



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



RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

zdarzenie nr: 845/12

statek powietrzny: spadochron

czasza główna: Crossfire2 135

czasza zapasowa: PD 126R

22 lipca 2012 r. –Piotrków Trybunalski

Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. 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 szczególności odnoszące się do treści zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, w związku przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistnienie czy przebieg zdarzenia. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania treści 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 2013

SPIS TREŚCI

Informacje ogólne	3
Streszczenie	3
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	5
1.1. Historia lotu.	5
1.2. Obrażenia osób.	5
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	5
1.4. Inne uszkodzenia.....	8
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).	8
1.6. Informacje o statku powietrznym.	8
1.7. Informacje meteorologiczne.	9
1.8. Pomoce nawigacyjne	9
1.9. Łączność.	9
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia	9
1.11. Rejestratory pokładowe	9
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu	9
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.....	10
2. Analiza	10
3. Wnioski końcowe	15
3.1. Ustalenia komisji	15
3.2. Przyczyna wypadku	16
4. Zalecenia Bezpieczeństwa	16
5. komentarz	16

INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK
Rodzaj i typ statku powietrznego:	spadochron; czasza główna Crossfire2 135, czasza zapasowa PD 126R
Znaki rozpoznawcze statku powietrznego:	nie dotyczy
Dowódca statku powietrznego:	skoczek spadochronowy
Organizator lotów/skoków:	Polskie Stowarzyszenie Sportów Powietrznych
Użytkownik statku powietrznego:	prywatny
Właściciel statku powietrznego:	prywatny
Miejsce zdarzenia:	Piotrków Trybunalski
Data i czas zdarzenia:	22 lipca 2012 r. ok. 15.00 LMT
Stopień uszkodzenia statku powietrznego:	nieznacznie uszkodzony
Obrażenia załogi:	ze skutkiem śmiertelnym

STRESZCZENIE

Skoczek wykonywał skok w kombinezonie tzw. wingsuicie. Od samolotu oddzielił się na wysokości około 4000 m. Spadochron (czaszę główną) otworzył na wysokości 1150 – 1050 m. W trakcie procesu otwarcia czaszy doszło do skrzywienia linek i spadochron zaczął wykonywać szybkie obroty. Skoczek wyczepił czaszę główną, a otwarcie czaszy zapasowej zostało zainicjowane przez system RSL. W trakcie procesu otwarcia, taśma łącząca pilocik z osłoną czaszy zapasowej zaczepiła o wystające elementy zabudowanego z boku kasku sprzętu foto / wideo. Następnie z otwartej komory pokrowca wypadła czasza zapasowa w osłonie, która została opleciona przez linki. Skoczek zderzył się z ziemią z dużą prędkością, ponosząc śmierć na miejscu wypadku.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Tomasz Kuchciński -kierujący zespołem,
Agata Kaczyńska -członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Zablokowanie otwarcia czaszy spadochronu zapasowego o nieprawidłowo zamontowany na kasku sprzęt foto / wideo.

Okoliczności sprzyjające zaistnieniu wypadku:

- niewielkie doświadczenie skoczka w skokach w kombinezonach tzw. wingsuit, w stosunku do używanego kombinezonu;

- zainicjowanie otwarcia czaszy głównej w nieprawidłowej sylwetce – bez zredukowania prędkości postępowej;
- użycie do skoku w kombinezonie tzw. wingsuicie spadochronu głównego o eliptycznym obrysie czaszy i dużym obciążeniu jednostkowym;
- wykonanie skoku z zainstalowanym na kasku sprzętem foto / wideo przy podłączonym do pracy systemie RSL;
- zamontowanie na kasku sprzętu foto / wideo w sposób sprzyjający zaczepieniu części lub elementów spadochronu.

PKBWL po zakończeniu badania nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

Skoczek wykonywał skok w kombinezonie tzw. wingsuit, wraz z innymi dwoma skoczkami. Od samolotu oddzielił się na wysokości około 4000 m AGL. Po oddzieleniu się od samolotu skoczkowie przemieszczali się na zachód, około 90 stopni w lewo od kursu samolotu. Następnie wykonali zakręt o więcej niż 90 stopni i lecieli w kierunku lotniska. Spadochrony otworzyli na wysokości 1150 – 1050 m.

Podczas procesu napełnienia się czaszy głównej, skoczek, który uległ wypadkowi obracał się w płaszczyźnie poziomej, co spowodowało skręcanie linek, a następnie obroty spadochronu. Skoczek wyczepił czaszę, a system RSL zainicjował otwarcie czaszy zapasowej. Skoczek wyciągnął również uchwyt otwierania czaszy zapasowej. Otwarcie czaszy zapasowej zostało zainicjowane, gdy skoczek obracał się w płaskiej pozycji plecowej.

Po otwarciu się komory pokrowca czaszy zapasowej, pilocik znalazł się nad skoczkiem, a taśma łącząca pilocik z osłoną czaszy zaczęła o obudowę kamery znajdującej się po lewej stronie kasku skoczka. Po chwili, z komory pokrowca wydoszła się czasza zapasowa w osłonie, pozostając blisko nad skoczkiem, który nadal spadał w obrotach, w pozycji plecowej. Początkowo osłona czaszy, zaczepiona taśmą łączącą o obudowę kamery skierowana była szczytem do dołu. Dodatkowo, kilka linek było okręconych o mocowanie kamery GoPro. Skoczek zdołał zerwać z głowy kask, który pozostał jednak w pobliżu osłony czaszy, zaczepiony pomiędzy jej linkami. Osłona czaszy odwróciła się szczytem do góry, jednak była już opleciona linkami. Następnie kask przemieścił się w kierunku tułowia skoczka, co jednak nie zlikwidowało zakłócenia otwarcia czaszy zapasowej. Chwilę później skoczek uderzył w krawędź dachu budynku mieszkalnego, a następnie upadł na ziemię, ponosząc śmierć na miejscu wypadku.

1.2. obrażenia osób.

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

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

- Czasza główna – bez uszkodzeń;
- Czasza zapasowa – bez uszkodzeń. Na taśmie łączącej pilocik z osłoną czaszy, w odległości około 8 i 40 cm od szczytu osłony zlokalizowano czarne ślady z naniesionym obcym materiałem, podobnym do pokrycia obudowy kamery

Sony. Podobne ślady zlokalizowano na jednej gumce osłony czaszy i na jednym wplocie linek czaszy. W odległości około 115 cm od taśm nośnych na linkach zlokalizowano podobne, jak wyżej wymienione czarne ślady.



Fot. 1. Żółte strzałki wskazują czarne ślady z naniesionym obcym materiałem podobnym do pokrycia obudowy kamery. Fot. PKBWL.



Fot. 2. Żółta strzałka wskazuje czarny ślad z naniesionym obcym materiałem podobnym do pokrycia obudowy kamery oraz nietypowe wzdlużne zagięcie taśmy. Najbardziej prawdopodobne miejsce zaczepienia taśmy łączącej o obudowę kamery. Fot. PKBWL.

- Uprząż / pokrowiec – uszkodzenie w wyniku wypadku tylnej części lewej taśmy udowej.
- Automat spadochronowy – zniszczony w wyniku wypadku. Końcówka tnąca automatu w stanie po zadziałaniu.



Fot. 3. Końcówka tnąca automatu spadochronowego w stanie po zadziałaniu. Fot PKBWL

- Kombinezon tzw. wingsuit – uszkodzony w wyniku wypadku. System zwalniania skrzydełek kombinezonu nie był użyty.
- Kask – uszkodzony, zamocowana nad kamerą Sony, kamera GoPro została zerwana, a jej mocowanie było oderwane.



Fot.4. Widok uszkodzonej obudowy kamery Sony. Obudowa była zamykana pokrywą, do której od góry przymocowana była kamera GoPro. Fot PKBWL.

1.4. Inne uszkodzenia.

Uszkodzeniu uległa krawędź dachu, o którą, przed upadkiem na ziemię uderzył skoczek.

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

Mężczyzna lat 41, posiadał Świadectwo Kwalifikacji skoczka spadochronowego ważne do 17 lipca 2013 r. Do czasu wypadku wykonał w sumie około 2340 skoków.

Doświadczenie w wykonywaniu skoków w kombinezonach „wingsuit”: około 10 skoków w mniejszych kombinezonach i około 15 skoków w kombinezonie model Vampire 3.

Brak było danych wystarczających do dokładnego określenia doświadczenia skoczka w wykonywaniu skoków z kamerą. Jednak z przeprowadzonego wywiadu wynika, że skoczek regularnie filmował skoki tandemowe. Prawdopodobnie mógł mieć wykonanych przeszło tysiąc skoków z kamerą.

Skoczek posiadał orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 2, ważne do 30 stycznia 2013 r.

Zestawienie ostatnich 10 skoków przed wypadkiem (działalność cywilna) na podstawie danych uzyskanych od organizatora skoków.

Nr skoku	Data	Spadochron	Zadanie	Uwagi
1688	15.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1689	15.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1690	15.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1691	15.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1692	15.07.12	Stiletto 120	Brak danych	
1693	21.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1694	21.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1695	21.07.12	Stiletto 120	Brak danych	
1696	22.07.12	Stiletto 120	Kamera	
1697	22.07.12	Crossfire2 135	Wingsiuit + kamera	WYPADEK

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Zestaw spadochronowy w układzie plecy-plecy. Pilocik wyrzucany (system BOC). W zestawie spadochronowym był zainstalowany i podłączony do pracy system RSL.

	Uprząż / pokrowiec	Czasza zapasowa	Automat (AAD)	Czasza główna
Typ	Javelin	PD-126R	Cypres 2 Expert	Crossfire2 135
Producent	Sun Path Products Inc.	Performance Designs Inc.	Airtec GMBH	Icarus Canopies
Nr seryjny	31510*	PR126-039285	35046	96216043
Data produkcji	04.2007	02.2007	05.2007	05.2008
Dopuszczenie do skoków:	11.04.2012			07.10.2012

* w karcie zestawu spadochronowego i protokole przeglądu kompletacji wpisany był błędny numer seryjny 30510.

Oszacowane obciążenie jednostkowe czaszy głównej: 1,45 lb/sq ft

Oszacowane obciążenie czaszy zapasowej: 1,55 lb/sq ft

Oszacowane obciążenie czaszy głównej i czaszy zapasowej nie przekraczało obciążenia maksymalnego, rekomendowanego przez producentów tych czasz.

Pokrowiec Javelin model TJNK był odpowiedni do skompletowania z czaszą główną Crossfire2 135 i czaszą zapasową PD 126R.

Taśma łącząca pilocik i czaszę główną była standardowej długości.

Kompletacja zestawu spadochronowego i jego obsługa techniczna była wykonywana przez osobę posiadającą odpowiednie, ważne uprawnienie.

Wyposażenie osobiste skoczka:

- „Wingsuit”: model Vampire 3
- Kask: Tonfly Diablo Converter 3, z zamontowanymi z lewej strony dwoma kamerami.
- Wysokościomierz akustyczny: Optima – częściowo uszkodzony. Odczytano następujące nastawy wysokości: 1700 m, 1000 m, 500 m.
- Wysokościomierz elektroniczny: Altitrack – częściowo uszkodzony. Dane skoku zapisane, jako ostatnie nie odnosiły się do skoku, w którym nastąpił wypadek. Brak zapisu danych ostatniego skoku spowodowany został najprawdopodobniej odłączeniem zasilania (wypadnięciem baterii) podczas zderzenia skoczka z ziemią.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Warunki pogodowe nie miały wpływu na zaistnienie wypadku.

1.8. Pomoce nawigacyjne

Nie dotyczy.

1.9. Łączność.

Nie dotyczy.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Skoczek upadł na terenie prywatnej posesji w Piotrkowie Trybunalskim. Współrzędne geograficzne: N 51⁰ 23' 27,78" E 019⁰ 41' 23,16"

1.11. Rejestratory pokładowe

Do obiektywnego ustalenia okoliczności zdarzenia wykorzystano zapis z kamer zainstalowanych na kasku skoczka.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

W końcowej fazie skoku, skoczek spadał w pozycji plecowej. Przed upadkiem na ziemię, skoczek uderzył o krawędź dachu budynku mieszkalnego.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

- a. Przeprowadzone badania nie wykazały, aby stan zdrowia skoczka miał wpływ na zaistnienie wypadku
- b. Skoczek poniósł śmierć w wyniku obrażeń doznanych podczas wypadku.
- c. Skoczek nie był pod wpływem działania alkoholu.

1.14. Pożar

Nie dotyczy

1.15. Czynniki przeżycia

Skoczek poniósł śmierć na miejscu zdarzenia.

1.16. Badania i ekspertyzy

Wykonano oględziny miejsca wypadku, zestawu spadochronowego i jego dokumentacji.

Podjęto próbę odczytu danych skoku zarejestrowanych przez wysokościomierz elektroniczny Altitrack. Ostatnie zapisane w pamięci wysokościomierza dane, dotyczyły skoku poprzedzającego wypadek. Dane skoku, w którym nastąpił wypadek nie były możliwe do odczytu, ze względu na fakt, że podczas zderzenia skoczka z ziemią, z wysokościomierza wypadła bateria. Odzyskiwanie pliku z zapisem ostatniego skoku nie było konieczne, ponieważ filmy i zdjęcia z kamery skoczka pozwalały na ustalenie okoliczności wypadku.

Ze względu na zniszczenie podczas upadku skoczka automatu spadochronowego, nie podejmowano prób odzyskania danych z pamięci tego urządzenia.

Przeanalizowano wyszkolenie i doświadczenie skoczka. Przyjęto zeznania od świadków zdarzenia. Wykorzystano materiały udostępnione przez Prokuraturę Rejonową w Piotrkowie Trybunalskim.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Organizatorem skoków było Polskie Stowarzyszenie Sportów Powietrznych. Sposób organizacji skoków nie miał wpływu na zaistnienie wypadku.

1.18. Informacje uzupełniające

O możliwości zapoznania się z projektem raportu końcowego powiadomiono właściciela spadochronu oraz organizatora skoków. Nie wniesiono uwag do projektu raportu.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Stosowano standardowe metody badawcze.

2. ANALIZA

Kwalifikacje skoczka

Skoczek posiadał duże, ogólne doświadczenie spadochronowe również w zakresie skoków z kamerą. Jego doświadczenie w zakresie skoków w kombinezonach „wingsuit” ocenione zostało, jako niewielkie. Należy podkreślić, że posiadając

świadectwo kwalifikacji skoczka spadochronowego, sam decydował o doborze spadochronu i wyposażenia osobistego do danego skoku.

Dobór spadochronu i wyposażenia

Czasza główna – Crossfire2 135 jest czaszą o dość cienkim profilu i obrysie eliptycznym. Należy zwrócić uwagę, że przy swoich wszystkich zaletach, jednak ze względu na zawirowania powietrza powodowane przez „wingsuit” oraz relatywnie łatwe wystąpienie niekontrolowanego obrotu ciała, czasze o obrysie eliptycznym i półeliptycznym są bardziej podatne na zakłócenia otwarcia, co może prowadzić do tzw. „twista”. Z tego względu, do skoków w kombinezonach „wingsuit” zalecane jest używanie czasz o obrysie prostokątnym. Obciążenie czaszy (wing load) wynosiło około 1,45 lb / sq ft. Zgodnie z zalecaną podczas szkolenia w lataniu w kombinezonach „wingsuit” praktyką, obciążenie jednostkowe dla czaszy o obrysie prostokątnym, szczególnie dla skoczków posiadających niewielkie doświadczenie, nie powinno być większe niż 1,3 lb / sq ft. Wynika z tego, że obciążenie jednostkowe czaszy głównej było zbyt duże, szczególnie dla skoczka posiadającego niewielkie doświadczenie w używaniu kombinezonu „wingsuit”. W opinii Komisji, użycie przez skoczka czaszy głównej o obrysie eliptycznym i przy jej dużym obciążeniu jednostkowym miało związek z zaistnieniem wypadku.

Czasza zapasowa – PD 126R była odpowiednio dobrana do rodzaju wykonywanego skoku, aczkolwiek duże obciążenie jednostkowe mogłoby utrudnić wykonanie bezpiecznego lądowania w ograniczonym terenie – np. w mieście.

System uprząży/pokrowca – Javelin był wyposażony w system samoczynnego inicjowania otwarcia czaszy zapasowej, po wyczepieniu czaszy głównej – tzw. RSL (*reserve static line*). System ten był podłączony do użycia poprzez zapięcie do taśmy nośnej. Zastosowanie RSL w przypadku, gdy używany kask posiadał zamontowane dodatkowe elementy (kamery), zwiększało ryzyko zaczepienia o nie części spadochronu zapasowego. Możliwość zaczepienia wynikała z tego, że skoczek nie kontrolował pozycji ciała w trakcie procesu otwierania się czaszy zapasowej. Użycie systemu uprząży/pokrowca z zamontowanym i podłączonym do użycia systemem RSL, podczas skoku z zamontowanym na kasku dodatkowym sprzętem, miało związek z zaistnieniem wypadku.

Kask – z zamontowanym sprzętem foto/wideo. Sposób zamontowania sprzętu foto/video na kasku, ze względu na niewypełnione przestrzenie pomiędzy obudowami kamer, a kaskiem i brak zabezpieczeń wielu wystających elementów był nieodpowiedni. Analiza zapisu foto i wideo oraz oględziny spadochronu wykazały, że taśma łącząca pilocik i osłonę czaszy zapasowej zaczepiła o obudowę kamery Sony, a linki tej czaszy okręciły się o elementy zabudowy kamery GoPro. Nieodpowiedni sposób zamontowania na kasku sprzętu foto/wideo miał bezpośredni związek z zaistnieniem wypadku.

Używany przez skoczka kask nie był wyposażony w system awaryjnego wyczepienia zapięcia, co utrudniało jego odrzucenie w sytuacji zaczepienia się części spadochronu o elementy na nim zamocowane. Pomimo tego, skoczek, w trakcie zdarzenia, bez rozpinania zapięcia zdołał go zdjąć z głowy. W opisywanym zdarzeniu nie rozwiązało to jednak problemu zakłócenia otwarcia czaszy zapasowej. Wynika z tego, że oprócz stosowania systemu awaryjnego wyczepiania zapięcia kasku, mocowanie dodatkowego wyposażenia na kaskach musi być wykonane w sposób minimalizujący możliwość zaczepienia o takie wyposażenie elementów spadochronu.

„Wingsuit” – model Vampire 3 był wyposażeniem skoczka wymagającym zaawansowanych umiejętności w zakresie latania w kombinezonach. Producent tego kombinezonu zaleca, aby przed rozpoczęciem używania modelu Vampire 3, skoczek wykonał minimum 50 skoków w kombinezonach. Zaleca ponadto, aby niezależnie od liczby skoków, skakanie w kombinezonach wingsuit rozpoczynać od mniej zaawansowanych i stopniowo, wraz ze zwiększaniem doświadczenia używać bardziej zaawansowanych kombinezonów. Fakt, że skoczek obracając się podczas otwarcia spowodował skręcenie linek, zdaniem Komisji, jest potwierdzeniem jego niewielkich umiejętności w używaniu kombinezonu „wingsuit”. Ponadto, należy zauważyć, że podczas przeszkalania do skoków w kombinezonach „wingsuit”, niektóre ośrodki szkolenia zalecają, żeby skoczek wykonał co najmniej 25 skoków bez zakłóconego otwarcia (np. skręcenia linek), zanim zacznie się skakać z kamerą. Dlatego, nawet przy dużym doświadczeniu ogólnym, wykonanie jedynie 10 skoków w mniejszych kombinezonach, przed rozpoczęciem używania zaawansowanego kombinezonu, jakim jest model Vampire 3, a w dodatku z kamerą, nie było właściwe i miało związek z zaistnieniem wypadku.

Przebieg skoku

Grupa trzech skoczków w „wingsuitach” oddzieliła się od samolotu jako ostatnia po tandemie i pojedynczym skoczku w „wingsuicie”, co przy wykonywanych przez pozostałych skoczków rodzajach skoków było prawidłowe. Wysokość rozejścia się grupy tych trzech skoczków została zaplanowana na 1500 m, co w opinii Komisji było zbyt nisko. Dla osób, tak jak w tym przypadku mających niewielkie doświadczenie i umiejętności w skakaniu w „wingsuitach”, rozejście grupy powinno być planowane na takiej wysokości, aby otwarcie spadochronów było wykonywane na około 1500 m. Przyjęcie takiej wysokości otwarcia dawałoby rezerwę wysokości między innymi w przypadku wystąpienia ewentualnych problemów z ustabilizowaniem prawidłowej sylwetki do otwarcia i umożliwiłoby jej poprawienie.

Tuż po oddzieleniu się od samolotu skoczek wykonał obrót, który w ocenie Komisji był niekontrolowany. Nieprawidłowe oddzielenie się od samolotu może potwierdzać niewielkie doświadczenie skoczka w posługiwaniu się „wingsuitem”. Po chwili skoczek powrócił do stabilnej sylwetki i rozpoczął lot w kombinezonie. Zapis wideo wskazuje,

że lot grupy trzech skoczków w kombinezonach (z zamkniętymi spadochronami) został wykonany w następujący sposób: oddzielenie się od samolotu lecącego z kursem północnym, wykonanie lotu w kierunku zachodnim, wykonanie zakrętu o więcej niż 90 stopni i lot w kierunku lotniska. W wyniku takiej trasy lotu, rejon otwarcia spadochronów tej grupy skoczków faktycznie pokrywał się z rejonem otwarcia tandemu. Trzej skoczkowie w „wingsuitach” otwierali spadochrony na wysokości 1150 – 1050 m. Należy przy tym zauważyć, że otwarcia tandemów wykonywane są co do zasady na wysokości około 1500 m. Stwarzało to możliwość zderzenia się w powietrzu. Z informacji uzyskanych od organizatora skoków wynika, że skoczkowie w „wingsuitach”, po oddzieleniu się od samolotu powinni wykonywać zakręt o 90 stopni od kierunku lotu samolotu, a następnie jeszcze jeden zakręt o 90 stopni, w kierunku lotniska. Przy takim założeniu, rejon otwarcia spadochronów skoczków w „wingsuitach” byłby położony z boku rejonu otwierania spadochronów skoczków wykonujących inne zadania, w tym skoki tandem z pasażerami. Wynika z tego, że wlot w rejon otwierania spadochronów poprzedzających skoczków był naruszeniem zasad ustnie określonych przez organizatora skoków. Na podstawie tych ustaleń, Komisja doszła do wniosku, że organizatorzy skoków powinni w swoich instrukcjach określać strefy lotów dla skoczków używających „wingsuitów” tak, aby przeznaczone dla nich strefy lotów i rejony otwarcia były z założenia separowane od pozostałych stref otwarć spadochronów.

Dalsza analiza zapisu wideo z kamery umieszczonej na kasku skoczka wskazała, że przed przystąpieniem do otwarcia spadochronu (czaszy głównej), skoczek ten nie przyjął odpowiednio wygiętej do tyłu sylwetki, co zredukowałoby jego prędkość postępową i stworzyło korzystniejsze warunki do napełniania się czaszy. Podobne błędy popełnili również pozostali skoczkowie z tej grupy. W wyniku otwarcia spadochronu przy niezredukowanej prędkości postępowej skoczek zaczął wykonywać obroty prowadzące do skręcania linek. Powodowało to zmianę kształtu czaszy i nierówną długość linek powyżej skręcenia, co wprowadziło spadochron w obroty.

Po wystąpieniu znacznego skręcenia linek i obrotów spadochronu, skoczek postąpił prawidłowo wyczepiając czaszę główną. Jednak przy podłączonym RSL nie mógł kontrolować położenia ciała względem ziemi, w trakcie otwierania się czaszy zapasowej. Należy zauważyć, że skoczek miał możliwość odłączenia RSL jednym ruchem ręki, tuż przed wyczepieniem czaszy głównej. Po odłączeniu RSL, a następnie wyczepieniu czaszy głównej, mając jeszcze zapas wysokości, mógłby ustabilizować sylwetkę i wtedy otworzyć czaszę zapasową.

Zdaniem Komisji, do skoku w „wingsuitach” i / lub z kamerami na kasku, przede wszystkim nie należy używać mocno obciążonej czaszy o obrysie eliptycznym, nie powinno się również przy takim wyposażeniu podłączać systemu RSL.

Otwarcie czaszy zapasowej zostało zainicjowane najprawdopodobniej przez system RSL, gdy skoczek obracał się w pozycji plecowej. Z zapisu wideo wynika, że skoczek

wyciągnął również uchwyt otwierania czaszy zapasowej. Pilocik wydostał się nad skoczką, a taśma łącząca pilocik z osłoną czaszy znajdowała się z lewej strony kasku, w rejonie, gdzie zamocowany był sprzęt foto / wideo. Przez krótką chwilę pilocik nie był napełniony, gdyż znajdował się w cieniu aerodynamicznym pochodzącym od skoczka spadającego w dużym kombinezonie. To powodowało, że na tym etapie taśma łącząca nie była mocno naprężona i mogła przemieszczać się po kasku w nieprzewidywalny sposób, aż do zakleszczenia, najprawdopodobniej pomiędzy obudową kamery, a kaskiem. Z tego też względu, na taśmie łączącej nie musiały powstać uszkodzenia mechaniczne, a pozostały jedynie ślady obcego materiału podobnego do obudowy kamery. Po krótkiej chwili, z otwartej komory pokrowca wypadła czasza zapasowa w osłonie i przemieściła się nad skoczką. Na tym etapie nastąpiło przerzucenie części linek przez czaszę w osłonie, co tak zablokowało proces otwarcia, że nawet zrzucenie kasku przez skoczka nie rozwiązało problemu. W tej sytuacji skoczek nie miał już praktycznie żadnej szansy na uniknięcie zderzenia z ziemią.

Podczas badania wypadku uwagę Komisji zwróciły informacje, że wielu skoczków rozpoczyna wykonywanie skoków w kombinezonach wingsuit bez odpowiedniego przygotowania teoretycznego, dotyczącego między innymi stosowania odpowiednio dobranego sprzętu i wyposażenia. Nabywanie umiejętności często opiera się o porady osób posiadających niewielkie doświadczenie. Prowadzi to do sytuacji, w których niedoświadczeni skoczkowie wykonują skoki w zaawansowanych kombinezonach. Dodatkowo takie osoby wykonują niejednokrotnie skoki grupowe, będąc jeszcze na etapie niepełnej kontroli wykonywanych manewrów.

Podobny problem dotyczy wykonywania skoków z kamerami. W Polsce powszechne stało się wykonywanie skoków z kamerami, które zamocowane są w sposób sprzyjający zaczepieniu o nie części lub elementów spadochronu. Przykład rozpatrywanego w niniejszym raporcie wypadku pokazuje wysoki poziom zagrożenia, jaki stwarza bezrefleksyjne mocowanie kamer na kaskach.

Mając na uwadze podniesienie poziomu bezpieczeństwa, Komisja zwraca uwagę, że skoczkowie wykonujący skoki w kombinezonach wingsuit lub / i z kamerami powinni praktykować całościowy trening naziemny postępowania w sytuacjach awaryjnych. Trening ten, oprócz wyczepiania czaszy głównej i otwierania zapasowej, powinien obejmować awaryjne zwalnianie naciągu skrzydełek ramieniowych używanych kombinezonów, co zmniejsza ograniczenie ruchu rąk skoczka. Osoby wykonujące skoki z kamerami, niezależnie od sposobu zamocowania tych kamer, powinny trenować wyczepianie kasku.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- a) Skoczek posiadał wymagane przepisami kwalifikacje do wykonania skoku, w którym nastąpił wypadek;
- b) Skoczek miał niewielkie doświadczenie w skokach w kombinezonach tzw. wingsuit;
- c) Skoczek posiadał odpowiednie, ważne orzeczenia lotniczo-lekarskie;
- d) Skoczek nie był pod wpływem działania alkoholu;
- e) Stan zdrowia skoczka nie miał wpływu na zaistnienie wypadku;
- f) Warunki atmosferyczne nie miały wpływu na zaistnienie wypadku;
- g) Zestaw spadochronowy był obsługiwany przez osobę posiadającą odpowiednie, ważne uprawnienia;
- h) Nie stwierdzono nieprawidłowości w kompletacji i obsłudze technicznej zestawu spadochronowego;
- i) Zestaw spadochronowy był sprawny;
- j) Zestaw spadochronowy wyposażony był w system RSL, który był podłączony do pracy;
- k) Oszacowane obciążenie jednostkowe czaszy głównej wynosiło 1,45 lb/sq ft;
- l) Oszacowane obciążenie czaszy zapasowej wynosiło 1,55 lb/sq ft;
- m) Oszacowane obciążenie czaszy głównej i czaszy zapasowej nie przekraczało obciążenia maksymalnego, rekomendowanego przez producentów tych czasz;
- n) Sprzęt foto / wideo zainstalowany był na kasku skoczka w sposób sprzyjający zaczepieniu o niego części bądź elementy spadochronu;
- o) Trasa lotu z zamkniętymi spadochronami grupy skoczków w „wingsuitach” kończyła się w rejonie otwarcia tandemu. Nie miało to wpływu na zaistnienie wypadku;
- p) Zaplanowana wysokość rozejścia grupy trzech skoczków nie dawała rezerwy na ewentualne poprawienie sylwetki do otwarcia spadochronu;
- q) Skoczek zainicjował otwarcie czaszy głównej w nieprawidłowej sylwetce – bez zredukowania prędkości poziomej;
- r) Zakłócenie procesu otwarcia czaszy głównej, było spowodowane obracaniem się skoczka w płaszczyźnie poziomej;
- s) Skoczek wyczepił czaszę główną w pozycji plecowej i w trakcie wykonywania obrotów w płaszczyźnie poziomej;
- t) Zainicjowanie otwarcia czaszy zapasowej nastąpiło najprawdopodobniej przez system RSL;
- u) Taśma łącząca pilocik czaszy zapasowej z osłoną czaszy, zaczepiła o wystające elementy zamocowanego na kasku sprzętu foto / wideo, co zablokowało proces otwarcia tej czaszy;
- v) Uwolniona z komory pokrowca czasza zapasowa w osłonie została opleciona przez linki;

- w) Zerwanie przez skoczka kasku z głowy, nie rozwiązało problemu zablokowania procesu otwarcia czaszy zapasowej;
- x) Skoczek z dużą prędkością zderzył się z krawędzią dachu budynku, a następnie z ziemią, ponosząc śmierć na miejscu.

3.2. Przyczyna wypadku

Zablokowanie otwarcia czaszy spadochronu zapasowego o nieprawidłowo zamontowany na kasku sprzęt foto / wideo.

Okoliczności sprzyjające zaistnieniu wypadku:

- niewielkie doświadczenie skoczka w skokach w kombinezonach tzw. wingsuit, w stosunku do używanego kombinezonu;
- zainicjowanie otwarcia czaszy głównej w nieprawidłowej sylwetce – bez zredukowania prędkości postępowej;
- użycie do skoku w kombinezonie tzw. wingsuicie spadochronu głównego o eliptycznym obrysie czaszy i dużym obciążeniu jednostkowym;
- wykonanie skoku z zainstalowanym na kasku sprzętem foto / wideo przy podłączonym do pracy systemie RSL;
- zamontowanie na kasku sprzętu foto / wideo w sposób sprzyjający zaczepieniu części lub elementów spadochronu.

4. ZALECENIA BEZPIECZEŃSTWA

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami nie zaproponowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

5. KOMENTARZ

- 1) Biorąc pod uwagę ustalenia wynikające z badania wypadku, Komisja proponuje stosowanie następujących dobrych praktyk:
 - nauka skoków w kombinezonach tzw. wingsuit powinna odbywać się w sposób metodyczny, pod nadzorem doświadczonych instruktorów;
 - do skoków w kombinezonach tzw. wingsuit zalecane jest stosowanie czasz o obrysie prostokątnym i obciążeniu jednostkowym nie większym niż 1,3 lb /sq ft. Dotyczy to zwłaszcza skoczków mających niewielkie doświadczenie w używaniu tego rodzaju kombinezonów.
 - mocowanie dodatkowego wyposażenia na kaskach, takich jak np. sprzęt foto / wideo musi być wykonane w sposób minimalizujący możliwość zaczepienia o takie wyposażenie elementów spadochronu;
 - przy skokach z dodatkowym wyposażeniem, takim jak np. sprzęt foto / wideo nie używać podłączonych do pracy systemów powodujących po wyczepieniu czaszy głównej automatyczne zainicjowanie otwierania czaszy zapasowej;

- Używanie dodatkowego wyposażenia, takiego jak np. kombinezony wingsuit lub / i kamery, wymaga odpowiednio zmodyfikowanego treningu naziemnego w postępowaniu w sytuacjach niebezpiecznych.
 - 2) Komisja widzi potrzebę, aby środowisko spadochronowe stworzyło zbiór dobrych praktyk, które określałyby prawidłowe standardy wykonywania działalności spadochronowej w Polsce; Przykładem takiego zbioru jest corocznie uzupełniany Skydiver's Information Manual (SIM), wydawany przez United States Parachute Association.
 - 3) Organizatorzy skoków powinni opracować i udostępniać skoczkom informacje dotyczące wyznaczonych stref wykonywania lotów i rejonów otwarcia spadochronów w kombinezonach tzw. wingsuit.
-

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

podpis na oryginale