



**MINISTERSTWO TRANSPORTU,
BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ
PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH**



RAPORT KOŃCOWY
WYPADEK

zdarzenie nr: 1061/11

statek powietrzny: spadochron Fury

20 sierpnia 2011 r. – Rybnik

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 2012

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	4
1.1. Historia lotu	4
1.2. Obrażenia osób	5
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	5
1.4. Inne uszkodzenia.....	5
1.5. Informacje o składzie osobowym	5
1.6. Informacje o statku powietrznym	6
1.7. Informacje meteorologiczne	9
1.8. Pomoce nawigacyjne	9
1.9. Łączność	9
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia	9
1.11. Rejestratory.....	9
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu	10
1.13. Informacje medyczne i patologiczne	10
1.14. Pożar	10
1.15. Czynniki przeżycia.....	10
1.16. Badania i ekspertyzy	10
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej	10
1.18. Informacje uzupełniające	10
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	11
2. Analiza	11
3. Wnioski końcowe	15
3.1. Ustalenia komisji	15
3.2. Przyczyna wypadku	16
4. Zalecenia profilaktyczne	16
5. Komentarz komisji.....	17

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK
Rodzaj i typ statku powietrznego:	spadochron Fury
Znaki rozpoznawcze statku powietrznego:	nie dotyczy
Dowódca statku powietrznego:	uczeń-skoczek spadochronowy
Organizator lotów/skoków:	Aeroklub ROW
Użytkownik statku powietrznego:	Aeroklub ROW
Właściciel statku powietrznego:	prywatny
Miejsce zdarzenia:	Rybnik
Data i czas zdarzenia:	20 sierpnia 2011 r., 19.30 LMT
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	bez uszkodzeń
Obrażenia załogi:	ze skutkiem śmiertelnym

STRESZCZENIE

Uczeń-skoczek spadochronowy wykonywał swój 68 skok w życiu. Na wysokości około 2500 m wraz z innym skoczkiem, z którym wykonywał zadanie RW-2 oddzielił się od samolotu An-2. Na wysokości około 1200 m skoczkiwie zakończyli wykonywanie zadania, rozdzielili się i po 5 – 6 s. otworzyli czasze główne. Uczeń-skoczek był widziany, jak leciał na prawidłowo otwartej czaszy. W pewnym momencie, nastąpiło otwarcie czaszy zapasowej. Czasza zapasowa wypełniła się, a następnie linki obu czasz zaczęły się ze sobą skręcać powodując zwiększającą się prędkość opadania. Uczeń-skoczek zderzył się z ziemią ze znaczną prędkością opadania. Zmarł w wyniku obrażeń doznanych podczas upadku na ziemię,

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Tomasz Kuchciński	-kierujący zespołem,
Agata Kaczyńska	-członek zespołu,
Andrzej Pussak	-członek zespołu,
Tomasz Makowski	-członek zespołu,
Jacek Rożyński	-członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Najbardziej prawdopodobną przyczyną wypadku było wykonanie przez ucznia-skoczka podczas lotu na otwartej czaszy głównej, głębokiego zakrętu/spirali, co spowodowało znaczne zwiększenie prędkości opadania. Doprowadziło to do zadziałania automatu spadochronowego i w konsekwencji otwarcia czaszy zapasowej, której linki skrzyły się z linkami czaszy głównej.

Nie można wykluczyć, że zignorowanie przez ucznia-skoczka ostrzeżeń instruktora, zakazujących wykonywania gwałtownych manewrów podczas lotu na otwartej czaszy, miało związek z brakiem wystarczającej wiedzy na temat ograniczeń eksploatacyjnych automatu spadochronowego.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 1 zalecenie profilaktyczne.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 20 sierpnia 2011 r., w Aeroklubie Rybnickiego Okręgu Węglowego¹ zorganizowano skoki spadochronowe. W skokach tych uczestniczył między innymi uczeń-skoczek, mężczyzna lat 33, używający do skoków własnego spadochronu (czaszy głównej) Fury. Skok zakończony wypadkiem był 68 skokiem ucznia-skoczek. Do wywożenia skoczków wykorzystywany był samolot An-2.

Przed rozpoczęciem skoków, instruktor spadochronowy, który był jednocześnie instruktorem nadzorującym ww. ucznia-skoczek przeprowadził odprawę, na której omówił warunki meteorologiczne, sytuację ruchową na lotnisku i przypomniał o konieczności zachowywania zasad bezpieczeństwa. Następnie włączył automaty spadochronowe zamontowane w spadochronach używanych przez uczniów-skoczków i sprawdził ich wskazania. Wysokość zadziałania automatu FXC 12000 ucznia-skoczek ustawiona została na 1500 ft.

Skoki wykonane w pierwszych trzech wylotach odbyły się prawidłowo. W czwartym wylocie brał udział między innymi uczeń-skoczek. Zgodnie z planem skok miał być wykonany na zadanie RW-2, z wysokości około 2500 m AGL. Skok wykonywany był wspólnie ze skoczkiem spadochronowym posiadającym blisko 1000 skoków. Przed wejściem do samolotu, skok ten został omówiony i „przećwiczony” w obecności instruktora nadzorującego ucznia-skoczek. W ramach wykonania zadania RW-2 zaplanowano: oddzielenie się od samolotu, przy czym skoczkowie mieli być w kontakcie; ustabilizowanie spadania; rozdzielenie się, ustabilizowanie i ponowne zejście. Czynności te miały być powtarzane do wysokości 1200 m AGL, kiedy to każdy ze skoczków miał wykonać obrót o 180° i oddalić się w sylwetce „track” przez 5 sekund, a następnie otworzyć czaszę główną. Oddzielenie się od samolotu i działania skoczków w czasie wolnego spadania przebiegły zgodnie z planem. Sygnał do zakończenia ćwiczenia RW-2 został podany przez skoczek na wysokości określonej przez niego na 1200 m. Skoczkowie wykonali zwrot o 180° i oddalili się od siebie w sylwetkach „track”. Skoczek spadochronowy otworzył czaszę główną. Czasza napelnia się na wysokości około 880 m, co zostało oszacowane w oparciu o wskazanie jego wysokościomierza akustycznego „Skytronic”. Krótco po napelnieniu się czaszy, skoczek zobaczył ucznia-skoczek, który leciał na prawidłowo otwartej czaszy głównej. Oszacował, że jego kolega (uczeń-skoczek) leciał około 30 m niżej niż on. Później nie widział już ucznia-skoczek w powietrzu.

Świadek zdarzenia, przebywający poza lotniskiem widział otwarcie spadochronów obu skoczków. Następnie zauważył, że w trakcie wykonywania zakrętu przez jednego ze skaczących otworzyła się czasza spadochronu zapasowego, która zaczęła okręcać się wokół czaszy spadochronu głównego. W pewnym momencie kilka osób przebywających na ziemi zauważyło, że oprócz czaszy głównej spadochronu ucznia-skoczek, otwarta jest również czasza zapasowa i linki obu czasz są ze sobą skręcone.

¹ W dalszej części raportu będzie używana skrócona nazwa tego podmiotu – Aeroklub ROW.

Cały układ: uczeń-skoczek wraz ze spadochronami wszedł w rotację. Okręcająca się wokół czaszy głównej czasza zapasowa powodowała zmniejszanie powierzchni i deformację czaszy głównej. Jednocześnie zwiększała się prędkość pionowa. Uczeń-skoczek upadł na ziemię poza lotniskiem, około 1 km na południowy zachód od zabudowań Aeroklubu ROW. W wyniku obrażeń uczeń-skoczek zmarł pomimo udzielonej pomocy medycznej.

1.2. Obrażenia osób

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	1	-	-
Poważne	-	-	-
Nieznaczone (nie było)	-	-	-

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Zestaw spadochronowy nie został uszkodzony podczas skoku, w którym nastąpił wypadek. W czasie akcji ratowniczej zostały odcięte linki czaszy głównej i czaszy zapasowej.

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym

Uczeń-skoczek, mężczyzna lat 33, szkolenie spadochronowe rozpoczął w 2008 r. Wykonał łącznie 68 skoków spadochronowych. Uczeń-skoczek posiadał zaliczoną Kontrolę Wiadomości Teoretycznych i Kontrolę Techniki Skoku, ważne w dniu wypadku. Posiadał orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 3, ważne w dniu wypadku.

Tabela 1. Wykaz ostatnich 10 skoków (na podstawie książki skoków i list załadowczych).

Lp.	Nr skoku	Data	Typ spadochronu	Uwagi
1.	59	09.07.2011	Fury	
2.	60	09.07.2011	Fury	
3.	61	09.07.2011	Fury	
4.	62	09.07.2011	Fury	
5.	63	06.08.2011	Fury	
6.	64	06.08.2011	Fury	
7.	65	18.08.2011	Fury	
8.	66	18.08.2011	Fury	
9.	67	20.08.2011	Fury	
10.	68	20.08.2011	Fury	Wypadek

Uczeń-skoczek wykonał 42 skoki na czaszy Fury.

Instruktor, mężczyzna lat 44, posiadał licencję skoczka spadochronowego zawodowego (CDL(P)) z uprawnieniami Instruktor (PJIR) i Tandem. Licencja i uprawnienia były ważne w dniu wypadku. Posiadał orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2, ważne w dniu wypadku.

Mechanik spadochronowy, który jako ostatni dopuszczał spadochron do eksploatacji. Mężczyzna lat 51, posiadał świadectwo kwalifikacji mechanika poświadczania obsługi statku powietrznego z uprawnieniem dotyczącym spadochronu, jako całości (TM(P)). Posiadał orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2. Świadectwo kwalifikacji, uprawnienie i orzeczenie lotniczo-lekarskie były ważne w czasie dokonywania obsługi technicznej spadochronu, który był używany w skoku, w którym doszło do wypadku.

1.6. Informacje o statku powietrznym

Zestaw spadochronowy w układzie plecy-plecy. Pilocik czaszy głównej sprężynowy, wyzwalany uchwytem.

	Uprząż / pokrowiec	Czasza Zapasowa	Automat (AAD)	Czasza Główna
Typ	Zerox	Firelite	FXC 12000	FURY
Producent	Thomas Sport Equipment	Glide Path	FXC Corporation	Glide Path
Nr seryjny	1616	FL-5281-R	6329	F-5102
Data produkcji	luty 1993	sierpień 1993	marzec 1984	grudzień 1992
Dopuszczenie do skoków:	27 kwietnia 2012			27 kwietnia 2012

Po wypadku przeprowadzono oględziny techniczne zestawu spadochronowego. Stwierdzono, że uchwyt wyzwalania czaszy zapasowej znajdował się w swojej kieszonce. Automat spadochronowy był w stanie po zadziałaniu.



Fot.1 pokrowiec / uprząż z widocznym uchwytem wyzwalania czaszy zapasowej. (fot. Policja)



Fot.2 Moduł nastawiania wysokości automatu FXC 12000. Zielona wskazówka ustawiona na 1500 ft. (fot. Policja)

Uchwyt wyczepiania czaszy głównej został wyciągnięty ze swojej kieszonki w czasie prowadzenia akcji ratowniczej. Linki sterownicze czaszy głównej były odhamowane, a linki sterownicze czaszy zapasowej były zahamowane.

Nie stwierdzono, aby stan techniczny czaszy głównej, zapasowej i pokrowca / uprząży miał wpływ na zaistnienie lub przebieg wypadku. Odnośnie automatu spadochronowego, ze względu na wątpliwości, co do zakresu i terminu wykonania ostatniej obsługi technicznej automat ten poddano dodatkowym badaniom.

Uwagę Komisji zwróciła czerwona naklejka (fot 1), która standardowo jest umieszczana na korpusie automatu po przeprowadzeniu obsługi technicznej w autoryzowanym przez producenta serwisie. Zgodnie z informacją umieszczoną na tej naklejce, automat został zmodernizowany (REV) do standardu „J”, data przeprowadzenia ostatniej kalibracji (CAL) 16.03.06 i data ważności kalibracji (CAL DUE) 03.08. Producent – FXC Corporation z USA, poinformował Komisję, że po 16 marca 2006 r., automat ten nie był poddawany obsłudze technicznej w autoryzowanym serwisie.

Ze względu na stwierdzony brak uszkodzeń naklejki (fot.3), uznano, że po 16 marca 2006 r. nikt nie dokonywał otwarcia automatu i nie miał dostępu do mechanizmu znajdującego się w korpusie, a tym samym nie dokonywano oceny jego stanu technicznego i kalibracji urządzenia.



Fot. 3 Widok naklejki na jednej ze stron korpusu automatu. (fot PKBWL)

Zgodnie z ważnym w dniu wypadku obowiązkowym biuletynem serwisowym wydanym przez producenta, automaty typu FXC model 12000 zmodernizowane do standardu „J” podlegają fabrycznej obsłudze technicznej co dwa lata. W ramach obsługi, wymaganej co dwa lata, dokonywana jest ocena stanu zewnętrznego automatu i stanu technicznego jego mechanizmów. W razie potrzeby wymieniane są

poszczególne części, po czym automat poddawany jest kalibracji i próbom funkcjonalnym oraz ostatecznej kontroli jakości.

Biała naklejka (fot. 4) umieszczona z drugiej strony korpusu automatu została umieszczona przez podmiot obsługujący działający w Niemczech. Z korespondencji z tym podmiotem wynika, że w dniu 11 marca 2011 r. zostały tam przeprowadzone jedynie próby funkcjonalne, bez przeprowadzenia oceny stanu technicznego mechanizmów znajdujących się wewnątrz automatu. Próby funkcjonalne wykazały, że automat działał z odchyłką + 80 ft, co mieściło się w granicach założonej przez producenta tolerancji. Rok wcześniej automat był poddany próbom funkcjonalnym w tym samym podmiocie. Wówczas odchyłka zadziałania wynosiła + 100 ft i również mieściła się w granicach określonej przez producenta tolerancji.



Fot. 4 Widok naklejki na drugiej stronie korpusu automatu. (fot. PKBWL)

Wobec wątpliwości, co do faktycznego stanu technicznego automatu, dla którego wymagany termin obsługi technicznej upłynął w marcu 2008 r., Komisja nawiązała kontakt z producentem – firmą FXC Corporation. Zgodnie z otrzymaną informacją, do wykonywania usług technicznych poza samym producentem, na terenie Europy były upoważnione przez niego dwa podmioty: jeden znajdujący się we Włoszech i drugi w Szwecji. Po dokonaniu odpowiednich uzgodnień, oględziny techniczne i próby funkcjonalne automatu zostały przeprowadzone w firmie Paramecanic AB w Szwecji. Wszystkie przeprowadzone tam czynności zostały wykonane w obecności przedstawiciela Komisji.

W wyniku przeprowadzonych czynności ustalono, co następuje:

- Oględziny zewnętrzne nie wykazały nieprawidłowości;
- Testy w komorze ciśnieniowej wykazały, że:
 - mechanizm automatu nie powodował zwolnienia mechanizmu sprężynowego (czyli zadziałania automatu) przy nastawie wysokości 450 m (~1500 ft) i prędkości pionowej mniejszej, niż 16 m/s, przy tolerancji pomiaru ± 1 m/s.;

- mechanizm automatu powodował zwolnienie mechanizmu sprężynowego (czyli zadziałania automatu) przy nastawie wysokości 450 m (~1500 ft) i prędkości pionowej 19 m/s przy tolerancji pomiaru ± 1 m/s. Faktyczna wysokość zadziałania odpowiadała wysokości 480 m AGL.
- Siła naciągu sprężyny 35 kG = 343 N
- Próba symulacji zrzutu, z przełącznikiem uruchamiania automatu w pozycji „OFF” nie powodowała zwolnienia mechanizmu sprężynowego;
- Oględziny wewnętrzne wykazały, że:
 - zderzak tłoka był lekko uszkodzony i podczas wymaganej obsługi technicznej powinien być wymieniony na nowy. Nie miało to jednak wpływu na funkcjonowanie automatu. Innych uszkodzeń nie stwierdzono;
 - przeprowadzona dodatkowa próba mechanizmu spustowego wykazała, że działał on w prawidłowym zakresie.

Wnioski z przeprowadzonych przez upoważniony podmiot prób i oględzin:

1) Automat spadochronowy typu FXC model 12000 o numerze seryjnym 6329 przeszedł z powodzeniem wszystkie wymagane próby, co oznacza, że działał zgodnie z zaprojektowanymi parametrami, pomimo że obsługa techniczna i kalibracja nie były wykonywane po marcu 2008 r.

2) Potwierdzona prędkość pionowa potrzebna do zwolnienia mechanizmu sprężynowego (zadziałania automatu), przy nastawie wysokości 450 m (~1500 ft), wynosiła 19 m/s.

Wyniki oględzin i prób automatu zostały omówione i wykorzystane w rozdziale Analiza.

1.7. Informacje meteorologiczne

Warunki meteorologiczne nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy

1.9. Łączność

Nie dotyczy.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Uczeń-skoczek upadł na ziemię w terenie rzadko porośniętym niewielkimi drzewami. Miejsce to było oddalone około 1 km na południowy zachód od zabudowań Aeroklubu ROW.

1.11. Rejestratory

Uczeń-skoczek nie był wyposażony w urządzenia rejestrujące parametry skoku lub lotu na otwartym spadochronie.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

- a. Uczeń-skoczek zderzył się z ziemią, opadając na obracających się czaszach dwóch spadochronów, których linki były ze sobą splątane.
- b. Upadek nastąpił tylną i prawą stroną tułowia, w położeniu raczej poziomym i z dużą prędkością pionową.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

- a. Przyczyną śmierci ucznia-skoczka był uraz wielonarządowy, który spowodował uszkodzenie ważnych dla życia narządów wewnętrznych.
- b. W chwili zgonu uczeń-skoczek nie był pod wpływem działania alkoholu ani środków psychoaktywnych.
- c. Podczas sekcji nie stwierdzono schorzeń, które mogłyby być przyczyną wypadku.

1.14. Pożar

Nie dotyczy.

1.15. Czynniki przeżycia

- a. Niezwłocznie po upadku ucznia-skoczka na ziemię, organizator skoków podjął akcję poszukiwawczą. W poszukiwaniach brali udział wysłani skoczkowie i oraz z powietrza załoga samolotu, z którego wykonywane były skoki. Jako pierwsza na miejsce upadku ucznia-skoczka przybyła osoba postronna, która spoza terenu lotniska obserwowała skoki i była świadkiem zdarzenia. Po chwili na miejsce przybyły inne osoby, w tym skoczkowie uczestniczący w poszukiwaniach. Ze względu na zadrzewienie terenu, załoga samolotu nie zdołała zlokalizować miejsca upadku ucznia-skoczka.
- b. Wezwane telefonicznie pogotowie ratunkowe przybyło na miejsce wypadku i udzieliło przytomnemu uczniowi-skoczkowi pierwszej pomocy, a następnie zabrało go do szpitala, gdzie zmarł w wyniku odniesionych obrażeń.

1.16. Badania i ekspertyzy

Przyjęto zeznania od świadków zdarzenia, dokonano oględzin zestawu spadochronowego. Dodatkowym badaniem technicznym poddano automat spadochronowy. Wykorzystano materiały przesłane przez Prokuraturę Rejonową w Rybniku.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Skoki spadochronowe były zorganizowane przez Aeroklub ROW. Komisja nie stwierdziła wpływu sposobu organizacji skoków na zaistnienie wypadku. Skok ucznia-skoczka wykonywany był na podstawie Programu Szkolenia Spadochronowego Aeroklubu Polskiego, zadanie A/IV – RW - szkolny.

1.18. Informacje uzupełniające

O możliwości zapoznania się z projektem raportu końcowego powiadomiono Aeroklub ROW, instruktora nadzorującego ucznia-skoczka i mechanika, który jako ostatni dopuszczał spadochron do skoku. Instruktor wniósł uwagi do projektu raportu.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Stosowano standardowe metody badawcze.

2. ANALIZA

Wyszkolenie ucznia-skoczka

Uczeń-skoczek był na końcowym etapie szkolenia do uzyskania świadectwa kwalifikacji. W dniu 6 sierpnia 2011 r., w Aeroklubie ROW zaliczył egzamin praktyczny do licencji „B”, co w praktyce odpowiada spełnieniu wymagań niezbędnych do uzyskania świadectwa. Jego wiedza teoretyczna była kontrolowana raz w roku, w formie egzaminu testowego. Wykonywane przez niego zadanie skoku było odpowiednie do posiadanych kwalifikacji i zgodne z Programem Szkolenia.

Przebieg zdarzenia

Przebieg pierwszej części skoku ucznia-skoczka, to jest od oddzielenia się od samolotu do otwarcia czaszy głównej, odbył się zgodnie z planem. Po otwarciu czaszy głównej, na wysokości oszacowanej przez Komisję na około 800 m, uczeń-skoczek odhamował uchwyty sterownicze i zgodnie z relacją świadka wykonał zakręt. Zdaniem Komisji, uczeń-skoczek najprawdopodobniej wykonał głęboki zakręt lub zakręty, które potocznie nazywane są spiralami. Nie ustalono, czy ten manewr wykonywany był techniką ściągnięcia na przykład jednej z przednich taśm nośnych, czy linki sterowniczej. Nie ma też pewności, czy była to tylko jedna spirala, czy też seria takich manewrów. Z ustaleń wynika, że wówczas nastąpiło otwarcie czaszy zapasowej.

Ogłędziny spadochronu wykazały, że otwarcie czaszy zapasowej zostało zainicjowane przez zadziałanie automatu spadochronowego. Automat typu FXC model 12000 został tak skonstruowany, że nie powinien zadziałać, jeśli skoczek będzie się znajdował poniżej nastawionej wysokości, a jego prędkość opadania nie przekroczy 12,2 m/s. Powinien natomiast zadziałać, jeśli poniżej nastawionej wysokości prędkość opadania osiągnie wartość 19 m/s. Przeprowadzone badania automatu wykazały, że był on sprawny, a jego zadziałanie (zwolnienie mechanizmu sprężynowego) w warunkach laboratoryjnych nastąpiło na wysokości 480 m AGL i przy prędkości pionowej 19 m/s. Wynika z tego, że zwolnienie mechanizmu sprężynowego mogło nastąpić przy prędkości pionowej przekraczającej 16 m/s, a jego zadziałanie było pewne przy osiągnięciu 19 m/s. Ze względu na tolerancję pomiaru prędkości pionowej (± 1 m/s) i naturalne zaburzenia opływu powietrza wokół skoczka, szczególnie w czasie wykonywania zakrętów / spiral, faktyczna prędkość pionowa w czasie zadziałania automatu, mogła się nieco różnić od zmierzonej podczas badań. Niemniej jednak, zdaniem Komisji, prędkość pionowa podczas wykonywania zakrętu / spirali przez ucznia-skoczka musiała znacznie przekraczać wartość 12,2 m/s, powyżej której automat typu FXC model 12000 z założenia miał zadziałać.

Rozpatrując hipotezę o spowodowaniu zadziałania automatu podczas lotu na otwartej czaszy, Komisja korzystała również z wiedzy wynikającej z badania wypadku lotniczego, który miał miejsce w Pile, w dniu 1 maja 2011 r., nr ew. PKBWL 416/11. W tamtym przypadku, inny uczeń-skoczek, używający spadochronu (czaszy głównej) Mars 330, wbrew zakazowi instruktora wykonywał głębokie spirale wykonywane przez

ściągnięcie linek sterowniczych. Doprowadziło to do zwiększenia prędkości opadania i zadziałania automatu typu Cypres model Student. W konsekwencji nastąpiło otwarcie czaszy spadochronu zapasowego. Z danych technicznych automatu typu Cypres model Student wynika, że zadziała on, jeśli poniżej 300 m skoczek przekroczy prędkość pionową 13 m/s. Wynika z tego, że jeśli osiągnięcie prędkości pionowej większej niż 13 m/s było możliwe dla czaszy o powierzchni 330 sq ft, to osiągnięcie prędkości w granicach 16 – 19 m/s było również prawdopodobne przy wykonywaniu głębokich spiral na czaszy FURY, której powierzchnia jest mniejsza i wynosi 220 sq ft².

Analizowano również inne zgłoszone do Komisji zdarzenia, kiedy przy prawidłowo otwartej czaszy głównej, dochodziło do otwarcia przez automat czaszy zapasowej. Zadziałania automatu w tych przypadkach były spowodowane przez zbyt niskie otwarcia czasz głównych. Wówczas nie dochodziło jednak do splątania obu czasz i skoczkowie bez większych przeszkód lądowali na ziemi. Należy jednak tutaj zwrócić uwagę, iż we wszystkich powyższych przypadkach czasza główna nie była w zakręcie, czy rotacji, w przeciwieństwie do niniejszego wypadku.

Z zebranych w trakcie badania informacji wynika, że podczas wcześniejszych skoków uczeń-skoczek niejednokrotnie wykonywał spirale. Według oświadczenia instruktora nadzorującego ucznia-skoczka, podczas skoków zorganizowanych w dniu 18 sierpnia 2011 r., czyli dwa dni przed zaistnieniem wypadku, zwracał on uwagę uczniowi-skoczkowi, aby nie wykonywał głębokich spiral w czasie lotu na otwartej czaszy.

Analizując zebrane informacje, Komisja uznała, że najprawdopodobniej uczeń-skoczek będąc na wysokości poniżej 480 m AGL wykonał manewr, powodujący szybką utratę wysokości, w trakcie którego doszło do przekroczenia prędkości pionowej o wartości 12,2 m/s. Konsekwencją tego było zadziałanie automatu i otwarcie czaszy zapasowej, która splątała się z czaszą główną.

Z ustalonego przez Komisję najbardziej prawdopodobnego przebiegu zdarzenia wynika, że zadziałanie automatu nastąpiło podczas wykonywania głębokiego zakrętu / spirali, co sprzyjało bardzo szybkiemu napełnieniu się czaszy zapasowej i jednocześnie rozpoczęciu skręcania się linek obu spadochronów. Po tym, jak linki czaszy zapasowej oplotły taśmy nośne i linki czaszy głównej, użycie zamków wyczepnych nie spowodowałoby uwolnienia czaszy głównej, co umożliwiłoby normalny lot na czaszy zapasowej. Uczeń-skoczek nie mógł też odciąć linek którejkolwiek z czasz, ponieważ nie był w stanie sięgnąć odpowiednio wysoko, aby dokonać odcięcia linek tylko jednej czaszy powyżej skręcenia. W tej sytuacji mógł tylko liczyć, że obie czasze nie skręcą się zbyt mocno i wylądują doznając niewielkich obrażeń. Niestety, niekontrolowany przez ucznia-skoczka coraz szybszy ruch obrotowy powodował, że jego ciało odchyliło się coraz bardziej poziomo, co skutkowało upadkiem w pozycji tylnobocznej i miało związek z rozległością doznanych obrażeń.

² Daną dotyczącą powierzchni czaszy FURY przyjęto w oparciu o Instrukcję Użytkownika Czaszy Głównej (tyt. oryg. Main Canopy Owner's Manual) wydaną przez producenta – firmę Flight Concepts International, marzec 2007, strona 5.

Profilaktyka

W stosowanym w Aeroklubie ROW Programie Szkolenia Spadochronowego, zmianą nr 2 z dnia 28 kwietnia 2006 r., wprowadzono metodykę postępowania w sytuacjach awaryjnych. Metodyka ta nie zawierała procedury postępowania w przypadku otwarcia dwóch czasz – głównej i zapasowej. Pomimo takiego formalnego stanu rzeczy, podczas szkolenia teoretycznego instruktor przekazywał wiedzę dotyczącą procedur podejmowanych w przypadku otwarcia dwóch czasz, a w tym również splątania dwóch czasz. Przekazywane podczas szkolenia informacje dotyczące splątania dwóch czasz były następujące:

„Splątanie dwóch czasz

- *Zdecydowanie najgorszy scenariusz, który może się wydarzyć*
- *Im większa wysokość tym większa szansa na wyklarowanie sytuacji*
- *Wypięcie spadochronu głównego powinno być ostatecznością*
- *Nie ma jednego scenariusza działania w takiej sytuacji, gdyż konfiguracji może być wiele i mogą dynamicznie ewaluować*
- *Jeżeli nic nie pomogło, można spróbować wypiąć czaszę główną”*

Analizując powyższy opis przekazywany w czasie szkolenia, Komisja porównała go z procedurą zawartą w 2012 -2013 Skydiver’s Information Manual; rozdział 5-1 opublikowaną przez United States Parachute Association. Według tej procedury skoczek powinien spróbować ściągnąć i przytrzymać mniej napełnioną czaszę i wykonać lądowanie na drugiej czaszy. Jednak, w opinii Komisji takie postępowanie jest możliwe, dopóki jedna z czasz nie napełni się. W badanym zdarzeniu czasza zapasowa napełniła się bardzo szybko, a Komisja nie dotarła do żadnych informacji, które wskazywałyby, żeby w jakimkolwiek innym zdarzeniu skoczek zdołał w czasie lotu ściągnąć do siebie całkowicie napełnioną czaszę. Dodatkowo należy zauważyć, że splątanie linek powoduje ich zakleszczenie, co tym samym uniemożliwia poprzez ich ściągnięcie oddziaływanie na jedną z czasz.

Z tego powodu, sytuację splątania dwóch czasz należy uznać za stan krytyczny, w którym nie wskazano jednoznacznego, skutecznego sposobu postępowania gwarantującego pozytywne rozwiązanie. Dlatego też bardzo istotne jest, aby w ogóle nie dopuszczać do jednoczesnego otwarcia czaszy głównej i zapasowej.

Zdaniem Komisji, otwarcia czaszy zapasowej przez automat spadochronowy podczas lotu na czaszy głównej, można uniknąć, jeśli skoczek (uczeń-skoczek) otwiera czaszę główną na nakazanej wysokości, a technikę lotu na otwartej czaszy głównej dostosuje do typu lub trybu pracy automatu w który zestaw jest wyposażony. Z tego względu, podczas szkolenia teoretycznego, uczniowie powinni być zapoznawani z parametrami pracy automatów i specyficznymi technikami lotu, których należy unikać, by nie doszło do niekontrolowanego wymuszenia zadziałania automatu. Dodatkowo, wiedza ta powinna być egzekwowana podczas egzaminu. Generalnie, należy przyjąć zasadę, że uczniowie-skoczkowie nie powinni wykonywać innych manewrów, niż pojedyncze zakręty wykonywane przez płynne ściągnięcie linek sterowniczych. Skoczkowie, szczególnie wykonujący zadania „SWOOP” powinni wyposażać swoje spadochrony w automaty, posiadające takie parametry zadziałania, które nawet przy dużych

prędkościach pionowych nie spowodują niezamierzonego zainicjowania procesu otwarcia czaszy zapasowej.

Fakt, że instruktor uzupełniał szkolenie o informacje, które w opinii Komisji były prawidłowe, ale nie były ujęte w zakresie metodyki postępowania w sytuacjach niebezpiecznych, w tym przypadku zdaniem Komisji należy uznać za pozytywny. Jednakże wskazuje to, że treść metodyki zawartej w Programie Szkolenia nie była modyfikowana i uzupełniana zgodnie z bieżącą wiedzą. Z tego powodu istnieje pilna konieczność jej uzupełnienia w taki sposób, aby dokument formalny, który stanowi podstawę procesu szkolenia, nie różnił się ze stosowaną praktyką.

Nastawianie wysokości zadziałania automatów typu FXC model 12000

Instrukcja użytkowania automatu typu FXC model 12000 wydana przez FXC Corporation nie określa zalecanej nastawy wysokości, ani dla automatu stosowanego do zabezpieczenia otwarcia czaszy głównej, ani dla zabezpieczenia otwarcia czaszy zapasowej. Wybór nastawy wysokości pozostawiono użytkownikowi. Podczas badania wypadku Komisja ustaliła, że w Polsce zwyczajowo stosowane były dwie praktyki dotyczące nastawiania wysokości. Jest to 1000 lub 1500 ft AGL. Podczas zbierania informacji dotyczących okoliczności wypadku, instruktorowi, który nadzorował ucznia-skoczką zadano pytanie, dlaczego wysokość zadziałania automatu była ustawiona na 1500 ft? Instruktor wytłumaczył, że wysokość nastawił zgodnie z informacją umieszczoną na module nastawiania wysokości zadziałania automatu (fot. 5 i 6). Instruktor ten przyznał również, że nie zna języka angielskiego.



Fot. 5. Moduł nastawiania wysokości zadziałania. Na jednej z bocznych ścianek (obok filtra) widoczna jest żółta naklejka. (Fot. PKBWL)



Fot. 6. Naklejka na module nastawiania wysokości. Widoczny tekst przestrogi w języku angielskim. (Fot. PKBWL)

Jednak napis na naklejce (fot. 4) znaczy: „Przeostroga. Otwarcie czaszy głównej musi być minimum 1500 ft powyżej nastawy wysokości zadziałania” (tłum. PKBWL). Tak więc, przy nastawie wysokości 1500 ft, czasze główne powinny być otwierane na wysokości 3000 ft, czyli ok. 900 m.

Z informacji pozyskanych przez Komisję wynika, że praktyka ustawiania wysokości zadziałania automatu na 1500 ft była stosowana również w innym ośrodku szkolenia.

W wyznaczonym zadaniu skoku zakończonego wypadkiem, rozejście zespołu RW-2 miało nastąpić na wysokości 1200 m AGL i po 5 sekundowym rozejściu w sylwetce track, skoczkowie mieli otworzyć czasze główne. Oznacza to, że zgodnie z planem, zainicjowanie otwarcia czasz miało nastąpić na wysokości 950 – 900 m (2950 – 3100 ft). Wynika z tego, że wyznaczony szczegółowy plan realizacji zadania skoku w zasadzie realizował (choć w sposób niezamierzony) przestrogę umieszczoną na naklejce.

Zdaniem Komisji, wysokość zadziałania automatów typu FXC model 12000 stosowanych do zabezpieczenia otwarcia czasz zapasowych (z wyjątkiem spadochronów w układzie Tandem) powinna być ustawiana na 1000 ft, czyli ok. **300 m**. Jest to wysokość analogiczna, jak w automatach:

- Cypres model Student = **300 m** (przy prędkości większej niż 13 m/s, ale mniejszej niż przy wolnym spadaniu);
- Vigil II w trybie Student = **317 m**;
- Argus w trybie Novice = **300 m**;
- MPAAD w trybie Student = **270 m**.

Wysokość 300 m jest w praktyce wystarczająca do prawidłowego otwarcia się czaszy zapasowej, zarówno okrągłej, jak i szybującej.

Obsługa techniczna automatu typu FXC model 12000

Automaty typu FXC model 12000 były wytwarzane przez dwóch producentów: amerykańską firmę FXC Corporation i na licencji przez francuską firmę Parachute de France. Automaty tych dwóch producentów są bardzo podobne i można je rozróżnić po jednym z napisów umieszczonych na automatach. Na produkcie amerykańskim, z prawej strony naklejki na korpusie znajduje się niewielki napis „US”, a na produkcie francuskim napisy „FXC Europe”. Pomimo zewnętrznych podobieństw, standardy obsługi technicznej tych dwóch produktów są nieco inne. Z tego względu, osoby dopuszczające zestawy spadochronowe do skoków, powinny na bieżąco śledzić aktualne zalecenia i biuletyny serwisowe producentów i bezwzględnie stosować się do opisanych tam wymagań.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- a) Uczeń-skoczek spełniał wymogi formalne, niezbędne do wykonania skoku, w którym zaistniał wypadek;
- b) Uczeń-skoczek posiadał odpowiednie, ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie;
- c) Uczeń-skoczek nie był pod wpływem działania alkoholu, ani środków psychoaktywnych;
- d) Uczeń-skoczek nie zastosował się do uwag instruktora, który zakazywał mu wykonywanie zakrętów / spiral powodujących opadanie czaszy głównej z dużą prędkością;
- e) Zestaw spadochronowy używany przez ucznia-skoczkę był sprawny i obsługiwany technicznie przez uprawnioną osobę;

- f) Automat spadochronowy typu FXC model 12000 nie był obsługiwany technicznie zgodnie z wymaganiami producenta. Brak prawidłowej obsługi technicznej, ze względu na wykazaną empirycznie sprawność automatu, nie miał związku z zaistnieniem wypadku;
- g) Zadziałanie automatu spadochronowego nastąpiło najprawdopodobniej z powodu wykonania przez ucznia-skoczką głębokiego zakrętu / spirali, z prędkością opadania, przy której automat zgodnie z posiadanymi właściwościami technicznymi inicjuje proces otwarcia spadochronu zapasowego;
- h) Zainicjowanie przez automat otwarcia spadochronu zapasowego w trakcie wykonywania głębokiego zakrętu / spirali spowodowało skręcenie się linek czaszy zapasowej z linkami czaszy głównej;
- i) Skręcenie linek obu czasz spowodowało opadanie ze zwiększoną prędkością pionową;
- j) Uczeń-skoczek poniósł śmierć w wyniku obrażeń doznanych podczas upadku na ziemię.

3.2. Przyczyna wypadku

Najbardziej prawdopodobną przyczyną wypadku było wykonanie przez ucznia-skoczkę podczas lotu na otwartej czaszy głównej, głębokiego zakrętu/spirali, co spowodowało znaczne zwiększenie prędkości opadania. Doprowadziło to do zadziałania automatu spadochronowego i w konsekwencji otwarcia czaszy zapasowej, której linki skręciły się z linkami czaszy głównej.

Nie można wykluczyć, że zignorowanie przez ucznia-skoczkę ostrzeżeń instruktora, zakazujących wykonywania gwałtownych manewrów podczas lotu na otwartej czaszy, miało związek z brakiem wystarczającej wiedzy na temat ograniczeń eksploatacyjnych automatu spadochronowego.

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE

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

Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego: Ośrodkom Szkolenia, które prowadzą szkolenie spadochronowe, zalecić:

- Sprawdzenie, a w razie stwierdzenia braków uzupełnienie programów szkolenia o zagadnienia wyjaśniające zasady użytkowania, a w tym ograniczenia eksploatacyjne automatów spadochronowych i potencjalne możliwości ich niezamierzonego zadziałania podczas wykonywania manewrów powodujących dużą prędkość opadania, prawidłowo otwartej czaszy głównej
- Sprawdzenie, a w razie stwierdzenia braków uzupełnienie programów szkolenia o metodykę postępowania w sytuacjach niebezpiecznych związanych z jednoczesnym otwarciem dwóch czasz spadochronów.

5. KOMENTARZ KOMISJI

Zdaniem Komisji, wysokość zadziałania automatów typu FXC model 12000 stosowanych do zabezpieczenia otwarcia czasz zapasowych (z wyjątkiem spadochronów w układzie Tandem) powinna być ustawiana na 1000 ft, czyli ok. 300 m.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

podpis na oryginale