26.11.06	POZ-FRA	2:00
3.	26.11.06	FRA-POZ	1:30
4.	02.12.06	WAW-GDN	0:58
5.	02.12.06	GDN-HAM	1:43
6.	02.12.06	HAM-GDN	1:37
7.	02.12.06	GDN-WAW	1:05
8.	03.12.06	WAW-PRG	1:41
9.	03.12.06	PRG-WAW	1:24
10.	03.12.06	WAW-BZG	0:55
RAZEM	-	-	13:53

Drugi pilot (pierwszy oficer-pełniący w czasie lotu funkcję pilota nielecącego-PNF), mężczyzna lat 29, legitymujący się licencją pilota zawodowego samolotowego wydaną przez Urząd Lotnictwa Cywilnego w dniu 22.12.2004 r.

Uprawnienia wpisane do licencji IR, TR ATR 72/42.

Kontrola Wiadomości Teoretycznych ważna do 31.12.2006 r.

Kontrola Techniki Pilotażu ważna do 31.03 2007 r.

Trening na symulatorze przechodził w dniu 04.09.2006 r. Ważność treningu do dnia 31.03.2007 r.

W dniach 29.11.-02.12. 2006r. pilot ukończył szkolenie okresowe z zakresu CRM zgodnie z programem szkolenia Doc.EU/P/003/06 zatwierdzonym przez ULC

Badania lekarskie przechodził 16 marca 2006 r. i został uznany za zdolnego do wykonywania czynności lotniczych wg 1 klasy bez ograniczeń. Badania ważne do 15.03.2007 r.

Nalot ogólny 1157 godzin 50 minut. Na samolotach ATR 42/72 647 godzin 50 minut. Na samolotach ATR-72 395 godzin 15 minut. Nalot w ciągu ostatnich 24 godzin 3 godziny 05 minut.

Zestawienie ostatnich 10 lotów przed poważnym incydem.

Lp	Data	Trasa	Czas lotu
1.	19.11.06	POZ-FRA	2:05
2.	19.11.06	FRA-POZ	1:55
3.	20.11.06	POZ-FRA	1:55
4.	20.11.06	FRA-POZ	2:00
5.	20.11.06	POZ-WAW	1:02
6.	23.11.06	WAW-POZ	1:00
7.	23.11.06	POZ-WAW	0:50
8.	03.12.06	WAW-PRG	1:41
9.	03.12.06	PRG-WAW	1:21
10	04.12.06	WAW-BZG	0,55
RAZEM	-	-	14:44

1.6 Informacje o statku powietrznym

Płatowiec: ATR 72-202 dwusilnikowy pasażerski, grzbietopłat o konstrukcji metalowej.
Podwozie chowane z kółkiem przednim.

Rok budowy	Producent	nr fabryczny płatowca	znaki rozpoznawcze	nr rejestru	data rejestru
1991	ATR - Francja	246	SP-LFA	3059	31.07.1991

Świadectwo Sprawności Technicznej ważne do	26.06.2007 r.
Nalot płatowca od początku eksploatacji	30 184 godz.
Liczba lotów od początku eksploatacji	31 652 lotów.
Nalot płatowca od ostatniego remontu lub przeglądu	2 154 godz..
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu	1 847 godz.
Data wykonania ostatnich czynności okresowych	01.10.2006 r.
przy nalocie całkowitym	29 778 godzin
wykonano w	PLL LOT Warszawa
Kolejne czynności okresowe („50”, „100” itp.)	przegląd „A” co 500 FH

2 silniki turbinowe typu Pratt & Whitney, zalecane paliwo Jet A1.

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
1991/1993	Pratt & Whitney – Kanada	124 501(U)/124 634(RH)
Data zabudowy silnika na płatowiec	30.06.05 r.	14.04.03 r.
Maks. moc startowa	2 400 KM	2 400 KM
Czas pracy silnika od początku eksploatacji	25 084 godz.	22 455 godz.
Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej	3 244 godz.	7 514 godz

Stan MP i S przed lotem:

paliwo: JET A1, 1960 KG;
olej:brak danych

Załadowanie samolotu (dane masowe):

- masa samolotu pustego: 13 078 kg
- masa paliwa 1 960 kg
- masa załogi 315 kg
- masa bagażu + pax 127 + 1 176kg

Ciężar całkowity :

Dopuszczalny 21 500 kg
– rzeczywisty 16 311 kg

Ciężar samolotu mieścił się w granicach podanych w IUwL.

Wyważenie samolotu odpowiadało wymogom IUwL.

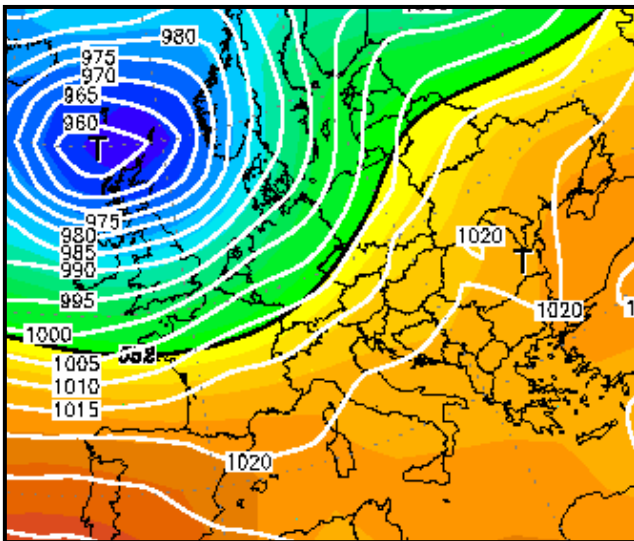
Przed lotem samolot bez ograniczeń MEL.

1.7 Informacje meteorologiczne

Szczegółowy stan pogody w trakcie lotu, ze względu na upływanie dużego czasu od dnia zdarzenia, nie był możliwy do precyzyjnego ustalenia. Bazy danych satelitarnych, radarowych i synoptycznych są bowiem modyfikowane kolejnymi danymi napływającymi z sieci pomiarowych. Uzyskano jedynie archiwalne dane z serwera Wetterzentrale.de (mapy) oraz Uniwersytetu w Wyoming (dane radiosondażowe z Legionowa). Nie jest możliwe uzyskanie zdjęć satelitarnych.

Komisja posiada dokumentację lotu pobraną przez załogę przed wylotem z Warszawy zawierającą zestaw depesz TAF i METAR lotnisk w Polsce i nieaktualną mapę SWC dla obszaru Europy – materiały pobrane o godzinie 20:39 dnia 3 grudnia 2006. Dokumentacja na lot powrotny przekazana została poprzez faksymile z Okęcia do Bydgoszczy o godzinie 04:22 dnia 4 grudnia 2006, zawiera zestaw depesz TAF i METAR lotnisk w Polsce i aktualną mapę SWC dla obszaru Europy aktualną na 12 UTC 04/12/06.

Przeprowadzono ponowną analizę synoptyczną sytuacji pogodowej w rejonie środkowej Polski. W dniu 4 grudnia 2006 roku rejon znajdował się pod wpływem potężnego układu niżowego z centrum między Szkocją a Islandią o ciśnieniu 953 hPa,



	<i>OKĘCIE</i> <i>20:30 UTC</i>	<i>BYDGOSZCZ</i> <i>20:30 UTC</i>	<i>OKĘCIE</i> <i>03:30 UTC</i>	<i>BYDGOSZCZ</i> <i>03:30 UTC</i>
<i>widzialność</i>	6000 m	6000 m	8000 m	8000 m
<i>zachmurzenie</i>	powyżej 1500 m	BKN 3000m	nieistotne	SCT 6000 m
<i>zjawiska pogody</i>	brak	brak	brak	brak
<i>wiatr kierunek</i> <i>prędkość węzłach</i>	130/05 KT	170/10 KT	19006 KT kierunek zmienny 150-230	180/10 KT
<i>temperatura °C</i>	+02	+05	+02	+06
<i>temp. p. rosy °C</i>	+01	+02	+01	+03

Według danych uzyskanych przez Komisję warunki pogodowe na lotnisku w Bydgoszczy i na lotnisku Okęcie w Warszawie były prawie takie same.

Według oświadczenia kapitana warunki pogodowe w Warszawie były lepsze niż w Bydgoszczy i dlatego podjął decyzję o lądowaniu w Warszawie. **Kapitan miał pełne prawo podjąć taką decyzję**

PROGNOZY POGODY DOSTĘPNE DLA PILOTA, W DEPEZACH TAF I MAPACH SWC

W materiałach Centralnego Biura Prognoz Meteorologicznych IMGW Warszawa-Okęcie załoga otrzymała zestaw depesz TAF zawierających prognozę dla lotnisk Bydgoszcz EPBW i Warszawa EPWA.

Przed wylotem do Bydgoszczy, z godziny 19:00 UTC

	<i>Warszawa</i> <i>21:00-06:00</i>	<i>Bydgoszcz</i> <i>21:00-06:00</i>
<i>widzialność</i>	8000 m	5000 m
<i>zachmurzenie</i>	nieistotne	nieistotne
<i>podstawa chmur</i>	nie prognozowana	nie prognozowana
<i>zjawiska pogody</i>	brak	zamglenie
<i>Wiatr kierunek, prędkość</i>	170/06 KT	180/10 KT stopniowa zmiana 220/12 KT

Przed wylotem do Warszawy, o godzinie 04:22 załoga otrzymała z Centralnego Biura Prognoz Meteorologicznych IMGW Warszawa-Okęcie faksem zestaw depesz METAR i TAF. Obserwacje dla lotniska Bydgoszcz i Warszawa były sporządzone o godzinie 3:30 i 4:00 UTC odpowiednio. Oprócz depeszy METAR i TAF było zawarte ostrzeżenie AIRMET:

EPWW AIRMET 1 VALID 030140/0405/40 EPWA

EPWW WARSAW FIR A3, E PART A4, N PART A5, VIS 2-4 KM BR, N PART A5 LOC SFC VIS 600-1200 M FG NC=

Załoga posiadała również depeszę TAF sporządzoną o godzinie 19 UTC 02/12 przez biuro prognoz IMGW Okęcie dla wszystkich lotnisk komunikacyjnych w Polsce. Jest to tzw. „krótki” (skrót FC, ważność 9 godzin) TAF prognozujący warunki meteo od 21 UTC do 6 UTC. Prognoza ta była dołączona do teczki przygotowanej na lot LO3971 do BZG, jednak ważność tej prognozy obejmowała również lot powrotny. Prognoza była dostępna w teczce operacyjnej.

1.8 Pomoce nawigacyjne

Lotnisko BYDGOSZCZ (EP BY)

Rodzaj	Znak	Często.	Godz. pracy	Współrzędne
NDB	S	1086 kHz	10 min. przed ARR	53°05'59''N, 018°00'45''E
NDB	SL	534 kHz	10 min. przed ARR	53°06'11''N, 018°03'12''E
ILS LLZ	BYD	109,100/	H24	53°05'41''N, 017°57'11''E
ILS GP	-	331,400MHz	H24	53°05'49''N, 017°59'32''E
DME	BYD	-	H24	53°05'49''N, 017°59'32''E

Podczas startu pracowały ILS i DME. Podczas startu włączone były światła systemu podejścia Calvert'a, światła krawędziowe dróg kołowania, światła krawędziowe pasa startowego, światła końcowe RWY 26.

Załoga posługiwała się kompletem nawigacyjnym Jeppesen dla Europy.

1.9 Łączność

Łączność była utrzymywana przez dwie radiostacje pokładowe korespondencyjne oraz naziemne radiostacje korespondencyjne lotniska Bydgoszcz. Łączność działała bez zastrzeżeń.

1.10 Informacje o miejscu zdarzenia

Lotnisko BYDGOSZCZ - Szwederowo, (EP BY).

1. Elewacja.....72 m AMSL.
2. Lokalizacja.....53° 05' 48,49'' N; 017° 58, 39,61'' E.
3. Drogi startowe.....BETON/CONC/2500 X 60/082° - 262°.
4. Użytkownik.....PORT LOTNICZY BYDGOSZCZ S.A.

1.11 Rejestratory pokładowe

Samolot ATR 72-202 SP-LFA wyposażony był w rejestrator parametrów lotu QAR. Zastosowana na samolocie SP-LFA ramka danych jest jedną z kilku dostępnych ramek danych szyfratora parametrów lotu stosowaną na samolotach ATR. Na samolocie SP-LFA zabudowany jest szyfrator FDAU PN 36045182-A13 / SN 540. Dla tego szyfratora producent opracował i zastosował ramkę danych parametrów lotu numer „V0”. Szybkość rejestracji dla w/w ramki danych została określona na 64 WPS (Word per Second). Ramka danych „V0” zawiera 44 parametry analogowe i 31 dyskretnych.

Pełny opis ramki danych zamieszczony został w załączniku do Raportu końcowego „Analiza zapisu rejestratora QAR samolotu SP-LFA. Rejs LO3972 z dnia 04.12.2006”.

Samolot wyposażony był również w rejestrator CVR (*Cockpit Voice Recorder*) zapisujący ostatnie 30 minut rozmów i tła w kabinie pilotów. Z uwagi na czas trwania lotu zapis z rejestratora rozmów w kabinie załogi nie został zachowany.

1.12 Informacje o szczątkach i zderzeniu

Nie dotyczy.

1.13 Informacje medyczne i patologiczne

Załoga nie była badana w związku z użyciem alkoholu ani w związku ze środkami psychotropowymi.

1.14 Pożar

Nie wystąpił.

1.15 Czynniki przeżycia

Nie dotyczy.

1.16 Badania i ekspertyzy

Wykonano analizę instrukcji technicznej samolotu w tym systemów opartych o działanie AHRS.

Przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną samolotu, dokumentację szkoleniową pilotów i doświadczenie lotnicze na statku powietrznym, na którym zaistniał poważny incydent.

Zapoznano się ze schematem organizacyjnym spółki EuroLot SA oraz przeanalizowano system planowania rejsów i czasu pracy załóg lotniczych.

Wykonano analizę przebiegu lotu w oparciu o zapis rejestratora parametrów lotu.

Przeprowadzono symulację krytycznej fazy lotu samolotu.

Przesłuchano załogę samolotu oraz świadków zdarzenia.

Działanie załogi poddano analizie pod kątem jego zgodności z zasadami CRM.

Przeprowadzono analizę warunków pogodowych panujących w chwili startu z Bydgoszczy i lądowania w Warszawie.

Ze względu na nie zabezpieczenie korespondencji radiowej i danych radarowych niemożliwe było uzyskanie danych z tych obiektywnych źródeł informacji.

Ze względu na czas trwania lotu do Warszawy (55 min) utracono również zapis CVR⁵.

⁵ Zapisy rozmów w kabinie są rejestrowane z ostatnich 30 min.

Na podstawie przeprowadzonych analiz zaproponowano hipotezę wyjaśniającą przyczynę zaniku wskazań obydwu zestawów przyrządów opartych o działanie AHRS-ów.

1.17 Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Lądowanie w Warszawie nastąpiło o godzinie 5:48. Samolot przekazany został służbie technicznej. Kapitan dokonał następujących wpisów do dokumentu AICRAFT TECHNICAL REPORT EDP-60:

- 1). AFTER T/O at 4000 FT BOTH AHRS FAIL (awaria obu AHRS-ów po starcie na wysokości 4000 stóp);
- 2). EXCEED MAX SPEED (przekroczona maksymalna prędkość lotu).

Służba techniczna wymieniła wskaźnik RMI i dokonała, zgodnie z obowiązującą procedurą, sprawdzenia samolotu po przekroczeniu prędkości maksymalnej. Wykonane prace zostały potwierdzone w dokumencie EDP-60 następującymi wpisami: „INDICATOR RADIO MAGNETIC REPLACED. CHECKED – OK”. i ”Performed checked. AMH 03 – 55 – 11”. Wykonane prace nie wykazały żadnych usterek i samolot został dopuszczony do kolejnego lotu jako w pełni sprawny.

Kapitan samolotu złożył tego samego dnia AIR/GROUND SAFETY REPORT (ASR), w którym poinformował o wyjściu z pracy obydwu AHRS po starcie z lotniska Bydgoszcz i kontynuacji wznoszenia według przyrządów STBY (awaryjnych) aż do wyjścia z chmur na poziomie lotu 200 (FL 200). W raporcie nie zawarto żadnych dodatkowych informacji dotyczących przebiegu krytycznej fazy lotu jak również o przekroczeniach dopuszczalnych parametrów lotu.

Na podstawie przedstawionego opisu zdarzenia, w dniu 5.12.2006 r. EuroLot SA przesłał do PKBWL zawiadomienie o zdarzeniu lotniczym, które wstępnie zostało zakwalifikowane jako incydent i przekazane do badania Komisji Badania Incydentów Lotniczych EuroLOT (KBIL EuroLOT).

PKBWL nie otrzymała **żadnej informacji** o zdarzeniu od **Agencji Ruchu Lotniczego** pomimo, że Kontroler Ruchu Lotniczego z Bydgoszczy w dzienniku raportów wpisał: „LO 3972 3 minuty po starcie zgłosił awarię sztucznych horyzontów. Poprosił o aktualne zachmurzenie i po ok. 1 min. o przełączenie na WAW Radar w celu wektorowania do EPWA. 20 min. później odzyskał możliwość normalnej nawigacji”. Również KRL w Warszawie poinformował kierownika zmiany ACC Warszawa o zdarzeniu i szczegółowo opisał trudności w działaniu pilota. Nikt jednak o tym fakcie nie powiadomił PKBWL. Nie zabezpieczono również korespondencji radiowej i danych radarowych lotu.

1.18 Informacje uzupełniające

Badanie po zaistnieniu incydentu, ze względu na brak pełnej informacji o wystąpieniu zagrożenia, zakwalifikowano w PKBWL dnia 5.12.2006r. jako **incydent**

i nadzór nad badaniem powierzono Stanisławowi Żurkowskiemu. W dniu 19.02.2007 r., po uzyskaniu dodatkowych informacji nadzór nad badaniem incydentu powierzono Ignacemu Golińskiemu z PKBWL. W dniu 21 lutego zmieniono kwalifikację zdarzenia na **poważny incydent** i przejęto badanie przez PKBWL. W dniu 16.05.2007 r., ze względu na rezygnację z pracy w PKBWL Ignacego Golińskiego, kierowanie badaniem zdarzenia przejął Edmund Klich.

Projekt raportu końcowego przekazano do zapoznania pilotom i kierownictwu spółki EuroLOT. Większość uwag uwzględniono w wersji ostatecznej projektu.

1.19 Użyteczne lub efektywne metody badań

Nie zastosowano

2 ANALIZA

2.1 Działanie załogi

Dowódca statku powietrznego w dniu 2 grudnia 2006 r. rozpoczął pracę o godzinie 6:25 i o godzinie 7:22 wykonał rejs po trasie Warszawa (WAW) – Gdańsk (GDN) – Hamburg (HAM) – GDN – WAW. Powrót z tego rejsu nastąpił o godzinie 14:50. Czas pracy wyniósł 8 godzin 25 minut.

3 grudnia 2006 r. załoga rozpoczęła pracę o godzinie 15:40 i pierwszy rejs wykonała z Warszawy do Pragi (PRG) gdzie lądowała o godzinie 18:21. Powrót z PRG do WAW nastąpił o godzinie 20:24. O godzinie 21:20 załoga wykonała rejs z WAW do Bydgoszczy (BZG). Lądowanie w Bydgoszczy odbyło się o godzinie 22:15. Czas pracy wyniósł 7 godzin 35 minut. Po zakończeniu czynności operacyjnych (ok. 30 minut) załoga udała się do hotelu (czas dojazdu do hotelu 10-15 minut). Można przyjąć, że załoga zameldowała się w hotelu około godziny 23:00. Kapitan oświadczył, że najprawdopodobniej położył się spać około godziny 23.30.

Kolejny rejs miał być wykonany 4 grudnia 2006 r. z Bydgoszczy do Warszawy. Aby wykonać zadanie zgodnie z planem załoga musiała wstać około godziny 3:00-3:30. Szacowany czas snu wynosił więc **około 4 godz.**

Zewnętrzny przegląd przedlotowy samolotu wykonał kapitan a pierwszy oficer udał się do kabiny pilotów wykonać przygotowanie kabiny.

Załoga w złożonych oświadczeniach wskazywała na szereg problemów związanych z uzyskaniem właściwych wskazań przyrządów pokładowych zarówno w czasie korzystania z zewnętrznego źródła zasilania, jak i po uruchomieniu obydwu silników i w trakcie kołowania.

Według oceny załogi problemy z elektroniką na samolotach ATR występują stosunkowo często, a szczególnie na najstarszym egzemplarzu jakim jest SP-LFA. Problemy tego typu nasilają się szczególnie w czasie dużej wilgotności i opadów. W noc poprzedzającą zdarzenie były opady deszczu i panowała wysoka wilgotność. Komisja nie jest jednak w posiadaniu żadnych zgłoszeń z innych lotów, w których

RAPORT KOŃCOWY

zgłaszano takie problemy, w związku z czym nie jest w stanie ustosunkować się do przedstawionej przez załogę opinii.

Analiza zeznań załogi oraz zapisów rejestratora parametrów lotu nie była w stanie jednoznacznie wykazać, czy przed wkołowaniem na pas startowy wszystkie przyrządy były sprawne i miały prawidłowe wskazania.

Po starcie, na wysokości około 3000ft w chmurach (warunki IMC) w czasie wyprowadzania z zakrętu, kapitan jako pilot lecący, wydał polecenie pierwszemu oficerowi „**AP ON**” (włącz autopilota). Pierwszy oficer wcisnął przycisk włączenia autopilota ale autopilot nie włączył się do pracy i na ekranie ADU, według oświadczenia pierwszego oficera pojawił się komunikat ENGAGE INHIBIT (według oświadczenia kapitana pojawił się komunikat AFCS INVALID). Komisji nie udało się jednoznacznie wyjaśnić, który komunikat rzeczywiście pojawił się na panelu ADU. Po ponownej próbie włączenia autopilota kapitan przekazał pierwszemu oficerowi polecenie „**ZRESETUJ MI TO**”. Pierwszy oficer, jak oświadczył, odczytał to polecenie jako prośbę ponownego zresetowania AHRS 1 (kapitana). Oświadczył, że była to ostanía usterka jaką kapitan usuwał w czasie kołowania używając przycisku „PUSH TO ERECT”. Według oświadczenia kapitana, po odczytaniu komunikatu AFCS INVALID podając komendę „ZRESETUJ MI TO” miał na myśli **zresetowanie autopilota**. Gdyby chciał wyłączyć błędnie działający AHRS należałoby wywołać *check listę* EFIS COMP i dopiero na jej podstawie podejmować odpowiednie działania. Natomiast resetowania AHRS-ów nie przewidują żadne *check listy* jak również zapisy zawarte w FCOM samolotu ATR 42/72. Zgodnie z zapisami zawartymi w dokumencie „Standaryzacja czynności załogi ATR 42/72” Doc. Eu-P/005/01, punkt 19.1 podpunkt 2 „Podczas lotu załoga może jednokrotnie zresetować za pomocą bezpieczników układ, którego działanie ma zasadnicze znaczenie dla bezpiecznego kontynuowania lotu”. Taka sytuacja w trakcie tego lotu nie wystąpiła.

Według oceny PKBWL przedstawione powyżej działanie załogi było niezgodne z podstawową zasadą CRM dotyczącą jasności i przejrzystości komunikacji. Komenda kapitana „ZRESETUJ MI TO”, nie określająca jaki system powinien być zresetowany spowodowała, że pierwszy oficer, nie upewniając się co do intencji kapitana, sięgnął i wyciągnął 2 bezpieczniki AHRS 1, mylnie identyfikując go jako przyczynę nie załączenia się autopilota. Obowiązujące procedury nie przewidują takiego działania.

Według podstawowych zasad zarządzania zasobami załogi KOMUNIKACJA w załodze musi być krótka, czytelna, jednoznaczna i nie wymagająca dodatkowych objaśnień i komentarzy. Jeśli taka nie jest wtedy łatwo o niezrozumienie poleceń lub błędną interpretację niejasności.

MONITOROWANIE w załodze polega na tym, że wszystkie czynności w kokpicie mające wpływ na bezpieczeństwo lotu wykonywane przez jednego z pilotów, muszą być monitorowane (śledzone) przez drugiego członka załogi.

W zaistniałej sytuacji kapitan, chcąc aby pierwszy oficer zresetował autopilota, powinien przekazać następującą komendę „ZRESETUJ AUTOPILOTA”. Aby wyłączyć niesprawny AHRS kapitan powinien wywołać właściwą *check-listę* oraz kontrolować działanie pierwszego oficera i, po sprawdzeniu prawidłowości działania, akceptować lub korygować jego działania. Pierwszy oficer w każdej sytuacji nie mając pewności o jakie działanie chodzi kapitanowi powinien poprosić o wyjaśnienie. Tak zwana „dobra praktyka lotnicza” nie zaleca również włączania autopilota podczas wykonywania zakrętów.

Przedstawione powyżej postępowanie załogi jest tym bardziej niezrozumiałe ze względu na fakt **ukończenia przez obydwo pilotów kursów CRM**. Kapitan odbył kurs z zakresu Zarządzania Zasobami Załogi w dniach 09.11.–14.11.2006r., a więc niecałe 3 tygodnie przed zdarzeniem, a pierwszy oficer w dniach 29.11.-02.12.2006r., czyli dwa dni przed zdarzeniem.

Po wyjęciu bezpieczników AHRS 1 załoga utraciła wskazania wszystkich przyrządów zasilanych AHRS-ami w tym: obydwo sztucznych horyzontów. Według oceny kapitana podczas zakrętu na wznoszeniu pierwszy oficer uzgodnił zapasowy sztuczny horyzont. Spowodowało to brak wiarygodnych wskazań również tego przyrządu. Pierwszy oficer oświadczył, że nie uzgadniał sztucznego horyzontu. Jego zdaniem kapitan mógł odnieść takie wrażenie, bo po utracie wskazań przyrządów podstawowych, odbezpieczył i wyjął zapasową busolę magnetyczną (STBY), która znajduje się obok zapasowego sztucznego horyzontu. O utracie wskazań sztucznych horyzontów poinformowano KRL Bydgoszcz.

Załoga, wykonując lot w nocy w chmurach, mogła pilotować samolot tylko według przyrządów ciśnieniowych (prędkościomierza, wysokościomierza i wariometru), busoli oraz, według oceny kapitana, nie do końca wiarygodnych wskazań zapasowego sztucznego horyzontu. Spowodowało to nieprecyzyjne pilotowanie samolotu i w efekcie chwilowe **gwałtowne zmiany w trajektorii lotu** ze zmianami przechyleń, pochyłeń i kursu samolotu.

Jak podaje w zeznaniu pierwszy oficer, „*W tym momencie utraciliśmy oba AHRS-y.*’...”*W tym momencie rozpoczęły się chaotyczne działania w kabinie*”. Kapitan natomiast oświadczył że działanie pierwszego oficera go zaskoczyło, ale nie można mówić, że późniejsze działania załogi w kabinie były chaotyczne. Biorąc pod uwagę te oświadczenia, Komisja jest skłonna dać wiarę kapitanowi o braku wiarygodnych wskazań zapasowego sztucznego horyzontu. Według oceny Komisji, trudności w pilotowaniu samolotu przez kapitana mogły być spowodowane nagłą koniecznością przejścia na pilotowanie według mniej precyzyjnych i działających z opóźnieniem przyrządów awaryjnych. Nie bez znaczenia był również element zaskoczenia i brak, zdaniem PKBWL, należytego wypoczynku załogi przed lotem. Czas wypoczynku był zgodny z Instrukcją Operacyjną EuroLOT S.A. opartą o Rozporządzenie Ministra

Infrastruktury z dnia 13 grudnia 2002 r. w sprawie czasu pracy i wypoczynku załóg statków powietrznych oraz kontrolerów ruchu lotniczego (Dz. U. Nr 219, poz. 1841).

Komisji udało się odtworzyć trajektorię lotu samolotu na podstawie danych zarejestrowanych przez rejestrator QAR. Z powodu braku danych radarowych nie można było jednak zweryfikować przeprowadzonej symulacji. Według Kontrolera Ruchu Lotniczego „pilot nie wiedział czy wyprowadza samolot z zakrętu i był zdziwiony gdy mu powiedziałem, że nadal skręca i że właśnie wykonał obrót o 360 stopni”. Ten sam kontroler stwierdził również, że pilot dopiero po wyprowadzeniu samolotu z chmur był w stanie stosować się do zalecanej przez kontrolera procedury „non-gyro vectoring”.

PKBWL, ze względu na brak wiarygodnych obiektywnych danych (między innymi na skutek nie zabezpieczenia danych radarowych i korespondencji radiowej) nie jest w stanie jednoznacznie ocenić, które z zeznań pilotów uznać za w pełni wiarygodne. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że w protokole No 06/134/06 z sesji pierwszego oficera na symulatorze jest następujący wpis instruktora: „Pilot nie w pełni przestrzega SOP⁶, stosując własne określenia i „szum informacyjny” oraz bardziej logiczne, z punktu widzenia procedur postępowania, działanie kapitana niż pierwszego oficera, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że oświadczenia kapitana są bliższe prawdy. Brak precyzyjnych wskazań zapasowego sztucznego horyzontu potwierdza pośrednio oświadczenie kontrolera z Warszawy, który stwierdził, że kapitan nie zdawał sobie sprawy z tego że wykonał zakręt o 360 stopni. Potwierdza to tezę, że sztuczny horyzont mógł zostać uzgodniony przez pierwszego oficera w zakręcie i na skutek tego wskazywał niedokładnie. Pierwszy oficer, który swoim pośpiesznym działaniem, jeśli pominąć mało precyzyjne polecenie kapitana, przyczynił się do zaistnienia sytuacji krytycznej i z tego względu mógł według oceny Komisji próbować poprawić swój wizerunek. Oświadczenie kapitana jest również bardziej wiarygodne z punktu widzenia obowiązujących procedur.

2.2 Opis chronologiczny zdarzeń zarejestrowanych przez QAR⁷

Uwaga: zarejestrowane wartości kursu oraz kątów pochylenia i przechylenia od momentu chwilowego wyłączenia AHRS 1 mogą być obciążone nieznacznym błędem. Analiza różnicy rejestrowanych wartości na chwilę przed ponownym uzgodnieniem wskazań AHRS 1 po wyjściu nad chmury i ustabilizowaniu położenia samolotu z wartościami rejestrowanymi po uzgodnieniu, wskazuje, że błąd ten był minimalny, nie przekraczający wartości około 3.6° zarówno dla przechylenia jak i pochylenia. Wartość kursu zmniejsza się w tym czasie o około 10° ale przed uzgodnieniem wskazań samolot ma tendencję do zmniejszania wartości kursu co może świadczyć o mniejszym błędzie rzeczywistych wskazań.

⁶ Standard Operation Procedures (przyp. E. Klich).

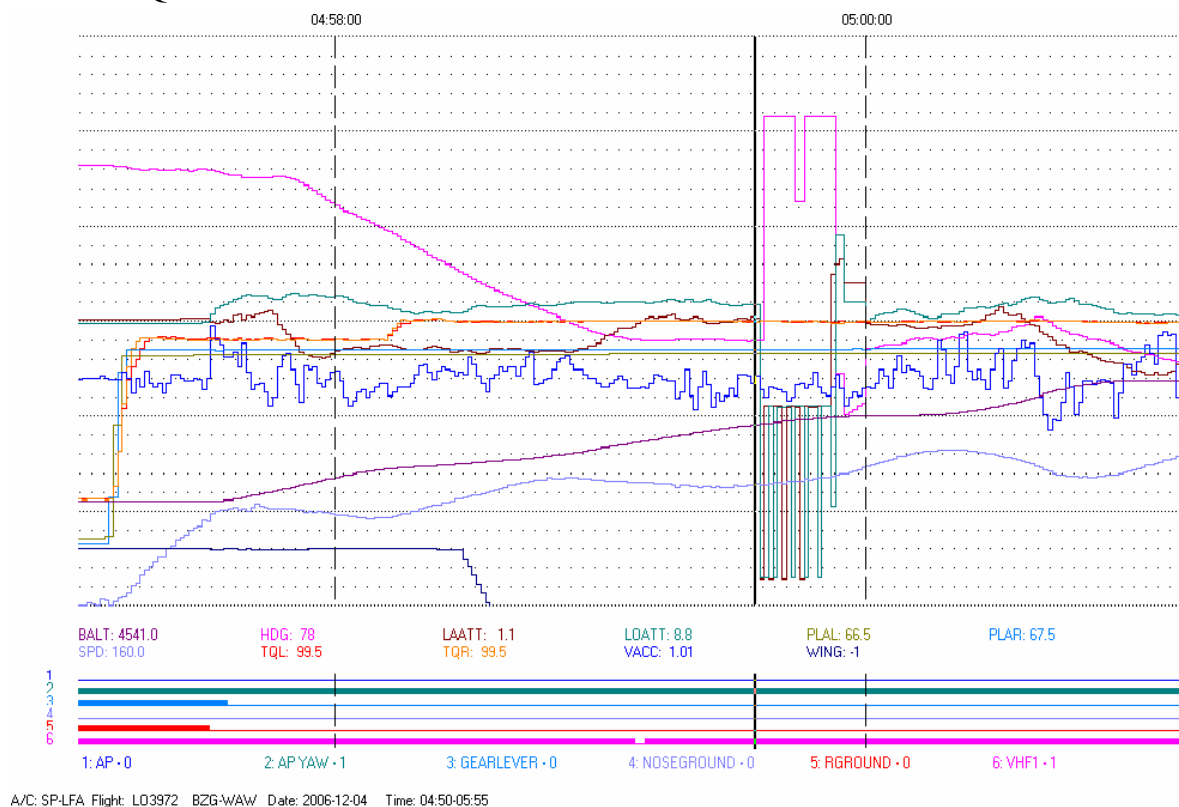
⁷ Quick Access Recorder.

04:50:56 – (wszystkie czasy UTC) początek zapisu QAR, uruchomienie silnika #2,
04:52:50 – rozkręcenie śmigła silnika #2,
04:53:14 – uruchomienie silnika #1,
04:53:48 – rozkręcenie śmigła silnika #1,
04:54:13 – zaciążenie śmigieł, rozpoczęcie kołowania, zmiana kursu z HDG=260[deg]
na HDG=350[deg],
04:56:33 – zajęcie pasa RWY26, zahamowanie samolotu (brak zmian w VACC),
04:57:09 – początek zaciążenia śmigieł do startu,
04:57:11 – początek rozbiegu samolotu (zmiany w VACC), wysokość ciśnieniowa
lotniska BALT=506[ft],
04:57:18 – trwa rozbieg SPD=52[kts], silniki zaciążone do startu PLAL=65.8[deg] i
PLAR=67.3[deg], NPL=99.6[%], NPR=99.9[%], TQL=90.5[%],
TQR=91.0[%],
04:57:32 – oderwanie samolotu SPD=121.8[kts], HDG=258[deg],
04:57:36 – chowanie podwozia SPD=127.5[kts], RA=84.4[ft],
04:57:40 – trwa faza odejścia LOATT=13.7[deg],
04:57:47 – na wysokości RA=585[ft] rozpoczęcie zakrętu z HDG=251[deg] na kurs
HDG=79[deg], zakręt wykonywany ze średnim przechyleniem
LAATT=15[deg] i średnim pochyleniem LOATT=10[deg],
04:58:11 – na wysokości RA=1727[ft], w trakcie wykonywania zakrętu, początek
dociążenia silników SPD=116.5[kts],
04:58:17 – silniki dociążone TQL=100.2[%], TQR=100[%], SPD=123.8[kts],
04:58:35 – schowanie klap,
04:59:08 – wejście kurs HDG=79[deg], zakończenie zakrętu, wysokość RA=3102[ft],
nadawanie korespondencji radiowej na VHF1,
04:59:36 – zanik poprawnych sygnałów HDG=78[deg], LOATT=7.9[deg],
LAATT=1.1[deg], lot wznoszący ze skrzydłami w poziomie RA=3825[ft],
SPD=159.5[kts],
05:00:00 – odzyskanie poprawnych wskazań HDG=71[deg], LOATT=0.0[deg],
LAATT=-1.1[deg], RA=4053[ft], BALT=4986[ft], SPD=183[kts],
05:00:39 – samolot dochodzi do kursu HDG=103[deg], BALT=6073[ft], SPD=182[kts]
05:01:52 – wykonując dwa zakręty w lewo z przechyleniem LAATT~30[deg] samolot
będący aktualnie w prawym zakręcie LAATT=14.4[deg] dochodzi do kursu
HDG=294[deg], BALT=7486[ft], SPD=210[kts],
05:02:30 – wykonując jeden zakręt w prawo z przechyleniem LAATT=32.4[deg]
samolot będący aktualnie w lewym zakręcie LAATT=-10.6[deg] dochodzi do
kursu HDG=49[deg], BALT=8360[ft], SPD=203[kts],
05:02:48 – początek pierwszej wzmożonej korespondencji VHF1,
05:03:11 – wykonując jeden zakręt w lewo z maksymalnym przechyleniem
LAATT=-19.4[deg] samolot będący aktualnie w locie poziomym dochodzi
do kursu HDG=329[deg], BALT=8816[ft], SPD=188.5[kts],

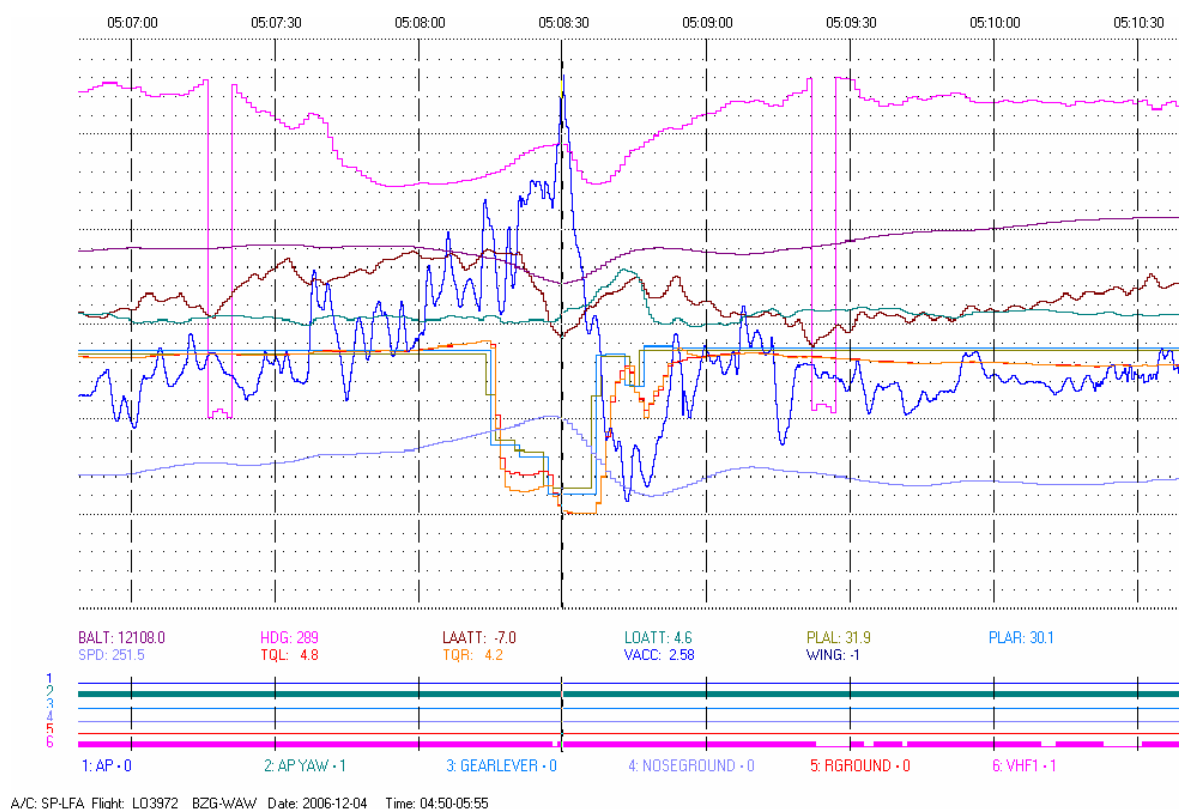
- 05:04:02 – wykonując zakręt w lewo z maksymalnym przechyleniem LAATT=-17.6[deg] samolot będący aktualnie w prawym zakręcie LAATT=13.0[deg] dochodzi do kursu HDG=275[deg], BALT=10352[ft], SPD=212.5[kts],
- 05:04:19 – manewrowi zmiany kierunku zakrętu towarzyszy znaczne przeciążenie pionowe VACC=1.55[g],
- 05:04:48 – wykonując zakręt w prawo z maksymalnym przechyleniem LAATT=34.9[deg] samolot będący aktualnie w lewym zakręcie LAATT=-23.2[deg] dochodzi do kursu HDG=32[deg], BALT=11901[ft], SPD=178.5[kts],
- 05:05:24 – wykonując zakręt w lewo z maksymalnym przechyleniem LAATT=-25.4[deg] samolot będący aktualnie w prawym zakręcie LAATT=6.3[deg] dochodzi do kursu HDG=262[deg], BALT=11765[ft], SPD=214[kts],
- 05:05:54 – chwilowe przechylenie samolotu w prawym zakręcie osiągnęło wartość ROLL=43.7[deg],
- 05:06:02 – manewrowi zmiany kierunku zakrętu towarzyszy znaczne przeciążenie pionowe VACC=1.67[g],
- 05:06:39 – zakończenie pierwszej wzmożonej korespondencji radiowej VHF1,
- 05:07:18 – wykonując zakręt w prawo z maksymalnym przechyleniem LAATT=15.5[deg] samolot będący aktualnie w lewym zakręcie LAATT=6.3[deg] dochodzi do kursu HDG=10[deg], BALT=13995[ft], SPD=191.8[kts],
- 05:07:54 – samolot będąc w przechyleniu w prawo LAATT~30[deg] wykonuje aktualnie zakręt w lewo i dochodzi do kursu HDG=244[deg], BALT=14079[ft], SPD=206.5[kts],
- 05:07:55 – zatrzymanie wznoszenia, BALT=14038[ft], SPD=207[kts], samolot z przechyleniem w prawo LAATT=34.9[deg] rozpoczyna zniżanie,
- 05:08:14 – zniżając się z przechyleniem w prawo LAATT=39.1[deg] samolot rozpędza się SPD=233[kts], BALT=13452[ft], HDG=256[deg], załoga zmniejsza zaciążenie śmigieł i zmniejsza gwałtownie moc silników
- 05:08:22 – zaciążenie śmigieł i moc silników zostały zmniejszone do PLAL=41.5[deg] i PLAR=40.1[deg], TQL=20.0[%], TQR=11.8[%], samolot wciąż zniża się i rozpędza BALT=12770[ft], SPD=246[kts], HDG=279[deg], rozpoczyna się zmiana przechylenia,
- 05:08:27 – samolot osiąga maksymalną prędkość w tym manewrze SPD=253.2[kts] i wciąż zniża się BALT=12225[ft], rozpoczyna się dalsze zmniejszanie mocy silników i zaciążenia śmigła, rejestrowana jest krótka transmisja radiowa VHF1,
- 05:08:30 – następuje gwałtowne wyrwanie samolotu VACC=2.61[g] z wysokości BALT=12103[ft], zmiana przechylenia z lewego LAATT=-6.3[deg] w prawe, chwilowy kurs HDG=288[deg], silniki na mocy minimalnej TQL=1.5[%], TQR=1.8[%], śmigła ustawione na kąt PLAL=31.8[deg] i PLAR=30.1[deg],

- 05:08:38 – chwilowy kurs samolotu HDG=247[deg], zaciążenie śmigieł samolotu PLAL=66.6[deg] i PLAR=66.9[deg], wysokość narasta BALT=13059[ft], prędkość maleje SPD=189.8[kts], samolot w zakręcie w prawo LAATT=14.4[deg],
- 05:08:43 – maksymalne pochylenie samolotu LOATT=28.8[deg] i gwałtowny manewr dla zmniejszenia pochylenia VACC=0.37[g], wysokość narasta BALT=13718[ft], prędkość maleje SPD=158.5[kts], moc silników szybko zostaje zwiększona TQL=77.5[%], TQR=76.0[%],
- 05:08:48 – samolot osiąga minimalną prędkość w tym manewrze SPD=148.8[kts], ponownie rejestrowany jest gwałtowny manewr zmniejszający pochylenie VACC=0.46[g], LOATT=8.4[deg], wysokość ustala się BALT=13959[ft], chwilowa moc silników TQL=54.8[%], TQR=50.5[%] szybko zostaje zwiększona,
- 05:09:09 – manewr odzyskania samolotu zakończony, BALT=13661[ft], SPD=186.5[kts], chwilowy lot poziomy, HDG=333[deg],
- 05:09:23 – początek drugiej wzmożonej transmisji radiowej VHF1, samolot na wznoszeniu BALT=14097[ft] i zmianie przechylenia z lewego na prawe, chwilowy kursie HDG=15[deg],
- 05:10:49 – samolot stopniowo wznosi się BALT=15740[ft] i zmienia kurs z HDG~330[deg] na kurs HDG~75[deg],
- 05:11:13 – zakończenie drugiej wzmożonej transmisji radiowej VHF1,
- 05:11:40 – wprowadzenie do zakrętu w prawo z przechyleniem LATT~15[deg] i powolne przejście na kurs HDG~200[deg], samolot na wznoszeniu BALT=17090[ft],
- 05:12:44 – lot samolotu uspokaja się, samolot systematycznie na wznoszeniu BALT=18078[ft] i z niewielkimi przechyleniami, stopniowe kontrolowane zmiany kursu,
- 05:14:46 – zanik poprawnych sygnałów HDG=154[deg], LOATT=-3.2[deg], LAATT=3.2[deg], lot wznoszący BALT=19552[ft], SPD=172[kts],
- 05:15:09 – odzyskanie poprawnych wskazań HDG=144[deg], LOATT=0.4[deg], LAATT=-0.4[deg], BALT=19687[ft], SPD=177.5[kts],
- 05:19:34 – załączenie autopilota, BALT=21149[ft], SPD=192.2[kts], HDG=129[deg],
- 05:20:59 – wejście na poziom przelotowy FL220,
- 05:30:00 – opuszczenie poziomu przelotowego FL220, rozpoczęcie zniżania do podejścia w WAW,
- 05:33:21 – zejście na poziom przelotowy FL150,
- 05:37:05 – opuszczenie poziomu przelotowego FL150,
- 05:42:33 – ustabilizowanie w ścieżce ILS LOC i GS pasa RWY11 w WAW, BALT=5545[ft],
- 05:44:52 – wypuszczenie klap WING=14[deg], RA=2449[ft], SPD=160.2[kts],
- 05:45:15 – wypuszczenie podwozia, RA=2012[ft], SPD=146.8[kts],

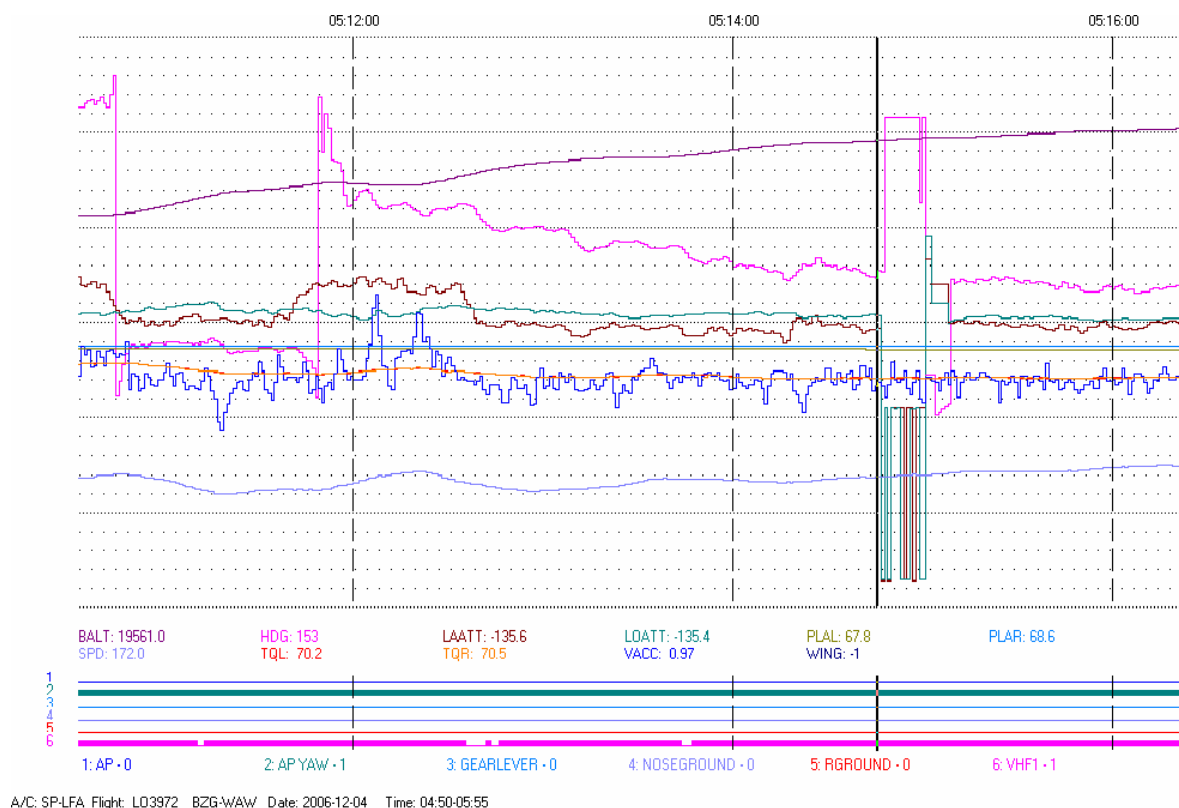
05:45:43 – wypuszczenie klap do lądowania WING=27[deg], RA=1551[ft],
SPD=132.2[kts],
05:48:05 – przyziemienie samolotu VACC=1.15[g], SPD=93.5[kts],
05:48:59 – opuszczenie pasa RWY11,
05:55:51 – zakończenie na stanowisko postojowe, wyłączenie silników, koniec zapisu
QAR.



Rys. 1 Zapis QAR zaniku sygnałów z AHRS 1 po starcie z BZG.



Rys. 2 Zapis QAR gwałtownych manewrów samolotu SP-LFA.



Rys. 3 Zapis QAR drugiego zaniku sygnałów AHRS 1.

BALT	19552.0	Pressure Altitude
HDG	154	Heading
LAATT	-3.9	Lateral attitude; >0 R wing down
LOATT	3.2	Longitudinal attitude; >0 nose up
PLAL	67.8	PLA left
PLAR	68.6	PLA right
SPD	172.0	Airspeed
TQL	70.2	Engine Torque, left
TQR	70.5	Engine torque, right
VACC	0.94	Vertical acceleration
WING	-1	Wing flap

1: AP	0	AP engaged in approach
2: AP YAW	1	AP engaged in YAW mode
3: GEARLEVER	0	Landing gear lever down
4: NOSEGROUND	0	Nose landing gear on ground
5: RGROUND	0	Right landing gear on ground
6: VHF1	1	VHF1 transmission

Rys. 4 Opis mnemoników parametrów lotu ATR-72.

2.3 Analiza zapisu QAR

Zapis parametrów lotu w opisywanym rejsie pozwolił odtworzyć poszczególne fazy lotu od momentu uruchomienia silników do ich wyłączenia.

Załoga samolotu SP-LFA po uruchomieniu silników i wymianie korespondencji radiowej rozpoczęła kołowanie do startu. Samolot wykołował z płyty postojowej „APRON 1” i dalej drogą kołowania TWY „A” zajął pas RWY26. Po ustawieniu samolotu w osi pasa załoga samolotu oczekiwała na zgodę do startu. Po 30 sek. od zajęcia pasa następuje zaciężenie silników i rozpędzanie samolotu. Wkrótce po oderwaniu samolotu dźwignia podwozia zostaje przestawiona w pozycję „UP”, w chwilę później samolot rozpoczyna zakręt w lewą stronę na kurs HDG=79°. W trakcie nabierania wysokości RA=2019 ft i wykonywania zakrętu w lewą stronę następuje schowanie klap. Po ok. 30 sek. lotu na kursie HDG=79° na wysokości RA=3825 ft następuje zanik poprawnych sygnałów o kursie i położeniu przestrzennym samolotu, sytuacja ta trwa 24 sek. Po odzyskaniu wskazań samolot nieznacznie zakręca w prawo, a następnie z dwukrotnym przechyleniem $ROLL=-28^\circ$ wykonuje zakręt w lewo na kurs HDG=294°. Dochodząc do nowego kursu samolot przechyla się w prawo $ROLL=32.4^\circ$ i wykonuje zakręt w prawo na kurs HDG=49°. Lot na nowym kursie trwa krótko i samolot z przechyleniem $ROLL=-19.4^\circ$ wchodzi na kurs HDG=330°. Podczas zakrętu rejestrowana jest wzmożona korespondencja wychodząca z samolotu na kanale VHF1. Kolejne przechylenia samolotu powodują, że samolot znajduje się na kursie HDG=275°. Przechylenie samolotu w prawo $ROLL=34.9^\circ$ doprowadza go do kursu HDG=32°. Tu kolejne przechylenie w lewo $ROLL=-25.4^\circ$ i samolot w krótkim czasie znajduje się na kursie HDG=261°. Nowy kurs dla samolotu HDG=340° zostaje osiągnięty w kolejnym zakręcie w prawo, w którym chwilowe przechylenie osiągnęło wartość $ROLL=43.7^\circ$. Następuje teraz okres chwilowej stabilizacji kursu samolotu. Dotychczasowe manewry samolotu realizowane były ze

stopniowym nabieraniem wysokości oraz małymi (30 kts) wahaniami prędkości samolotu. Aktualnie samolot znajduje się na wysokości powyżej BALT>14000 ft i leci z kursem północnym. Podczas wykonywania lotu poziomego na FL140 samolot wykonuje bardzo nieskoordynowany manewr, będąc w przechyleniu w prawo ROLL~30° wykonuje zakręt w lewo. Po tym manewrze utrzymując wysokość lotu FL140 samolot zmienia kurs na HDG=244° z chwilowymi przechyleniami do ROLL=38° i zaczyna się rozpędzać od prędkości SPD=206 kts. Przy jednoczesnej utracie wysokości do BALT=12146 ft samolot rozpędza się do prędkości SPD=253.6 kts. Załoga redukuje moc silników i gwałtownym manewrem VACC=2.6 g wyprowadza samolot z tego manewru. W trakcie wyprowadzania osiągnięty zostaje chwilowo kąt pochylenia PITCH=28.8°, a prędkość spada do wartości SPD=148.2 kts. W wyniku manewru wyprowadzania samolotu osiągnięta została wysokość BALT=13995 ft. Dalsze stopniowe nabieranie wysokości realizowane jest bez wahań prędkości samolotu. Samolot wykonuje lot na kursie HDG=335°, a następnie wchodzi na kurs HDG=80°. Kolejne manewry wykonywane są dużo spokojniej i w sposób skoordynowany. Od wysokości FL170 samolot systematycznie nabiera wysokości, a jego przechylenia i pochylenia są płynnie kontrolowane i ustalane dla lotu poziomego. Na wysokości BALT=19552 ft i kursie HDG=154° rejestrowany jest drugi zanik wskazań kursu i informacji o przechyleniu i pochyleniu samolotu. Po 25 sek. wskazania te wracają do normy i samolot kontynuuje swój lot. Następuje załączenie autopilota, a potem osiągnięcie poziomu przelotowego FL220. W dalszej części lotu nie występują żadne odstępstwa od rejsów standardowych. Samolot po zniżaniu z poziomu przelotowego wykonuje podejście na lotnisku w WAW na pas RWY11. Po wyhamowaniu samolotu do bezpiecznej prędkości samolot opuszcza pas RWY11. Po zakończeniu na stanowisko postojowe silniki samolotu zostają wyłączone.

2.4 Wnioski z analizy zapisu QAR

Zgodnie z ustalonym przez firmę ATR formatem danych rejestrowane są tylko określone parametry lotu z określoną częstotliwością. Ilość rejestrowanych parametrów lotu nie pozwoliła na jednoznaczne określenie wszystkich zdarzeń mających miejsce w trakcie zaistnienia incydentu, w szczególności wystąpienia komunikatów usterek.

Analiza zapisu QAR pozwoliła określić czas zdarzenia, w którym wystąpił zanik wskazań kursu, pochylenia i przechylenia samolotu z układu AHRS 1. Sytuacja taka mogła zaistnieć w wyniku usterki układu AHRS 1 lub pozbawienia go zasilania. W omawianym zapisie nie stwierdzono, aby zanik wskazań z układu AHRS 1 wystąpił na ziemi podczas kołowania przed startem samolotu.

Po chwilowym zaniku wskazań z AHRS 1 rejestrowana jest seria wielu zakrętów samolotu przy ciągłym nabieraniu wysokości i niewielkich wahaniami prędkości. W trakcie manewrów samolotu po pierwszym zaniku wskazań AHRS 1 zarejestrowane zostały odstępstwa od dopuszczalnych obwiedni eksploatacyjnych samolotu:

- przekroczenie dopuszczalnej prędkości samolotu w gładkiej konfiguracji,

- przekroczenie obwiedni obciążeń normalnych samolotu w konfiguracji gładkiej.

W analizowanym locie zarejestrowane zostało również załączenie i poprawna praca autopilota przed osiągnięciem poziomu przelotowego, na poziomie i w trakcie zniżania do podejścia do lądowania.

2.5 Przyczyna utraty wskazań przyrządów w czasie lotu

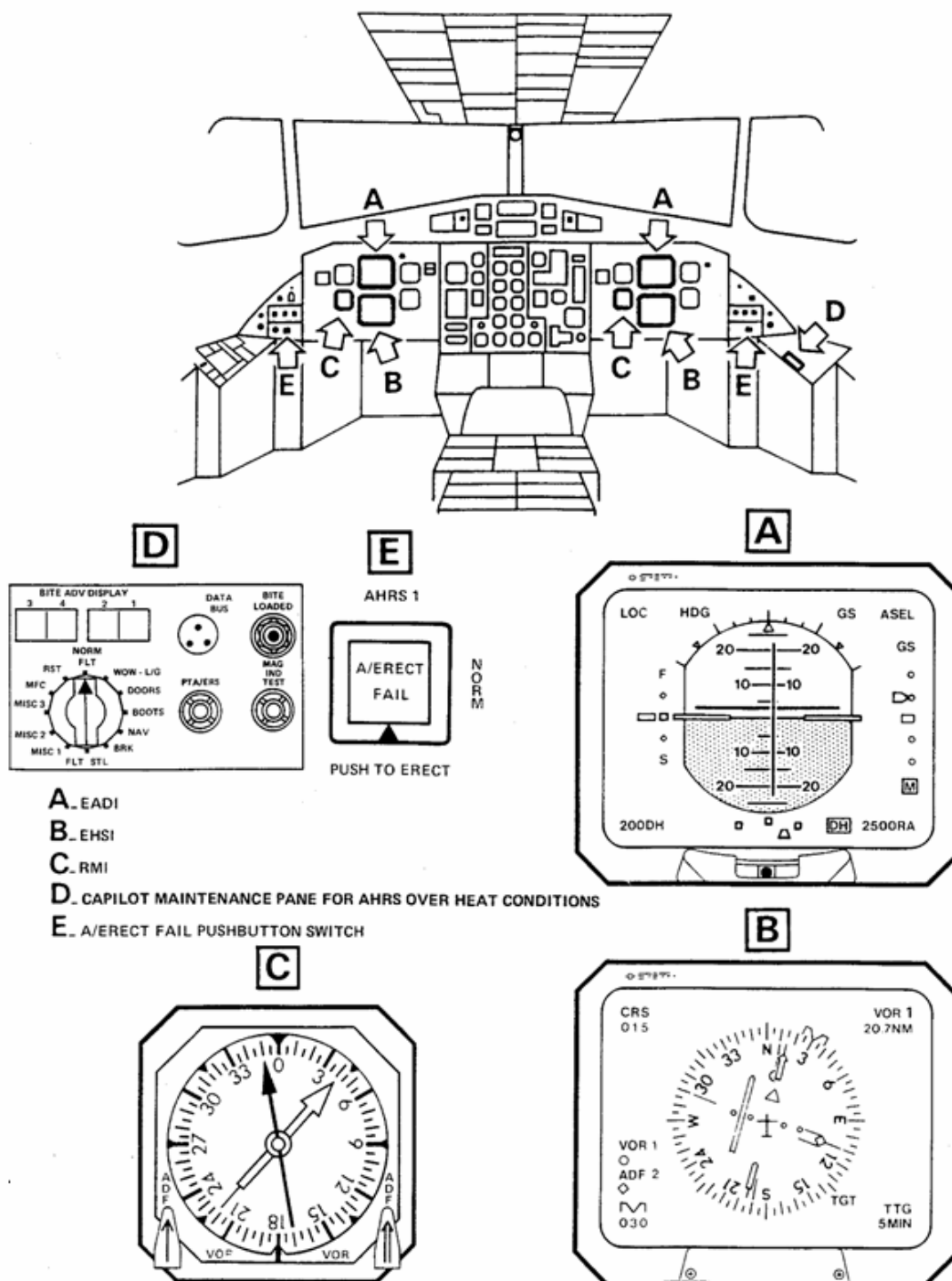
Zaniedbania, do których doszło w początkowym etapie badania, brak możliwości zabezpieczenia zapisu CVR oraz opóźnione złożenie wyjaśnień przez załogę samolotu spowodowały, że jednoznaczne ustalenie przyczyny utraty wskazań obu kompletów przyrządów opartych o działanie AHRS 1 i AHRS 2 może być przeprowadzone jedynie w sferze hipotez.

Załoga zgłaszała problemy z prawidłowym działaniem systemów opartych o oba AHRSy już na etapie przygotowania samolotu do lotu, można założyć, że geneza problemu leży w tej właśnie fazie operacji.

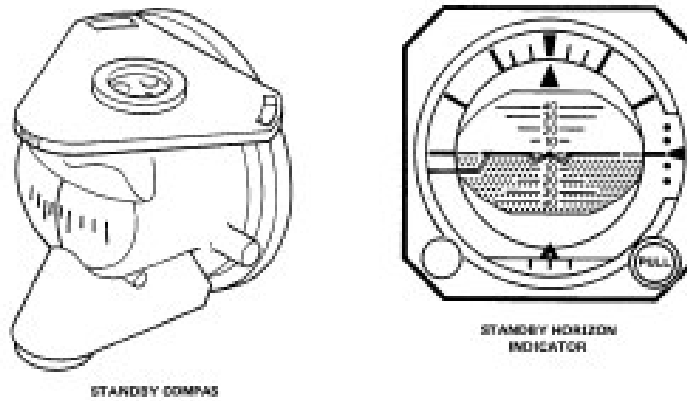
2.5.1 Opis systemu AHRS

System AHRS (Attitude and Heading Reference System) jest systemem, który dostarcza załodze i zasila autopilota danymi o kursie i położeniu przestrzennym samolotu. Informacje o położeniu i orientacji samolotu są dostarczane przez 3 niezależne systemy:

- 1) główny układ AHRS 1
- 2) główny układ AHRS 2.
- 3) system zapasowy:
 - - zapasowy kompas,
 - - zapasowy sztuczny horyzont.



Rys. 5 Rozmieszczenie przyrządów EADI, EHSI i RMI w samolocie ATR.



Rys. 6 Zapasowy kompas i sztuczny horyzont.

Obydwa główne systemy układów informacji o położeniu i kursie zawierają:

- jednostkę AHRU Attitude and Heading Reference Unit, która integruje komponenty inercyjne, kurs oraz sekcję obliczeniową danych o położeniu przestrzennym samolotu,
- zdalny kompensator magnetyczny do korekcji pól magnetycznych samolotu,
- podwójny czujnik zmienności (flux valve) do określania kierunku ziemskiego pola magnetycznego w odniesieniu do samolotu.

Do systemu AHRS przyłączone są następujące wyświetlacze:

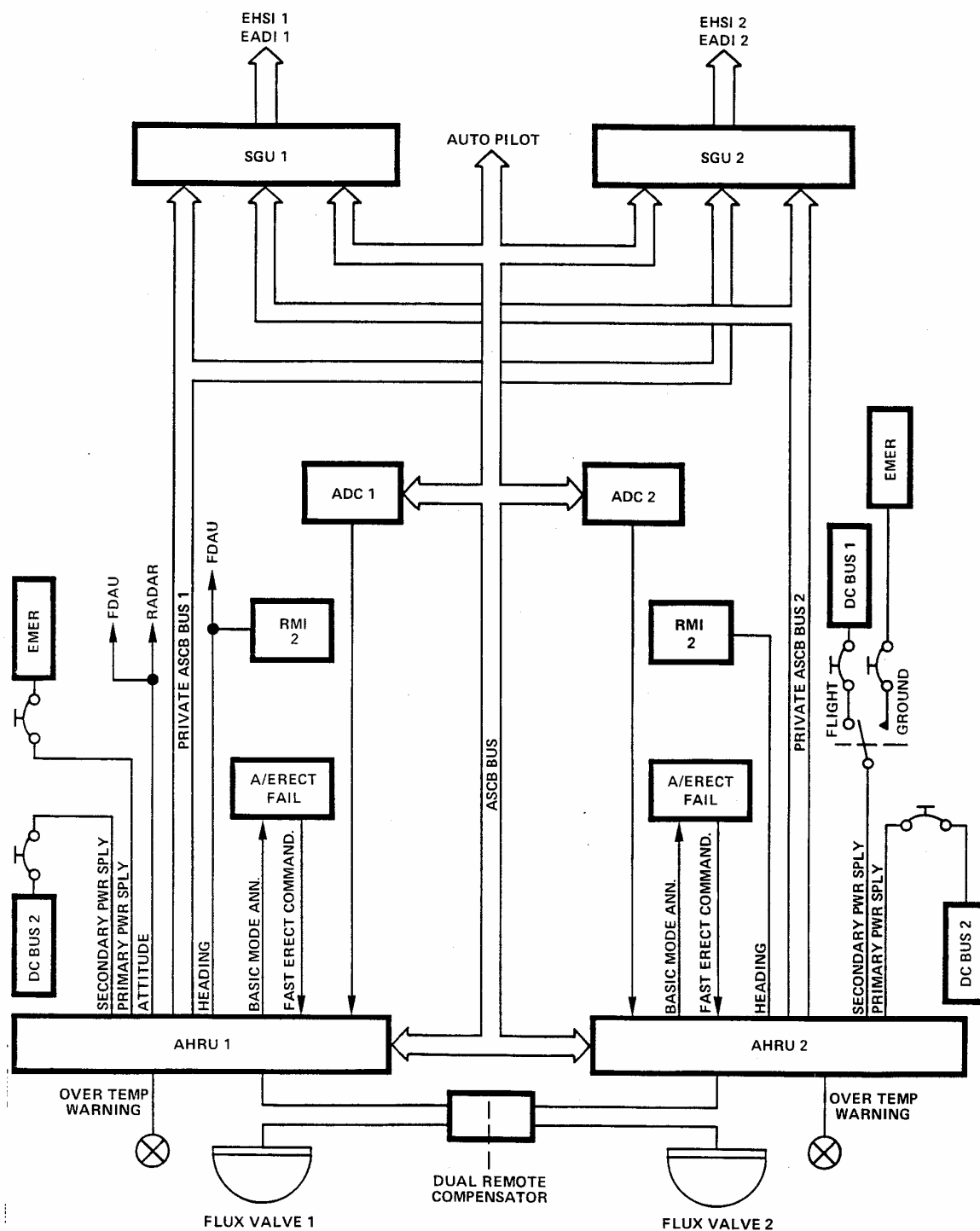
- dwa EADI Electronic Attitude Direction Indicator (wskaźniki pochylenia, przechylenia),
- dwa EHSI Electronic Horizontal Situation Indicator (wskaźniki sytuacji horyzontalnej, kurs),
- dwa RMI Radio Magnetic Indicator (wskaźniki kursu).

Ekran EADI i EHSI są ekranami lampowymi kontrolowanymi przez moduł SGU (Symbol Generator Unit) służący do generowania obrazu, treści i komunikatów odpowiednio dla każdej fazy lotu.

AHRU jest zasilane napięciem 28VDC (prądu stałego). Każdy blok AHRU jest wyposażony w dwa wejścia zasilania:

- jedno wejście podstawowe,
- jedno wejście zapasowe.

Kiedy napięcie zasilania na wejściu podstawowym spadnie poniżej 18VDC, zasilanie AHRU jest zapewnione z wejścia zapasowego. Zasilanie może powrócić do podstawowego tylko wtedy, gdy napięcie przekroczy wartość 22VDC.



Rys. 7 Schemat blokowy systemu AHRS.

Uzgadnianie AHRS na ziemi.

Po załączeniu zasilania do bloków AHRU (po włączeniu zasilania sieci energetycznej samolotu) następuje 3 minutowa faza uzgadniania. Przez ten czas samolot musi pozostawać dokładnie nieruchomy. Jakikolwiek ruch samolotu może spowodować przerwanie uzgadniania. Po 3 sekundach od załączenia zasilania blok AHRU jest ustawiany w fazę samoczynnego testu. Test ten przebiega następująco:

- tarcze kompasów EHSI i RMI obracają się z prędkością 6[deg/sec] przez 2.5 sek.

Załączenie zasilania powoduje wyświetlenie legendy A/ERECT FAIL przez 2.5.sek.

Uzgodnienie AHRS w powietrzu.

W przypadku całkowitej utraty zasilania podstawowego i zapasowego AHRS-ów w powietrzu z powodu braku możliwości osiągnięcia trwałego unieruchomienia pokładu uzgodnienie AHRS-ów w powietrzu jest trudne i jest procedurą nie zalecaną przez FCOM. Aby wykluczyć taki przypadek AHRS-y zasilane są z dwóch źródeł zasilania.

Jeśli dane o położeniu są dalej fałszywe w stosunku do manewrów, w celu ponownego restartu AHRS-ów samolot musi być ustawiony horyzontalnie a przycisk A/ERECT FAIL naciśnięty na ok. 15 sek. co umożliwi AHRU szybki powrót do ustawienia pionu.

Postępowanie w przypadku awarii AHRS

- Procedura z FCOM Flight Crew Operation Manual.

 ATR 72 F.C.O.M.	PROCEDURES FOLLOWING FAILURE		2.05.12	
	MISCELLANEOUS		P 6	001
				NOV 93

AHRS FAIL

ALERT

CONDITION	VISUAL	AURAL
Loss of AHRS	– ATT FAIL red message on associated EADI – HDG FAIL red message on associated EHSI – Flag on opposite RMI	– Nil –

PROCEDURE

AHRS FAIL	
R ATT/HDG pb on affected side	DEPRESS
PERIODICALLY COMPARE REMAINING AHRS OUTPUTS TO STBY INST	

COMMENTS

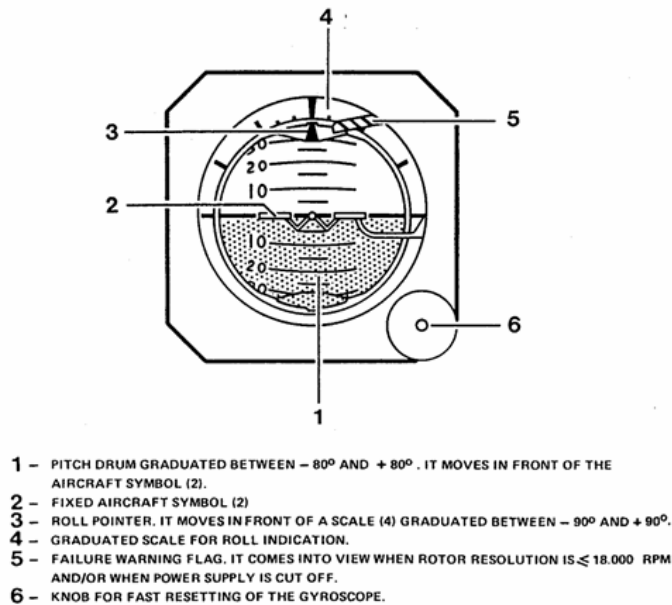
- The pilot on the affected side selects the non affected AHRS to supply its SGU.
- Note : AP (If engaged) identifies the valid AHRS and remains engaged.*

- Procedura QRH.

AHRS FAIL
ATT / HDG PB ON AFFECTED SIDE..... DEPRESS Periodically compare remaining AHRS outputs to STBY INST

2.5.2 Zapasowy sztuczny horyzont.

Samolot ATR jest wyposażony w zapasowy sztuczny horyzont, który jest zainstalowany w kokpicie na panelu centralnym. Wskaźnik ten jest wykorzystywany przez załogę w przypadku utraty informacji o pochyleniu i przechyleniu samolotu z AHRS lub w przypadku utraty głównych lub zapasowych szyn zbiorczych samolotu.



Rys. 8 Zapasowy sztuczny horyzont.

2.5.3 Zapasowy kompas.

Samolot ATR jest wyposażony również w zapasowy kompas składający się ze swobodnie obracającego się elementu magnetycznego wewnątrz kuli wypełnionej cieczą. Element ten jest powiązany z wyskalowaną tarczą kompasu, która wskazuje kurs magnetyczny przez przemieszczanie się przed naniesioną na obudowę kreską. Zapasowy kompas jest umieszczony po stronie kapitana na panelu przednim górnym. W normalnej konfiguracji kompas jest złożony.



Rys. 9 Zapasowy kompas samolotu ATR.

2.5.4 System zobrazowania informacji EFIS.

System EFIS Electronic Flight Instrument System udostępnia załodze samolotu podstawowe informacje o locie i nawigacji. Informacje te wyświetlane są w sposób zbiorczy na kolorowych ekranach umieszczonych tablicy przyrządów. Każdy pilot dysponuje na swojej tablicy przyrządów zestawem dwóch ekranów systemu EFIS:

- ekran EADI,
- ekran EHSI.

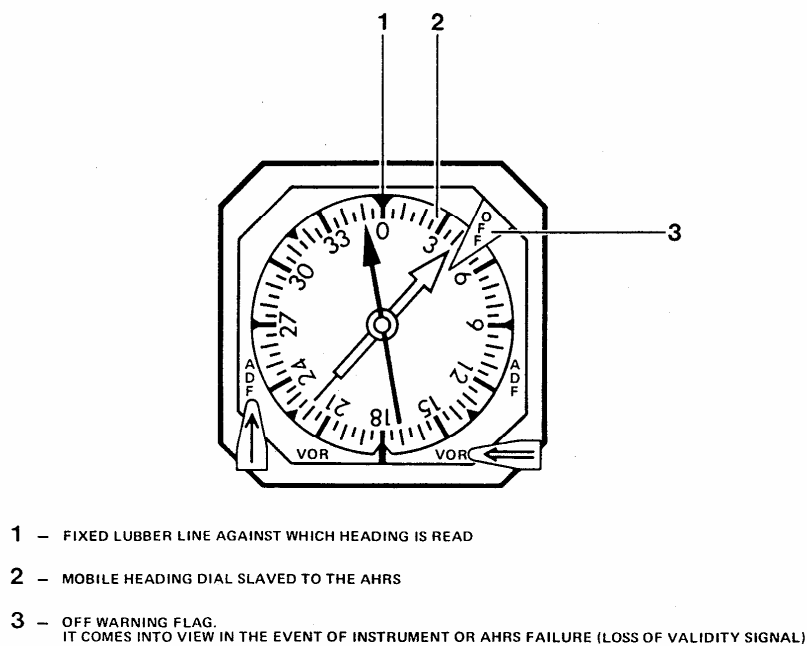
2.5.5 Instalacja RMI.

Wskaźnik RMI udostępnia załodze następujące informacje:

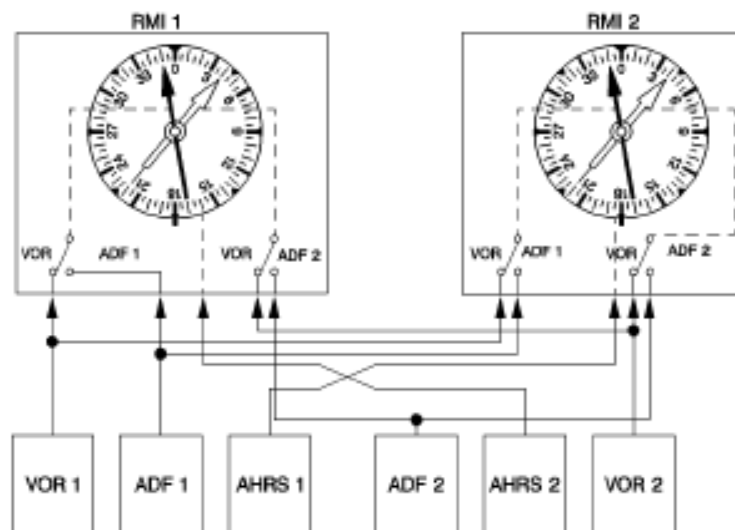
- kurs magnetyczny samolotu (magnetic heading) z AHRS,
- namiar VOR (VOR1 i VOR2) z instalacji nawigacyjnej systemu VOR,
- namiar ADF (ADF1 i ADF2) z instalacji nawigacyjnej systemu ADF.

Samolot jest wyposażony w dwa wskaźniki RMI. Źródłem kursu magnetycznego samolotu dla RMI CAPT jest AHRU2, dla F/O jest AHRU1. Kurs odczytywany jest z obrotowej tarczy z naniesioną skalą ustawianej względem stałego znacznika na obudowie.

Flaga OFF pojawia się na wskaźniku w przypadku usterki wskaźnika lub w przypadku utraty sygnału z AHRS-a. W takim przypadku wskazania RMI są błędne.



Rys. 11 Wskaźnik RMI samolotu ATR.

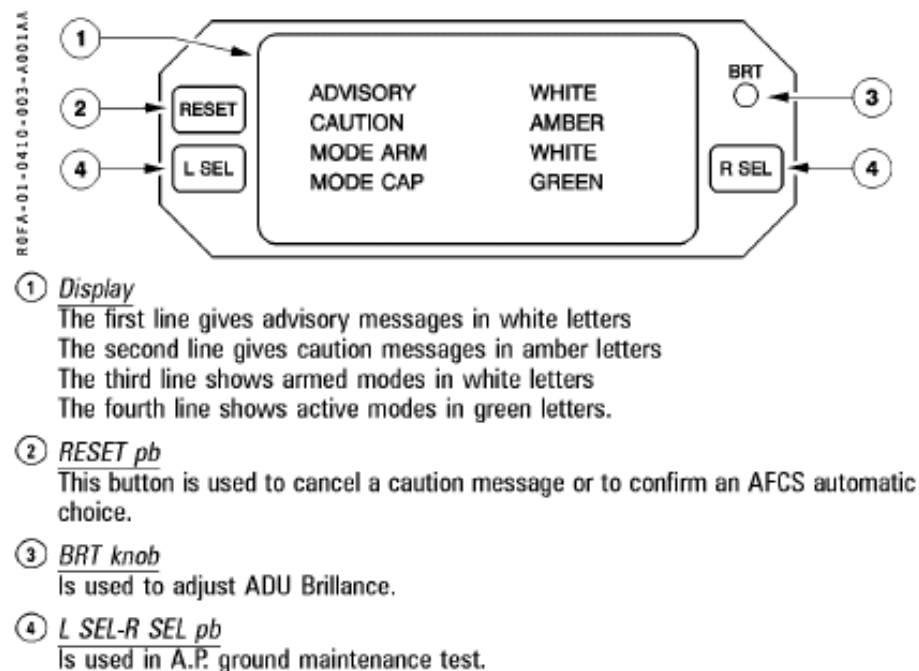


Rys. 12 Schemat połączeń RMI.

2.5.6 Usterki AFCS Automatic Flight Control System.

Odłączenie AP/YD (AutoPilot/YawDumper) może być wykonane automatycznie lub ręcznie. Odłączenie jest sygnalizowane na ADU przez następujące komunikaty: AP/YD DISENGAGED lub YD DISENGAGED. W przypadku automatycznego odłączenia AP/YD lub samego YD spowodowanego samoczynnym wyłączeniem przez jakościowy monitor kontrolny, ponowna próba załączenia systemu jest nieskuteczna. Na wyświetlaczu ADU pojawi się komunikat AFCS INVALID lub AP INVALID w zależności od wartości wskaźnika kontrolnego. Kolejne załączenie systemu jest możliwe tylko po ponownym włączeniu zasilania komputera AFCS. Ogólnie ujmując, naciśnięcie na przycisk odłączenia AP powoduje jego odłączenie. Gdy ostrzeżenie o odłączeniu występuje, pojedyncze naciśnięcie na przycisk wyłącza wszystkie ostrzeżenia. Ostrzeżenie o odłączeniu AP jest sygnalizowane przez dwa błysnięcia lampki AP OFF i sygnalizację dźwiękową generowaną przez MFC.

ADU



Rys. 13 Okno komunikatów systemu AFCS.

Sytuacje, w których nie jest możliwe załączenie AP/YD lub samego YD:

- załączenie AP/YD lub samego YD jest zablokowane na ziemi, jeśli podejmowana jest próba załączenia, komunikat NO ENGAGEMENT ON GROUND jest wyświetlany przez 5 sek.
- AP/YD jest zablokowane w jednym z następujących przypadków:
 - naciśnięty jest przycisk TCS,
 - naciśnięty został przycisk odłączenia,

- przycisk STBY lub NORMAL PITCH trim jest pozycji UP lub DN,
 - siła na pedałach steru kierunku jest większa niż 30 daN,
 - przycisk GA został naciśnięty,
 - zostały wykryty stan przeciągnięcia (stall warning),
- YD jest zablokowane, gdy siła na pedałach steru kierunku jest większa niż 30 daN.

Jeśli zostanie podjęta próba załączenia autopilota komunikat ENGAGE INHIBIT zostanie wyświetlony na 5 sek.

Komunikat AFCS INVALID zostanie wyświetlony, gdy jakościowy monitor kontrolny zostanie wyzwolony i stwierdzi niezgodność podczas testu rozruchowego po załączeniu zasilania do komputera AFCS.

2.5.7 Hipoteza dotycząca utraty wskazań obu AHRS-ów

Analiza oświadczeń i zeznań załogi, zapisu rejestratora parametrów lotu, budowy i schematów działania systemu AHRS oraz doświadczeń innych załóg latających na samolotach ATR 42/72 pozwoliły na postawienie następującej hipotezy mogącej wyjaśnić przyczynę utraty obydwu wskazań AHRS-ów w locie:

- w trakcie testu systemów samolotu podczas pracy na zewnętrznym źródle zasilania dochodzi do chwilowych zaników napięcia co wywołuje ponowny restart systemów AHRS. Niezbędny czas pełnej inicjalizacji AHRS-ów wynosi 3 min.
- o godzinie 4:50:56 następuje uruchomienie silnika #2 i przejście na własne zasilanie a o godzinie 4:53:14 następuje uruchomienie silnika #1,
- według zeznań kapitana uzgodnienie obydwu AHRS-ów następuje dopiero po 2 minutach od uruchomienia silników i załączenia ich prądnic. Wskazywałoby to, że uzgodnienie AHRS-ów nastąpiło ok. godziny 4:55. W tym czasie samolot jednak rozpoczął już kołowanie (godz. 4:54:13), w trakcie którego następowała zmiana przyspieszenia poziomego i kierunku (zmiana kursu z HDG=260° na HDG=350°). Jest mało prawdopodobne, iż w takich warunkach doszło do uzgodnienia AHRS-ów, zwłaszcza, że zarówno kapitan jak i pierwszy oficer wskazywali na problemy z uzyskaniem poprawnych wskazań AHRS 2 w trakcie kołowania oraz RMI FAIL po stronie CPT (RMI FAIL prawdopodobnie utrzymywało się aż do lądowania samolotu w Warszawie). W trakcie zapoznania z projektem raportu końcowego kapitan sprostował informacje zawarte w swoim wcześniejszym oświadczeniu, wskazując, że uzgodnienie obydwu AHRS-ów nastąpiło w dwie minuty od załączenia prądnicy silnika nr 2 czyli około 1 minuty przed rozpoczęciem kołowania.
- o godzinie 4:56:33 następuje zajęcie pasa RWY26 i zahamowanie samolotu. Jest bardzo prawdopodobnym, że w tym momencie (lub tuż przed zajęciem pasa) pierwszy oficer przełączył swój wskaźnik EADI 2 na prawidłowo działający AHRS 1 kapitana.

- samolot startuje o godzinie 4:57:11. Około 4:59:10 kapitan wydaje komendę **AP ON**, który jednak nie załączył się z uwagi na nieuzgodnione AHRSy,
- pierwszy oficer na polecenie kapitana **ZRESETUJ MI TO** omyłkowo rozumie komendę kapitana jako polecenie zresetowania AHRS-a, rozpoznaje niesprawny AHRS jako AHRS 1 i wyciąga jego bezpieczniki główny i zapasowy co powoduje zanik wskazań zarówno na EADI i EHSI kapitana i pierwszego oficera.

Za przyjęciem przedstawionej hipotezy przemawiają następujące fakty:

- a) załoga wskazała na problemy z AHRS-ami już od momentu załączenia zasilania zewnętrznego do czasu zajęcia pasa do startu,
- b) jeśli przyjąć za rzetelne pierwsze oświadczenie kapitana to pełna inicjalizacja niesprawnego AHRS-a (przyjęto, że był to AHRS 2) nie mogła być przeprowadzona w warunkach wymaganych przez FCOM (3 min. braku przyspieszeń liniowych i kątowych) z uwagi na brak czasu: od uruchomienia silnika #1 do rozpoczęcia kołowania minęło 1 min. 1 sek., a od rozpoczęcia kołowania do zajęcia pasa do startu minęło 2 min. 20 sek.
- c) RMI FAIL (red flag) na RMI kapitana przed startem wskazuje na utratę danych z AHRS 2 (krzyżowe zasilanie danymi).
- d) Nie załączenie się autopilota wskazuje na nie uzgodnione wskazania AHRS-ów lub według pierwszego oficera ENGAGE INHIBIT (nie wytrymerowanie samolotu),
- e) wyłączenie zasilania AHRS 1 powoduje wyłączenie wskazań na obu panelach EADI i EHSI,
- f) po wyjściu na pułap przelotowy i ponownej próbie uzgodnienia AHRS-ów jedynie AHRS 1 wszedł do pracy.

2.6 Wpływ działań organizacyjnych na przebieg badania zdarzenia i profilaktykę

Zdarzenie lotnicze wystąpiło 4 grudnia 2006 r. we wczesnych godzinach rannych po starcie z lotniska w Bydgoszczy do Warszawy (lotnisko Okęcie)

Kapitan, według jego oceny, na lepsze warunki atmosferyczne zapewniającą większe bezpieczeństwo przeprowadzenia lądowania samolotu z niesprawnymi lub niewiarygodnie działającymi przyrządami, podjął decyzję o kontynuowaniu lotu do Warszawy. Decyzja załogi o lądowaniu w Warszawie, ze względu na czas dolotu, uniemożliwiła jednak odzyskanie przez badających zdarzenie, zapisów rejestracji rozmów w kabinie pilotów (Cocpit Voice Recorder). Brak zapisów rozmów w kabinie pilotów uniemożliwił dokonanie dokładnej oceny działania załogi bezpośrednio przed zaistnieniem i w trakcie wystąpienia poważnego incydentu, w tym szczególnie współpracy załogi. Utrudniło to również precyzyjne ustalenie zaleceń profilaktycznych. Nie można wykluczyć, że decyzja kapitana mogła być podyktowana również chęcią dolotu do portu macierzystego, wykonania kolejnych lotów przez załogę i nie

spowodowania przerw w lotach samolotu. Należy jednak podkreślić, że kapitan miał pełne prawo do podjęcia takiej decyzji.

Kapitan, pomimo przeżycia dużego stresu związanego z wystąpieniem sytuacji krytycznej, nie zgłosił po lądowaniu jakichkolwiek uwag wskazujących na to, że nie może przystąpić do czynności lotniczych. Zgodnie z obowiązującymi procedurami pilot w każdej chwili ma prawo i obowiązek zgłosić jakiekolwiek niedyspozycje i odstąpić od wykonania lotu. Według oceny Komisji wykonanie tego samego dnia lotów wg wcześniejszego planu, mogło być spowodowane obawą o utratę zarobków i niezadowolenia kierownictwa linii z ewentualnych opóźnień, czy też innych komplikacji. Wykonanie kolejnego lotu przez kapitana, z uwagi na jego stan psychofizyczny, mogło spowodować kolejne zagrożenia bezpieczeństwa lotu.

Według oświadczenia dyrektora operacji lotniczych EuroLOT załoga, po zaistnieniu takiej sytuacji, powinna powiadomić o zdarzeniu pełniącego obowiązki dyrektora operacji lotniczych. W tym dniu dyrektora operacji lotniczych zastępował pilot instruktor - przewodniczący Kolegium Instruktorów. O zastępstwie tym jednak nie wiedział kapitan. Kapitan, jak oświadczył, próbował się skontaktować z innym pilotem-instruktorem szkolenia CRM zajmującym stanowisko szefa szkolenia lotniczego. Nie udało mu się jednak z nim połączyć. Ustalono, zdaniem dyrektora operacji lotniczych, zasady powiadamiania okazały się więc w praktyce **nieskuteczne**. Kapitan tego samego dnia o godzinie 20:45. wykonał lot do Poznania. Lądowanie w Poznaniu nastąpiło o godz. 23:08. Wylot z Poznania odbył się 05.12.2006 r. o godz. 04:57. Biorąc pod uwagę obowiązujące w EuroLOT procedury na sen pozostawało około 4 godzin. Lądowanie w Warszawie nastąpiło o godz. 05:54. Kolejne trzecie tzw. „krótkie nocowanie” kapitan miał w Poznaniu w nocy z 5 na 6 grudnia. Drugi pilot uczestniczący w poważnym incydencie kolejny rejs na tzw. „krótkie nocowanie” wykonał w dniu następnym tj. 5 grudnia. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w EuroLOT S.A. **istnieje możliwość** zaplanowania członków personelu na trzy tzw. „**krótkie nocowania**” kolejno pod rząd pod warunkiem, że członek personelu lotniczego wyraził na to zgodę w pisemnym oświadczeniu zaakceptowanym przez Dyrektora Operacji Lotniczych/Szefa Pilotów.

W dniu następnym tj. 5 grudnia 2006 r. kapitan zadzwonił do inspektora bezpieczeństwa lotniczego (BL) EuroLOT z sugestią spotkania i rozmowy na temat zdarzenia. Prawdopodobnie w dniu 6 grudnia nastąpiło spotkanie inspektora BL z kapitanem. Według relacji inspektora BL, kapitan dosyć chaotycznie opowiedział co pamiętał ze zdarzenia. Był on jeszcze mocno zdenerwowany pomimo, że zdarzenie było dwa dni wcześniej. Można z tego wywnioskować jak wielki stres załoga przeżywała w czasie lotu i bezpośrednio po nim i w jakim stresie wykonywała kolejne loty.

Oprócz inspektora BL, informacje o zdarzeniu (ASR⁸-y) otrzymały jeszcze osoby z zarządu EuroLOT i kierownicy poszczególnych działów. W dniu 12.12.2006 r. inspektor BL przesłał pocztą elektroniczną pismo do prezesa ds. operacyjno-technicznych, dyrektora operacji lotniczych (zarazem szefa pilotów) EuroLOT, instruktora CRM i niektórych instruktorów. W piśmie tym poinformował bardzo ogólnie o zaistniałym zdarzeniu i wnosił o uzupełnienie procesu szkolenia symulatorowego o ćwiczenia związane z „utratą AHRS”, zastosowanie odpowiednich *check-list* i lot wg przyrządów awaryjnych. Działania te, ze względu na brak wyników badania incydentu, dotyczyły treningu mającego poprawić działanie załogi po wystąpieniu incydentu, nie wskazywały przyczyn wyłączenia obydwu AHRS i nie określały żadnych działań profilaktycznych w celu uniknięcia podobnych zdarzeń w przyszłości.

Według danych uzyskanych przez PKBWL informacja ta nie została wykorzystana przez nikogo z kierownictwa i instruktorów. Pomimo powagi sytuacji, proces badania zdarzenia nie rozpoczął się, nie zabezpieczono (oprócz danych z rejestratora) innych obiektywnych informacji i nie przesłuchano pilotów. Nie wezwano załogi w celu precyzyjnego odtworzenia okoliczności zdarzenia i nie przyspieszono złożenia oświadczeń przez załogi. Oświadczenia te zostały złożone z bardzo dużym opóźnieniem. Pierwszy oficer złożył raport 10.01.2007 r., a kapitan po 19.02.2007 r.

Dnia 15.12.2006 r. odbyło się posiedzenie Zespołu Bezpieczeństwa Lotniczego, na którym inspektor bezpieczeństwa lotniczego wspominał o incydencie. Na posiedzeniu obecni byli między innymi:

- Prezes ds. operacyjno-technicznych;
- Dyrektor operacji lotniczych;
- Kierownik szkolenia;
- Instruktor CRM.

Pomimo obecności na posiedzeniu wielu osób w sposób szczególnie odpowiedzialnych za bezpieczeństwo lotnicze, w tym za poziom wyszkolenia załóg i działanie w sytuacjach szczególnych, brak jest w protokole posiedzenia jakiegokolwiek dyskusji i ustosunkowania się do zdarzenia. Nie polecono również Komisji Badania Incydentów Lotniczych EuroLOT (KBIL) badającej zdarzenie zintensyfikowania pracy i zabezpieczenia odpowiednich źródeł informacji (np. danych radarowych i korespondencji radiowej) w celu szczegółowego odtworzenia przebiegu lotu, ustalenia przyczyny (przyczyn) zdarzenia, opracowania i zastosowania działań profilaktycznych. Nie sformułowano również żadnych doraźnych zaleceń profilaktycznych dotyczących na przykład: poinformowania innych załóg o incydencie, czy też dotyczących odpowiedniego doszkolenia załogi. Ta atmosfera braku zainteresowania kierownictwa wyjaśnieniem przyczyn zdarzenia spowodowała szereg opóźnień w badaniu i utratę wielu ważnych informacji. Brak zainteresowania wyjaśnieniem sprawy ze strony kadry

kierowniczey EuroLOT spowodował, że kapitan samolotu przesłał inspektorowi BL opis zdarzenia dopiero pod koniec lutego 2007 roku. Dokładna data nie jest możliwa do ustalenia ze względu na brak daty na dokumencie. Z pierwszym oficerem nikt z badających zdarzenie nie rozmawiał. Pierwszy oficer oświadczył, że czując się w obowiązku rozmawiał z kapitanem na temat konieczności złożenia odpowiedniego oświadczenia. Zapytał również inspektora BL w jakiej formie powinno być oświadczenie. Pierwszy oficer złożył meldunek o zdarzeniu dnia 10.01.2007r. a więc ponad miesiąc po zdarzeniu.

Kolejne posiedzenie Zespołu BL, na którym omawiano zdarzenie, odbyło się dnia 19 lutego 2007 r. W czasie tego posiedzenia inspektor BL poinformował zebranych, że do dnia posiedzenia otrzymał jedynie raport pisemny pierwszego pilota i **ciągle czeka na raport kapitana**. Oświadczył również, że rejestratory na samolotach EuroLOT rejestrują niewielką liczbę parametrów i na ich podstawie nie można ustalić co się działo. Zaproponował, aby ze względu na to, że nie ustalono przyczyny wyłączenia AHRS-ów „**zapewnić załogę, że nie będą wyciągane od niej konsekwencje**” powinno, jego zdaniem, spowodować szybsze dostarczenie raportów i zwiększyć ich wiarygodność. Jeden z uczestników posiedzenia stwierdził, że zdarzenie było „*jak otarcie się o katastrofę lotniczą i zamiast immunitetu należałoby udzielić załodze nagany, ponieważ jest wysoce prawdopodobne że zawinił czynnik ludzki*”. Stwierdzenie to świadczy o pełnej ignorancji mówiącego w dziedzinie podstawowych zasad działania w obszarze bezpieczeństwa lotów, w tym szczególnie z szeroko rozpowszechnianym i zalecanym przez organizacje międzynarodowe programem „*Just Culture*” i nie ma nic wspólnego z zalecanym, w liniach lotniczych programem Safety Management System. Stwierdzenie, że załozde należy udzielić nagany, bez wcześniejszego wyjaśnienia przyczyn zdarzenia świadczy również o pochopnym działaniu, niezgodnym z zasadami postępowania w zakresie bezpieczeństwa lotów. Obecny na posiedzeniu kierownik ośrodka szkolenia stwierdził, że zdarzenie powinno być najpierw omówione na Kolegium Instruktorskim a dopiero potem na posiedzeniu Zespołu Bezpieczeństwa Lotniczego, na którym powinny być tylko przedstawione wnioski. Opóźnienie całego procesu badania może świadczyć o braku ustalonych i wdrożonych procedur w zakresie podziału kompetencji i wzajemnej współpracy poszczególnych komórek organizacyjnych.

W posiedzeniu ZBL dnia 19.02.2007r. uczestniczyła Prezes EuroLOTu, która wyraziła swoje zaniepokojenie, iż pomimo prawdopodobnego błędu załogi jako przyczyny incydentu, mijają już dwa miesiące, a sprawa nie została jeszcze wyjaśniona i oświadczenia pilotów nie złożone. Jak oznajmiła, takie opóźnienie świadczy o tym, że działania Zespołu Bezpieczeństwa, Kolegium Instruktorskiego i Oddziału Lotniczego **nie były dobrze skoordynowane**. Poprosiła o przyspieszenie badań, nie podjęła jednak w tym zakresie żadnych decyzji i nie wydała żadnych poleceń, pomimo, że inspektor BL i wszyscy obecni bezpośrednio lub pośrednio jej podlegają. Według „Programu

bezpieczeństwa lotów i zapobiegania wypadkom lotniczym w EuroLOT S.A” Zespół Bezpieczeństwa Lotniczego stanowi najwyższe forum decyzyjne Spółki w najszerzej rozumianych sprawach bezpieczeństwa. Dziwi więc, że na tym forum nie podjęto żadnych wiążących decyzji lub nie zalecono konkretnych działań w celu usprawnienia badania zdarzenia.

Żadnej oficjalnej informacji o zdarzeniu nie otrzymał również przewodniczący Kolegium Instruktorów – nieformalnego ciała doradczego szefa pilotów, znał tylko, jak oświadczył, krążące o tym plotki. **Dopiero dnia 26.01.2007r.** oficjalnie poprosił vice prezesa ds. operacyjno – technicznych o informację o sposobie wyjaśniania sprawy. Od inspektora BL, w obecności vice prezesa otrzymał informację, że komisja BL rozpatruje zdarzenie. Na Kolegium Instruktorskim incydent rozpatrywano dopiero dnia 26.02.2007r. W czasie posiedzenia Kolegium wysłuchano relacji kapitana samolotu i pierwszego oficera. Ustalono, że *„załoga źle oceniła usterkę, nie rozpoznała usterki AHRS. Po tym załoga wykonała lot do EPWA. Po locie załoga wypełniła ASR. Załoga nie zna dobrze „Instrukcji operacyjnej EuroLOT SA”.* Według PKBWL ocena Kolegium Instruktorskiego była bardzo ogólna, nie **wyjaśniono rzeczywistych przyczyn** zaistnienia zdarzenia i **nie wskazano** żadnych **zaleceń profilaktycznych**.

Jak wynika z wyżej przedstawionych danych w spółce EuroLOT nie zapewniono sprawnego i precyzyjnego badania zdarzenia i opracowania odpowiednich działań profilaktycznych. Można sądzić, że brak jest w tym zakresie skoordynowanych działań odpowiednich osób funkcyjnych i komórek odpowiedzialnych za właściwy obieg informacji o zdarzeniach i ich badanie. O takim działaniu osób z kierownictwa EuroLOT i odpowiedzialnych za badanie incydentu może świadczyć również fakt, że o powadze zdarzenia nie poinformowano oficjalnie PKBWL.

W ocenie doświadczonych kapitanów-instruktorów i niektórych osób funkcyjnych EuroLOT S.A. inspektor bezpieczeństwa lotniczego jest osobą o niewystarczającym doświadczeniu lotniczym i autorytecie wśród personelu latającego wymaganym na tak ważnym dla bezpieczeństwa lotów stanowisku (jest kapitanem od 4 kwietnia 2006r.). Zdaniem PKBWL takie opinie mogą powodować niechęć niektórych instruktorów do jego osoby i **brak odpowiedniej współpracy** z nim.

Czynnikiem zwiększającym obciążenie pracą inspektora BL i **pozytywnie świadczącym o jego aktywności** może być fakt, że w porównaniu z rokiem 2006 liczba zgłaszanych incydentów w ciągu pierwszych 5 miesięcy roku 2007 wzrosła z 11 do 22. PKBWL trudno ustalić, czy jest to spowodowane pogorszeniem się stanu technicznego sprzętu, czy też lepszą wykrywalnością i zgłaszaniem tego typu zdarzeń. Badanie dwukrotnie większej liczby zdarzeń wymaga dłuższego czasu. Według procedur zawartych w „Programie bezpieczeństwa lotów i zapobiegania wypadkom lotniczym w EuroLOT S.A” *„kandydaci na inspektorów powinni przejść specjalistyczne przeszkolenie w ośrodkach zagranicznych specjalizujących się w problematyce z zakresu prowadzenia badań wypadków, poważnych incydentów lotniczych oraz*

działalności profilaktycznej”. Szkolenie takie inspektor BL odbył w miesiącu kwietniu 2007r.

Dnia 06.03.2006r. Komisja Badania Incydentów Lotniczych EuroLOT opracowała sprawozdanie końcowe dotyczące incydentu i przesłała PKBWL. Sprawozdanie to miało następujące uchybienia:

- nie odtworzono przebiegu lotu i nie oceniono poziomu ryzyka;
- nie odtworzono i nie oceniono postępowania załogi samolotu, w tym szczególnie współpracy przed i po wystąpieniu sytuacji szczególnej;
- nie ustalono przyczyny zdarzenia i nie wskazano adekwatnych do przyczyny zaleceń profilaktycznych;
- nie oceniono obiegu informacji po zdarzeniu i oceny obowiązujących w tym zakresie procedur.

Niepokozi również fakt, że odpowiedzialny za szkolenie CRM w EuroLOT pilot z uprawnieniami instruktora, będący członkiem Komisji Badania Incydentów Lotniczych EuroLOT, zaakceptował przygotowany przez KBIL raport końcowy, w którym w najmniejszym stopniu nie odniesiono się do niezgodnych z podstawowymi zasadami CRM działań załogi.

Niewłaściwy obieg informacji na temat zdarzeń lotniczych jaki istniał w Spółce EuroLOT po wystąpieniu zdarzenia lotniczego według oceny PKBWL może wynikać z:

- 1) braku ustalonych kompetencji i ich podziału pomiędzy Kolegium Instruktorów, Zespołem Bezpieczeństwa Lotniczego, inspektorem BL, dyrektorem operacji lotniczych i innych osób z kierownictwa spółki;
- 2) nie przeprowadzeniem przez Komisję Badania Incydentów Lotniczych badania incydentu w możliwie krótkim czasie jak to jest zalecane w „Programie bezpieczeństwa lotów i zapobiegania wypadkom lotniczym w EuroLOT S.A. *„tak szybko jak to jest możliwe ustalić okoliczności sprawy celem wyjaśnienia czy zachodzi konieczność podjęcia decyzji o natychmiastowym uruchomieniu działań korygujących”* pkt.2.4. str. 6. Nie żądano również, w możliwie krótkim czasie, stosownych wyjaśnień od załogi w celu sprawnego prowadzenia badania;
- 3) małego doświadczenia osoby na stanowisku inspektora bezpieczeństwa lotniczego. Wpływ na uchybienia w jego pracy mógł mieć również brak odpowiedniego przygotowania do pełnionej przez siebie funkcji (np. poprzez odpowiednie szkolenie);
- 4) braku w komórce bezpieczeństwa lotniczego odpowiedniej obsady etatowej, zapewniającej: zbieranie informacji o zdarzeniach lotniczych, natychmiastowe uruchomienie procedury zabezpieczenia i zbierania danych oraz przekazywania stosownych informacji kierownictwu. Inspektor bezpieczeństwa lotniczego, bez dodatkowego personelu, wykonujący jednocześnie dość intensywne loty **nie ma możliwości** w sposób należyty wypełniać swoich obowiązków;

- 5) braku lub niewystarczającego wsparcia inspektora bezpieczeństwa lotniczego ze strony kierownictwa spółki w celu jak najszybszego przeprowadzenia badania;
- 6) próby ukrycia przez kierownictwo spółki EuroLOT informacji o zdarzeniu. Świadczyć o tym może chociażby brak powiadomienia PKBWL o sytuacji zaistniałej na pokładzie samolotu oraz fakt, że przewodniczącego Kolegium Instruktorów – nieformalnego ciała doradczego szefa pilotów- powiadomiono dopiero dnia 26.01.2007r. na jego wyraźną prośbę. Incydent rozpatrzono na Kolegium Instruktorskim dopiero dnia 26.02.2007r;
- 7) zajmowania dwóch stanowisk (Dyrektora ds. Operacji Lotniczych i Szefa Pilotów) przez jedną osobę co, przy jednoczesnym, dość intensywnym wykonywaniu lotów, nie pozwala na rzetelne wykonywanie obowiązków na obu stanowiskach;
- 8) specyfiki systemu płac polegającej na tym, że dodatek dla personelu latającego za wykonywanie dodatkowych czynności inspektora BL nie rekompensuje utraty zarobków z tytułu zmniejszonego nalotu. Zmusza to pilotów pełniących dodatkowe funkcje do pracy w godzinach nadliczbowych lub powoduje utratę części dochodów.

PKBWL nie otrzymała **żadnej informacji** o zdarzeniu od **Agencji Ruchu Lotniczego** pomimo, że Kontroler Ruchu Lotniczego z Bydgoszczy w dzienniku raportów wpisał: „LO 3972 3 minuty po starcie zgłosił awarię sztucznych horyzontów. Poprosił o aktualne zachmurzenie i po ok. 1 min. o przełączenie na WAW Radar w celu wektorowania do EPWA. 20 min. później odzyskał możliwość normalnej nawigacji”. Również KRL w Warszawie poinformował szefa zmiany ACC Warszawa o zdarzeniu i szczegółowo opisał trudności w działaniu pilota. Nikt jednak o tym fakcie nie powiadomił Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych. Nie zabezpieczono również korespondencji radiowej i danych radarowych z tego lotu co spowodowało utratę wielu wiarygodnych danych. Informacje o meldunkach kontrolerów otrzymano dopiero po interwencji kilka miesięcy po zaistnieniu zdarzenia.

2.7 Wypoczynek załogi

Poważny incydent wydarzył się we wczesnych godzinach rannych po tak zwanym „krótkim nocowaniu”. Przed startem załoga miała około **4 godz.** czasu, który mógł być poświęcony na sen. Według oceny Komisji ustalonej na podstawie zeznań niektórych świadków zdarzenia załoga przed lotem nie była właściwie wypoczęta. Według oceny doświadczonych kapitanów-instruktorów wykonywanie lotów po tak zwanych „krótkich nocowaniach” jest bardzo wyczerpujące i bezsprzecznie wpływa na jakość działania załóg lotniczych. Według przepisów obowiązujących w spółce EuroLOT załoga może wykonywać nawet trzy krótkie nocowania kolejno jedno po drugim.

Czas pracy i wypoczynku załogi został zaplanowany zgodnie z przepisami ujętymi w **Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 13 grudnia 2002r.** w sprawie czasu pracy i wypoczynku członków załóg statków powietrznych oraz kontrolerów ruchu lotniczego (Dz. U. Nr 219, poz. 1841)

Godziny pracy personelu latającego w ciągu doby bardzo często różnią się od powszechnie uznawanych za najkorzystniejsze z punktu widzenia fizjologii pracy czy interesów osobistych. Dodatkową niedogodnością jest nieregularność pory i czasu trwania pracy w powietrzu, połączona z koniecznością nocowania lub pobytu poza portem macierzystym.

Chcąc wykorzystać personel latający w sposób ekonomiczny dla linii lotniczej, a bezpieczny dla jego zdrowia i życia, a także dla bezpieczeństwa pasażerów należy przywiązywać największą wagę do:

- czasu pracy i godzin pracy w ciągu doby,
- czasu właściwego wypoczynku,
- przewidywania skutków zmiany rytmów całodobowych,
- zapobiegania objawom deficytu snu, zmęczenia lotniczego.

Dotychczas obowiązujące ustalenia w tym zakresie są dalekie od doskonałości. Częściej są one wynikiem negocjacji i legislacji niż ustaleń uwzględniających wymagania fizjologiczne. Nierzadko w ich nieprzestrzeganiu zainteresowany jest sam personel latający.

Organizm człowieka posiada umiejętność odliczania czasu nawet przy braku cyklicznych zmian zachodzących w środowisku. Cecha ta związana jest z obecnością „zegara biologicznego”. Nadrzędny zegar biologiczny sterujący czynnością całego organizmu zlokalizowany jest w jednej ze struktur ośrodkowego układu nerwowego. Podstawową cechą zegara nadrzędnego jest „własny jego bieg”, co oznacza możliwość odmierzania czasu w warunkach izolacji od zmian w otaczającym środowisku. Czas zaczyna żyć odcinkami czasu („dobami”), które nieznacznie różnią się od 24-godzinnej doby. Ujawniają się wówczas rytmy biologiczne /free-running-rhythms/, których długość zawarta jest w odcinkach czasowych $25,0 \pm 0,5$ godz. Stąd nazwa – rytmy około dobowe. Nadrzędny zegar biologiczny ma jedną niezwykle istotną właściwość, tj. umiejętność zsynchronizowania czasu trwania faz rytmu biologicznego z nieprzemiennością zmian warunków środowiska. Czynniki wpływające na przebieg i charakterystykę rytmów około dobowych nazywa się synchronizatorami. Dzięki umiejętności synchronizowania biegu endogennego zegara biologicznego z fazami synchronizatorów i z fazami środowiska zewnętrznego, człowiek może odbywać podróże związane ze zmianą stref czasu dobowego i geograficznego. Najkorzystniejszym z punktu fizjologicznego okresem dla wypoczynku człowieka w ciągu doby jest czas pomiędzy godz. 21:00 a godz. 06:00 dnia następnego. Przesunięcie lub skrócenie czasu wypoczynku, w stosunku do tego okresu, powoduje różnicę między fazami rytmu biologicznego a fazami synchronizatorów. Stan ten nazywa się desynchronizacją zewnętrzną rytmów biologicznych. Z fizjologicznego punktu widzenia powstaje „dług czasowy”, który układ regulacji rytmów dla sprawnego działania całego organizmu musi wyrównywać możliwie jak najszybciej.

W śnie człowieka wyróżnia się 5 faz. Sen płytki określa się fazami 1-2, a sen głęboki 3-4. Szczególnie ważną jest faza 5 tzw. snu paradoksalnego. We śnie paradoksalnym występują szybkie ruchy gałek ocznych w kierunku pionowym i poziomym, stąd inna nazwa tej części snu – faza REM od angielskiego „rapid eye movement”. W fazie REM ciśnienie tętnicze osiąga najwyższą wartość w ciągu doby, mają miejsce senne marzenia, następuje wydzielanie szeregu hormonów podwzgórzowych. Pozbawienie człowieka fazy REM prowadzi do ciężkich zaburzeń natury nerwowo – wegetatywnej. Zaburzenia przebiegu snu powodują także zakłócenia w czynności układu dokrewnego, zmieniają tolerancję człowieka na stres. Profilaktyka zabezpieczająca personel latający przed skutkami zmian stref czasu dobowego powinna polegać na rygorystycznym przestrzeganiu czasu pracy i wypoczynku personelu latającego, niedopuszczenie do kumulowania się „długu czasowego” oraz deficytu snu. Na podstawie wyników badań przeprowadzonych przez British Airways odradza się planowanie kolejnych lotów w krótkich odstępach czasu. Działy planowania lotów i służba lotniczo -lekarska powinny sporządzać okresową analizę czasu pracy, możliwości powstawania „długu czasowego”, deficytu snu. Typowym czynnikiem wpływającym na zaburzenia sprawności organizmu są krótkie nocowania i wielokrotne ich powtarzanie.

Fizjologiczne aspekty analizy poważnego incydentu zostały opracowane na podstawie badań prof. G. Athenassenas i C. L. Wolters „Sleep after transmeridian flights”, prof. F. S. Preston „Flights and circadian rhythms”, zebranymi i opracowanymi w języku polskim przez płk. prof. dr hab. n med. Krzysztofa Kwareckiego z Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej.

3 WNIOSKI

3.1 Ustalenia komisji

- 1) Formalne wyszkolenie załogi było zgodne z przepisami.
- 2) Załoga nie była badana na ewentualność spożycia alkoholu i środków psychotropowych.
- 3) Załoga posiadała aktualne badania lotniczo – lekarskie.
- 4) Zarówno kapitan jak i pierwszy oficer w listopadzie 2006 odbyli kurs CRM.
- 5) Według oświadczeń załogi od momentu załączenia zewnętrznego zasilania do zakończenia kołowania występowały nieprawidłowości we wskazaniach głównych przyrządów nawigacyjnych, których działanie jest oparte o dane z AHRS-ów.
- 6) Stan pogody mógł mieć wpływ na niesprawności przyrządów w czasie przygotowania samolotu do lotu (zgłaszana przez załogę wrażliwość wyposażenia elektronicznego samolotu ATR na dużą wilgotność powietrza). Komisja nie jest jednak w posiadaniu zgłoszeń z innych lotów, w których zgłaszano takie problemy,

- w związku z czym nie jest w stanie ustosunkować się do przedstawionej przez załogę opinii.
- 7) Według oświadczenia kapitana warunki pogodowe i zabezpieczenie awaryjnego lądowania w Warszawie były lepsze niż w Bydgoszczy i dlatego podjął decyzję o lądowaniu w Warszawie. Kapitan miał pełne prawo podjąć taką decyzję.
 - 8) Zdaniem Komisji stan psychofizyczny załogi przed lotem mógł być zaburzony poprzez zbyt krótki wypoczynek w noc poprzedzającą zdarzenie.
 - 9) Start z Bydgoszczy odbył się **prawdopodobnie z jednym AHRS-em (AHRS 2) niesprawnym**.
 - 10) Po nie włączeniu się Autopilota pierwszy oficer mylnie zrozumiał polecenie kapitana **ZRESETUJ MI TO** jako komendę resetu AHRS-a, a nie zresetowanie AUTOPILOTA.
 - 11) Po wyciągnięciu przez pierwszego oficera bezpieczników zasilania AHRS 1 zgasły ekrany EADI 1, EADI 2, EHSI 1 i EHSI 2.
 - 12) Według kapitana, pierwszy oficer po zaniku wskazań podstawowych przyrządów nawigacyjnych **uzgodnił w zakręcie** na wznoszeniu zapasowy sztuczny horyzont.
 - 13) Według zeznań pierwszego oficera nie uzgodnił on zapasowego sztucznego horyzontu tylko wyciągnął zapasową busolę, który to ruch został mylnie zinterpretowany przez kapitana.
 - 14) Kapitan kontynuował lot w warunkach IMC, pilotując samolot według przyrządów ciśnieniowych (prędkościomierza, wysokościomierza i wariometru), busoli oraz uznanych za mało wiarygodne wskazań zapasowego sztucznego horyzontu.
 - 15) W czasie lotu według przyrządów zastępczych załoga wykonała szereg manewrów świadczących o **bardzo dużych trudnościach w odzyskaniu pełnej kontroli nad samolotem**.
 - 16) W czasie lotu według przyrządów zastępczych nastąpiło **przekroczenie dopuszczalnej prędkości** maksymalnej o 3,2 węzła i **przekroczenie maksymalnie dopuszczalnego przeciążenia** o 0,11g.
 - 17) W czasie lotu według przyrządów zastępczych następowała wielokrotna zmiana przechylenia samolotu nawet do wartości 42,6° i **pochylenia od -28° do +35°** (uwaga: dane te mogą być obciążone niewielkim błędem – analiza błędów wskazań przytoczona została na początku rozdziału 2.2 raportu).
 - 18) Duże trudności z prawidłowym kontynuowaniem lotu według przyrządów zastępczych oraz długi czas odzyskiwania kontroli nad samolotem świadczy o braku zaufania kapitana do wskazań zapasowego sztucznego horyzontu.
 - 19) Po zakończeniu lotu kapitan dokonał wpisu w EDP-60 o przekroczeniu maksymalnej prędkości lotu.
 - 20) Po zakończeniu lotu kapitan wypełnił Air Safety Report w którym nie wpisał informacji o przekroczeniu ograniczeń eksploatacyjnych i trudnościach w odzyskaniu pełnej kontroli nad samolotem.

- 21) Ze względu na podjęcie przez kapitana decyzji o kontynuowaniu lotu do Warszawy i czas trwania tego lotu (55 minut), utracono również zapis CVR⁹. Zdaniem PKBWL kapitan miał jednak pełne prawo podjąć taką decyzję jako, w jego ocenie, zapewniającą większe bezpieczeństwo przeprowadzenia lądowania samolotu z niesprawnymi lub niewiarygodnie działającymi przyrządami.
- 22) Załoga, natychmiast po locie **nie powiadomiła** o zdarzeniu nikogo z kierownictwa EuroLOT o zdarzeniu i nie została wstrzymana od wykonywania dalszych lotów w dniu zdarzenia.
- 23) Powiadomienie PKBWL o przebiegu incydentu, złożone na podstawie ASR, **nie było zgodne** z rzeczywistym przebiegiem zdarzenia i nie zawierało informacji o przekroczeniu ograniczeń eksploatacyjnych.
- 24) Zespół Bezpieczeństwa Lotów **nie zabezpieczył** w pełni materiałów obiektywnej kontroli lotów i niewłaściwie przeprowadził badania incydentu. Procedury działania po zaistnieniu zdarzenia w EuroLOT nie przewidują zabezpieczenia danych radarowych.
- 25) Działania Kierownictwa EuroLOT do czasu przejęcia badania przez PKBWL nie były adekwatne do rangi zdarzenia i konieczności szybkiego ustalenia przyczyn, opracowania i wdrożenia zaleceń profilaktycznych.
- 26) Inspektor BL nie przejawiał niezbędnej inicjatywy w celu uzyskania w szybkim czasie niezbędnych informacji od załogi.
- 27) Według oceny PKBWL inspektor bezpieczeństwa lotniczego działając **jednoosobowo**, przy wsparciu jedynie sekretarza BL i przy jednocześnie intensywnym wykonywaniu lotów, **nie może sprostać** ciążącym na nim obowiązkom związanym z badaniem zdarzeń lotniczych i przygotowaniu posiedzeń zespołu bezpieczeństwa lotów.
- 28) Analiza materiałów dotyczących wymiany informacji o zdarzeniu oraz działań poszczególnych komórek organizacyjnych EuroLOT S.A. związanych z badaniem zdarzenia wskazuje, że w spółce EuroLOT procedury w zakresie podziału kompetencji i wzajemnej współpracy poszczególnych komórek organizacyjnych nie zapewniają skutecznego rozwiązywania problemów związanych z bezpieczeństwem lotów.
- 29) Według oceny PKBWL **4 stronicowe sprawozdanie końcowe** opracowane i podpisane przez zespół doświadczonych specjalistów można uznać jedynie jako formalne zakończenie badania zdarzenia. Nie odzwierciedlono w nim w najmniejszym stopniu przebiegu lotu, nie ustalono przyczyny zdarzenia i nie ustalono żadnych zaleceń profilaktycznych.
- 30) PKBWL nie otrzymała żadnej informacji o zdarzeniu od Agencji Ruchu Lotniczego. W Agencji nie zabezpieczono również korespondencji radiowej i danych radarowych z tego lotu co uniemożliwiło precyzyjne odtworzenie przebiegu lotu.

⁹ Zapisy rozmów w kabinie są kasowane automatycznie po 30 min. lotu.

3.2 Przyczyna poważnego incydentu.

Przyczynami poważnego incydentu były:

1. Działanie załogi niezgodne z podstawową zasadą Crew Resource Management dotyczącą jasności i przejrzystości komunikacji,
2. Błędne zrozumienie komendy kapitana przez pierwszego oficera co, w zaistniałej sytuacji, doprowadziło do niewłaściwego działania pierwszego oficera,
3. Zastosowanie przez pierwszego oficera błędnej praktyki resetowania przyrządów w powietrzu, przy braku monitorowania jego działań przez kapitana,
4. Brak stosowania zasad CRM w działaniach załogi po zaistnieniu awarii przyrządów pokładowych co doprowadziło do dużych trudności w pilotowaniu samolotu i utrzymaniu orientacji przestrzennej.

Najbardziej prawdopodobną przyczyną utraty wskazań obu zestawów wskaźników opartych o działanie AHRS 1 i AHRS 2 była niesprawność AHRS 2 już w momencie startu samolotu z lotniska w Bydgoszczy co nie zostało właściwie zinterpretowane przez załogę samolotu.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu poważnego incydentu skrócony wypoczynek załogi w godzinach nocnych wynikający z polityki tzw. „krótkich nocowań”.

Wpływ na popełnione przez załogę błędy miał brak skutecznego treningu w wykorzystaniu informacji z przyrządów awaryjnych.

Na zaistnienie zdarzenia mógł mieć również wpływ stan psychofizyczny pierwszego oficera spowodowany jego przeziębieniem.

4 ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

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

- 1) W czasie kontroli w powietrzu i sesjach symulatorowych personelu latającego EuroLOT zwracać szczególną uwagę na stosowanie odpowiednich procedur dotyczących zasad współpracy załóg w powietrzu.
- 2) Wprowadzić do programu szkoleń symulatorowych ćwiczenie odzwierciedlające sytuację zaistniałą w przedmiotowym zdarzeniu lotniczym.
- 3) Przeanalizować obowiązujące **Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 13 grudnia 2002r.** w sprawie czasu pracy i wypoczynku członków załóg statków powietrznych oraz kontrolerów ruchu lotniczego (Dz. U. Nr 219, poz. 1841) oraz dokonać odpowiednich zmian uwzględniających fizjologiczne potrzeby organizmu personelu latającego i wymagania bezpieczeństwa lotów.

- 4) Opracować i wprowadzić nowy system organizacyjny, najlepiej w oparciu o program Safety Management System , zapewniający między innymi:
- właściwy obieg informacji o zdarzeniach;
 - racjonalny czas i odpowiedni poziom badania zdarzeń lotniczych;
 - nadanie odpowiedniej rangi Zespołowi Bezpieczeństwa Lotów;
 - odpowiednie relacje pomiędzy Zespołem Bezpieczeństwa Lotów, Kolegium Instruktorów. Poprawić w tym zakresie „Program bezpieczeństwa lotów i zapobiegania wypadkom lotniczym w EuroLOT S.A”.

Kierujący zespołem badawczym

.....