

RAPORT KOŃCOWY



WYPADEK 3088/17

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

UL. CHAŁUBIŃSKIEGO 4/6, 00-928 WARSZAWA | TELEFON ALARMOWY 500 233 233

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

ZDARZENIE NR – 3088/17

STATEK POWIETRZNY – Śmigłowiec ultralekki, Dynali H3 SP-HELI

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 16 listopada 2017, Modlin EPMO



Niniejszy Raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, który został sporządzony na podstawie informacji znanych w dniu jego sporządzenia.

Badanie może zostać wznowione w razie ujawnienia nowych informacji lub zastosowania nowych technik badawczych, które mogą mieć wpływ na zmianę sformułowań dotyczących przyczyn, okoliczności i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa zawartych w Raporcie.

Badanie zdarzenia prowadzone było jedynie w celu zapobiegania wypadkom i incydentom w przyszłości w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego, Unii Europejskiej i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez stosowania prawnej procedury dowodowej, obowiązującej inne organy zobowiązane do podejmowania działań w związku ze zdarzeniem lotniczym.

Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności.

Zgodnie z art. 5 ust. 5 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im [...] oraz art. 134 Ustawy Prawo Lotnicze, sformułowania zawarte w Raporcie nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. W związku z powyższym wykorzystywanie Raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji.

Raport został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być sporządzane jedynie w celach informacyjnych.

WARSZAWA 2018

Spis treści

Skróty i akronimy	3
Informacje ogólne	4
Streszczenie	5
1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE.....	6
1.1. Historia lotu	6
1.2. Obrażenia osób	7
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego	7
1.4. Inne uszkodzenia	9
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	9
1.6. Informacje o statku powietrznym	10
1.7. Informacje meteorologiczne.....	14
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	16
1.9. Łączność	16
1.10. Informacje o lotnisku.....	16
1.11. Rejestratory pokładowe	16
1.12. Informacje o szczątkach i zdarzeniu	16
1.13. Informacje medyczne i patologiczne	18
1.14. Pożar.....	18
1.15. Czynniki przeżycia.....	18
1.16. Testy i badania	18
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	19
1.18. Informacje uzupełniające	19
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	20
2. ANALIZA	20
2.1. Dokumentacja	20
2.2. Masa i wyważenie	21
2.3. Proces uznania zdatności.....	23
3. WNIOSKI KOŃCOWE	26
3.1. Ustalenia komisji	26
3.2. Przyczyna / Przyczyny wypadku	28
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	28

Skróty i akronimy

ATC	Air Traffic Control	Służba kontroli ruchu lotniczego
ATO	Approved Training Organisation	Zatwierdzona organizacja szkoleniowa
CAA/ULC	Civil Aviation Authority of the Republic of Poland	Urząd Lotnictwa Cywilnego
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation	Organizacja zarządzania ciągłą zdolnością do lotu
CG/ŚC	Center of Gravity	Środek ciężkości
EPMO	ICAO code - Modlin Airport	Kod ICAO lotniska w Modlinie
FR/RK	Final Report	Raport końcowy
LMT	Local Mean Time	Średni czas lokalny
POH/IUwL	Pilot Operating Handbook	Instrukcja Użytkowania w Locie
SCAAI/ PKBWL	State Commission on Aircraft Accidents Investigation	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
SMS	Safety Management System	System zarządzania bezpieczeństwem
TWR	Tower	Wieża (kontroli ruchu lotniczego)
UAC/USP	Ultralight Aircraft	Ultralekki statek powietrzny
UTC	Coordinated Universal Time	Uniwersalny czas skoordynowany

Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia	3088/17			
Rodzaj zdarzenia	WYPADEK			
Data zdarzenia	16 listopada 2017			
Miejsce zdarzenia	Modlin EPMO			
Rodzaj, typ statku powietrznego	Śmigłowiec ultralekki Dynali H3			
Znaki rozpoznawcze SP	SP-HELI			
Użytkownik/Operator SP	Prywatny podmiot gospodarczy ¹			
Dowódca SP	Pilot ultralekkiego statku powietrznego (UACP)			
Liczba ofiar/rodzaj obrażeń	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	–	–	–	2
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC			
Kierujący badaniem	Mieczysław Wyszogrodzki			
Podmiot badający	PKBWL			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy	Nie było			
Dokument zawierający wyniki	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia	TAK			
Adresat zaleceń	Prezes ULC			
Data zakończenia badania	29 maja 2019			

¹ Pełna nazwa podmiotu oprócz jego nazwy zawiera także imię i nazwisko właściciela, ze względu na anonimizację w RK posłużono się terminem ogólnym.

Streszczenie

W dniu 16 listopada 2017 roku o godzinie 13:12 LMT² na lotnisku w Modlinie (EPMO) pilot śmigłowca ultralekkiego Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”, o znakach rozpoznawczych SP-HELI wykonywał lot z pasażerem zainteresowanym podjęciem szkolenia na tym typie śmigłowca. Podczas demonstrowania możliwości śmigłowca w zawisie na małej wysokości (1,5 do 2 m), doszło do jego zderzenia z ziemią. Pilot i pasażer nie odnieśli żadnych obrażeń i o własnych siłach opuściliabinę śmigłowca. Śmigłowiec został znacznie uszkodzony.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

Mieczysław Wyszogrodzki	kierujący zespołem (członek PKBWL);
Andrzej Bartosiewicz	członek zespołu (członek PKBWL);
Dariusz Frątczak	członek zespołu (ekspert PKBWL).

W trakcie badania PKBWL ustaliła następującą przyczynę wypadku lotniczego:

Utrata kontroli nad śmigłowcem podczas wykonywania manewrów na małej wysokości.

Czynniki sprzyjające zaistnieniu zdarzenia:

- 1) Przekroczenie maksymalnej masy do startu śmigłowca o 40 kg (8,93 %).**
- 2) Przekroczenie maksymalnej masy całkowitej w kabinie, do bezpiecznego lotu o 22 kg (14,67 %).**
- 3) Przekroczenie skrajnego przedniego położenia środka ciężkości o 17 mm (12,5 %).**
- 4) Niezachowanie warunku dotyczącego poprzecznego wyważenia śmigłowca.**

PKBWL po zakończeniu badania sformułowała poniższe zalecenie dotyczące bezpieczeństwa.

Prezes ULC

Zweryfikować jakość zatwierdzanej podmiotom lotniczym dokumentacji oraz podjąć kroki zmierzające do wyeliminowania nieprawidłowości w przyszłości.

² Czasy w raporcie wyrażono w LMT- Local Mean Time (w dniu zdarzenia UTC+1).

1. INFORMACJE FAKTOGRAFICZNE

1.1. Historia lotu

W dniu 16 listopada 2017 roku o godz.13:12 LMT na lotnisku w Modlinie (EPMO), pilot śmigłowca ultralekkiego przystąpił do realizacji lotu komercyjnego. Lot wykonywany był według przepisów VFR bez składania planu lotu. Zadanie polegało na prezentacji możliwości śmigłowca na ziemi i w powietrzu osobie zainteresowanej podjęciem szkolenia na tym typie śmigłowca. Po dokonaniu przeglądu przedlotowego pilot uruchomił śmigłowiec i po kilkuminutowym podgrzaniu zespołu napędowego oraz po uzyskaniu zgody z TWR EPMO podlotem przebazował śmigłowiec w ustalony rejon. Będąc w rejonie helipadu pilot wykonał kilka startów i lądowań a następnie przystąpił do prezentacji przemieszczania się śmigłowca bokiem w lewo i prawo oraz obrotów. Manewry wykonywane były na wysokości od 1,5 do 2 m nad płaszczyzną trawiastą w rejonie bez przeszkód. W trakcie prezentacji obrotu w lewo (rozpoczętego z kursem południowym) pilot stracił kontrolę nad drążkiem skoku okresowego³, zanim odzyskał panowanie nad drążkiem śmigłowiec pochylił się na nos oraz przechylił w prawo przechodząc jednocześnie na zniżanie.

W wyniku powyższego, prawa płoza śmigłowca zaryła o ziemię, co jeszcze bardziej zwiększyło jego przechylenie. Chwilę później doszło do kontaktu łopat wirnika głównego⁴ z powierzchnią ziemi, w wyniku czego uległy one zniszczeniu, a śmigłowiec przewrócił się na prawy bok. Pilot wyłączył silnik i główny wyłącznik prądu po czym opuścił kabinę śmigłowca o własnych siłach, a następnie pomógł wydostać się z niego pasażerowi. W trakcie zdarzenia nikt nie odniósł obrażeń, śmigłowiec natomiast uległ znacznemu uszkodzeniu. Na miejsce zdarzenia przybyła lotniskowa straż pożarna, która zneutralizowała wyciek paliwa i zabezpieczyła miejsce zdarzenia do chwili przybycia przedstawicieli PKBWL.

³ drążek skoku okresowego = drążek sterowy

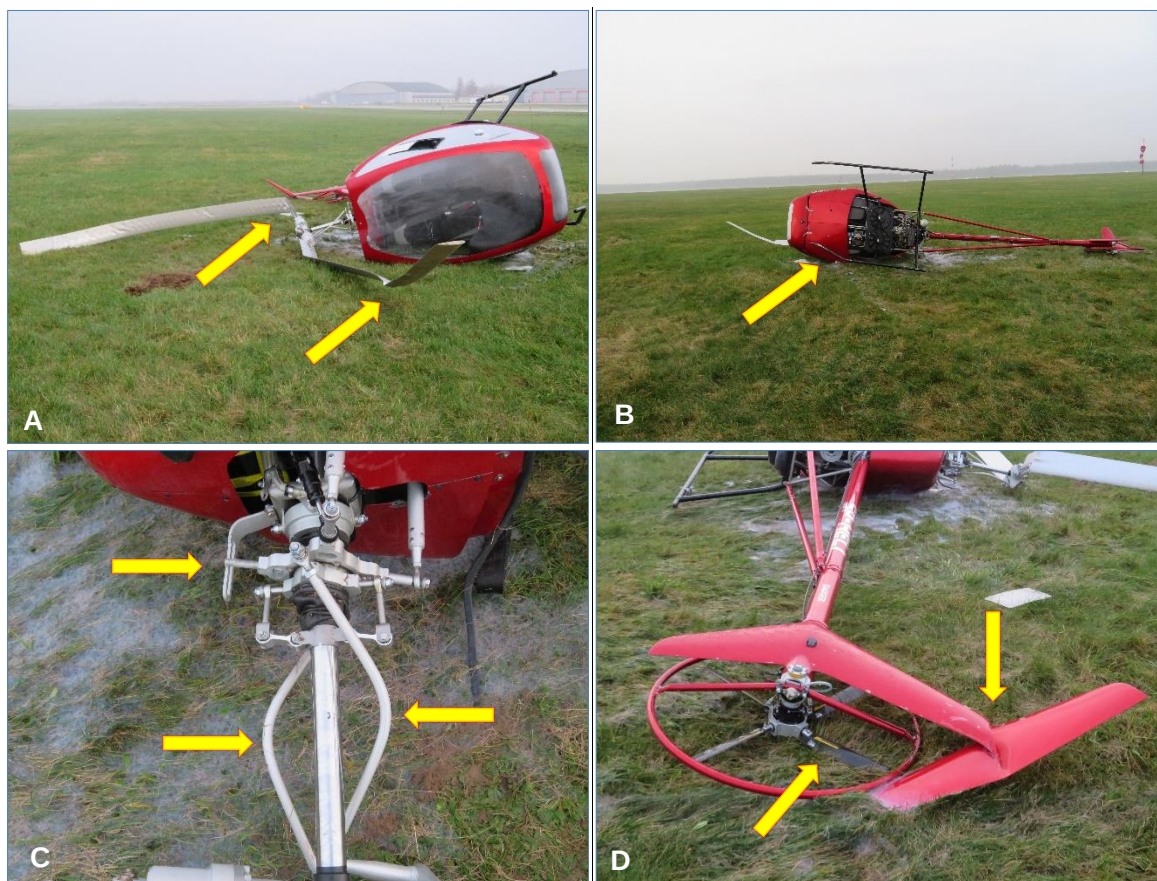
⁴ wirnik główny = wirnik nośny

1.2. Obrażenia osób

Urazy	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby	Razem
Śmiertelne				
Poważne				
Lekkie				
Brak	1	1	-	2

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zdarzenia śmigłowiec uległ znacznemu uszkodzeniu. Główne uszkodzenia śmigłowca pokazano na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Uszkodzenia śmigłowca – widok ogólny [źródło: PKBWL].

Uszkodzeniu uległy:

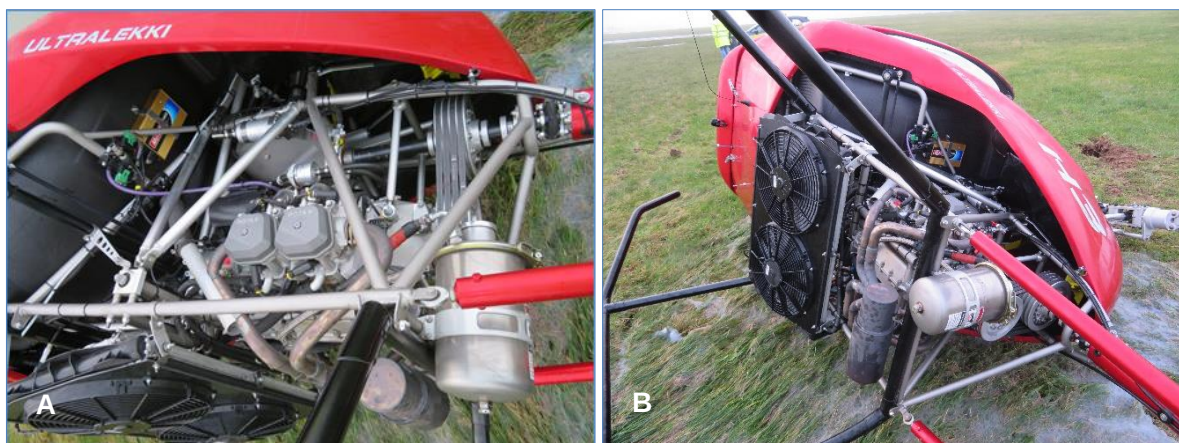
- łopaty wirnika głównego (rys. 1-A);
- prawa płoza podwozia (rys. 1-B);
- tarcza sterująca wirnika głównego wraz z popychaczami (rys. 1-C);

- statecznik poziomy (rys. 1-D);
- kabina załogi (rys. 2-A i 2-B);
- śmigło ogonowe (rys. 1-D);
- mocowanie zastrzałów belki ogonowej (rys. 2-C).

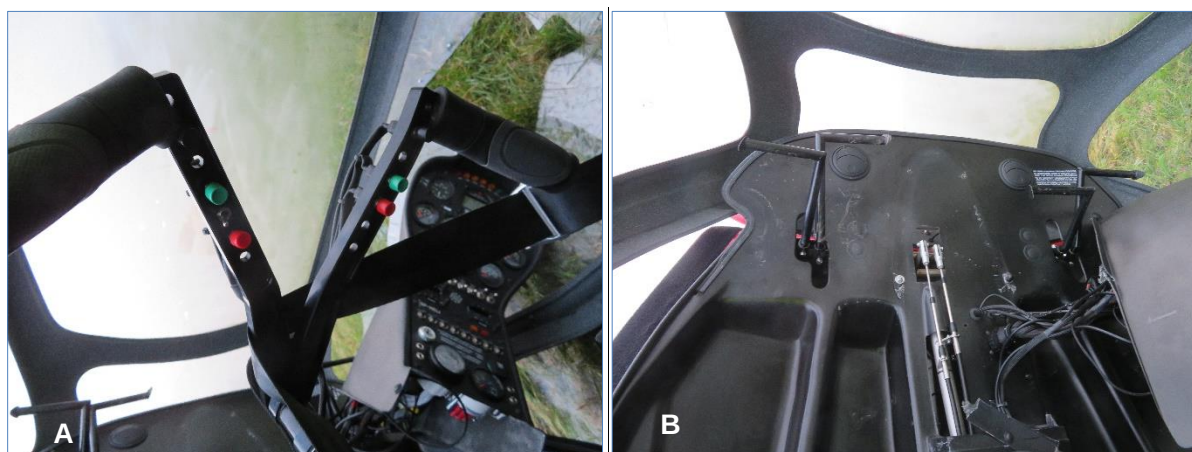


Rys. 2. Uszkodzenia śmigłowca: A - osłona kabiny, B - konsola, C - mocowanie zastrzałów belki ogonowej D - widok ogólny kabiny [źródło: PKBWL].

Zespół napędowy śmigłowca i układ transmisji nie nosiły żadnych widocznych śladów uszkodzeń (rys. 3-A i 3-B). Dźwignie skoku ogólnego znajdowały się w skrajnym górnym położeniu (rys. 2-D), dźwignia skoku okresowego z możliwością sterowania z obu foteli znajdowała się w pozycji zbliżonej do neutralnej (rys. 4-A), oba prawe orczyki znajdowały się w przednim położeniu (rys. 4-B). Ciągłość układu sterowania została zachowana. Tarcza sterująca reagowała na ruchy dźwigni skoku ogólnego i drążka skoku okresowego (w zakresie na jaki pozwalały jej uszkodzenia), śmigło ogonowe reagowało na ruchy orczyków.



Rys. 3. Zespół napędowy śmigłowca – bez widocznych śladów uszkodzeń [źródło: PKBWL].



Rys. 4. Organy sterowania śmigłowcem: A – dźwignia skoku okresowego, B – orczyki.

W trakcie przeglądu śmigłowca nie stwierdzono oddzielenia się jakiegokolwiek jego części lub elementu (za wyjątkiem pokazanych na rys. 2).

1.4. Inne uszkodzenia

Nie było.

1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze)

Pilot - mężczyzna lat 60 posiadający: bezterminowe Świadectwo Kwalifikacji Personelu Lotniczego pilota ultralekkiego statku powietrznego (do 495 kg), wydane w dniu 24 sierpnia 2017 roku, uprawnienia do pilotowania śmigłowca ultralekkiego lądowego UHP(L) ważne do 16 sierpnia 2022 roku oraz uprawnienie instruktora do szkolenia na śmigłowcach ultralekkich z uprawnieniami INS(H) ważne do 30 września 2020 roku. Nalot ogólny – 4608 godz. 34 min, w tym na śmigłowcach – 2108 godz. 34 min, na wiatrakowcach – 2500 godz., na śmigłowcu Dynali H3 - 19 godz. 34 min, Nalot w ciągu ostatnich 24 godzin – 10 min, w ciągu ostatnich 90 dni –

75 godz. 49 75 godz. 49 min. Odpoczynek przed zdarzeniem około 40 godzin.
Zajmowane miejsce na pokładzie – fotel lewy. Masa ciała – 84 kg.

Pasażer – mężczyzna posiadający licencję pilota samolotowego PPL, o następujących warunkach fizycznych: wzrost 194 cm, masa 88 kg.

1.6. Informacje o statku powietrznym

1.6.1. Informacje ogólne

Śmigłowiec Dynali H3 EasyFlyer „Sport” jest ultralekkim dwumiejscowym śmigłowcem zbudowanym w układzie klasycznym z 2-łopatowym wirnikiem głównym i 4-łopatowym śmigłem ogonowym.

KADŁUB – kratownica wykonana ze stali nierdzewnej, do której zamocowany został silnik, kabina, belka ogonowa oraz przekładnia główna i tylna.

KABINA – dwumiejscowa z układem siedzeń obok siebie, z możliwością sterowania z obu foteli wykonana z włókna węglowego z osłoną ze szkła akrylowego.

WIRNIK GŁÓWNY – dwułopatowy, z przegubami do zmiany skoku, półsztywny z głowicą huśtawkową, łopaty wyciskane z aluminium.

GŁOWICA WIRNIKA – sterowana popychaczami poprzez tarczę sterującą, zamontowana na maszcie wykonanym ze stali.

BELKA OGONOWA - aluminiowa belka podparta dwoma zastrzałami z kompozytu węglowego.

ŚMIGŁO OGONOWE – czterołopatowe, ze zmianą skoku, sztywne, bezprzegubowe, łopaty wykonane z kompozytu węglowego sterowane cięgłami.

PODWOZIE – płożowe z kołami do holowania.

JEDNOSTKA NAPĘDOWA – czterosuwowy, czterocylindrowy silnik w układzie bokser z zapłonem iskrowym, Rotax 912 ULS-I, o pojemności 1350 cm³ z wtryskiem paliwa.

PRZENIESIENIE NAPĘDU – główny układ przeniesienia napędu i przekładnia główna – koła pasowe i 4 paski klinowe, tylny układ przeniesienia napędu i przekładnia tylna – wał.

UKŁAD STEROWANIA – zdwojony z możliwością złożenia drążka skoku okresowego po stronie pasażera⁵ (na prawym fotelu).



Rys. 5. Śmigłowiec ultralekki Dynali H3 EasyFlyer „Sport” – widok ogólny [źródło: www.allegro.pl].

Rok budowy	Producent	Nr fabryczny płatowca	Znaki rozpoznawcze	Nr rejestru	Data rejestru
2017	Dynali Helicopter Company Belgium	H3-48-1650	SP-HELI	0985	25-04-2017

Pozwolenie na wykonywanie lotów wydane w dniu: 19 lipca 2017 r.

ważne do: 18 lipca 2019 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji: 53 godz. 21 min

⁵ „Przepisy zezwalają na użycie zdwojonego układu sterowania tylko podczas lotów szkoleniowych z instruktorem” - Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”, Rozdz. 7.7.

Liczba lotów od początku eksploatacji:	93 loty
Data zabudowy silnika na płatowiec:	16 marca 2017 r.
Maksymalna moc startowa:	110 KM
Czas pracy silnika od początku eksploatacji:	53 godz. 21 min
Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej:	nie dotyczy
Resurs pozostały do kolejnego remontu lub przeglądu:	nie dotyczy
Data wykonania ostatnich czynności okresowych:	brak danych
przy liczbie godzin pracy:	brak danych
wykonano w:	brak danych

1.6.2. Obsługa techniczna i serwisowanie.

Zgodnie z zaleceniami producenta przeglądy okresowe powinny być przeprowadzane co 25, 50, 100, 250, 500, 1000 i 2000 godzin. Przeglądy po 25 i 50 godzinach lotu mogą być wykonane przez pilota po ukończeniu kursu szkoleniowego z upoważnionym dystrybutorem. Przeglądy po 100, 250, 500, 1000 oraz 2000 godzinach lotu muszą być wykonane przez wykwalifikowanego technika w autoryzowanym serwisie.

Firma Dynali zaleca przeprowadzanie pełnego przeglądu śmigłowca co 12 miesięcy.

Wszystkie prace obsługowe muszą być zapisywane w odpowiednim dzienniku, który musi zawierać co najmniej następujące informacje:

- a) datę wykonania pracy,
- b) zarejestrowaną liczbę godzin nalogu,
- c) opis pracy i uwagi,
- d) imię i nazwisko technika,
- e) podpis kierownika.

Komisji nie przedstawiono żadnego dokumentu potwierdzającego wykonanie czynności okresowych po 25 i 50 godzinach lotu. Książka ultralekkiego statku powietrznego, który uległ wypadkowi w Rozdziale IX – CZYNNOŚCI OKRESOWE nie zawierała żadnego wpisu.

DZIENNIK PRACY – Rozdział VIII w/w książki prowadzony był niestarannie – zawierał liczne poprawki i pomyłki, niektóre wpisy były nieczytelne.

1.6.3. Materiały pędne i smary

Paliwo

- zalecane EN 228 Super (min. RON) 95, 98 lub UL91;
- sporadyczne benzyna lotnicza AVGAS 100 LL;
- ilość 60 litrów;
- stan przed lotem⁶ 35 l (**25,2 kg**)⁷.

Olej silnikowy

- zalecany 20W40 do 5W50 (syntetyczny, motocyklowy);
- ilość 3,2 l.

Ciecz chłodząca silnik

- zalecany glikol 50%;
- ilość 6 l.

Olej do przekładni głównej

- zalecany do przekładni hipoidalnych (SWEPCO 201);
- ilość 0,5 l.

Olej do przekładni tylnej

- zalecany do przekładni hipoidalnych (SWEPCO 201);
- ilość 125 ml.

Olej do mechanizmu wolnego biegu

- zalecany FUCHS RENOLIN MR30 VG100;
- ilość 40 ml.

1.6.4. Masa i wyważenie śmigłowca

Masę i położenie środka ciężkości dla pustego śmigłowca określa się dla każdego śmigłowca po zakończeniu montażu. Masa pustego śmigłowca nie może w żadnym razie przekroczyć masy pustego śmigłowca podanej w instrukcji⁸.

Maksymalna masa do startu na poziomie morza **-450 kg**

Masa pustego śmigłowca **-293 kg**

Minimalna masa całkowita jednego pilota **- 50 kg**

Maksymalna masa całkowita jednego pilota **-125 kg**

Maksymalna masa całkowita w kabinie, do bezpiecznego lotu **150 kg**

⁶ Według Pokładowego Dziennika Technicznego oraz Dziennika Podróży (PDT nr 17111).

⁷ Przyjmując gęstość 720 kg/m³.

⁸ Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”.

Maksymalna masa w przedziale bagażowym

10 kg

Na masę pustego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „Sport” składają się:

- podstawowe wyposażenie do lotu;
- olej w silniku, oleje w przekładniach;
- ciecz chłodząca;
- niezużywalne paliwo.

Równowaga podłużna śmigłowca jest zapewniona w zakresie pomiędzy skrajnym tylnym i skrajnym przednim położeniem środka ciężkości, odpowiadającym położeniom granicznym sprawdzonym w locie.

Wszystkie położenia pośrednie, pomiędzy skrajnym tylnym i skrajnym przednim położeniem środka ciężkości, są dozwolone, o ile nie zostanie przekroczona maksymalna masa do startu.

- | | |
|--|-----------------------|
| – punkt odniesienia | maszt wirnika; |
| – dozwolone skrajne przednie wyważenie (od masztu) | + 136mm; |
| – dozwolone skrajne tylne wyważenie (od masztu) | - 136mm. |

Standardowe położenie środka ciężkości dla pustego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT” wynosi -136 mm (za masztem wirnika nośnego).

Położenie środka ciężkości dla pustego śmigłowca SP-HELI wynosiło - 85 mm (51 mm w kierunku do przodu w odniesieniu do standardowego położenia CG).

1.6.5. Równowaga boczna

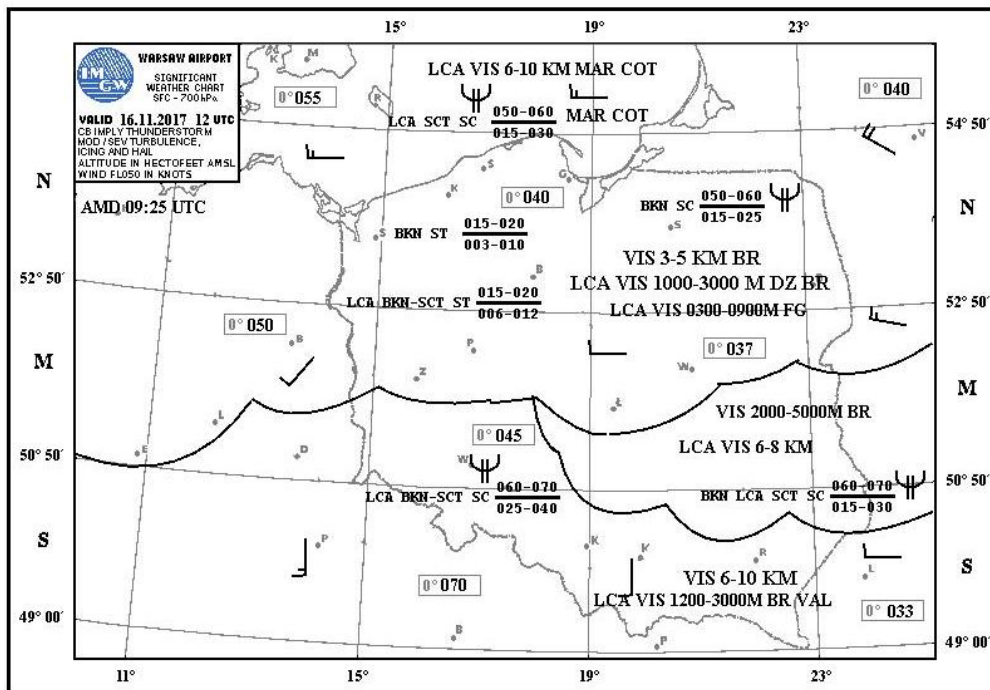
Śmigłowiec Dynali H3 EasyFlyer „Sport” jest wyposażony w zdwojone organy sterowania. Z wyjątkiem lotów jednoosobowych, w których pilot musi zajmować lewy fotel, śmigłowcem Dynali H3 EasyFlyer „Sport” można sterować z lewego lub prawego fotela. W celu zapewnienia łatwego pilotażu śmigłowca, lewa strona musi zawsze być cięższa od prawej.

Warunkiem wyważenia śmigłowca, kompensującym moment od siły ciągu śmigła ogonowego, jest umieszczenie na lewym siedzeniu ciężaru większego o 13 kg niż na prawym siedzeniu⁹ po to, żeby maszt wirnika znajdował się w pionie w zawisie.

1.7. Informacje meteorologiczne

Warunki atmosferyczne wg informacji METAR oraz TAF dla lotniska Modlin EPMO w dniu i na godzinę zdarzenia przedstawiały się następująco:

⁹ Wyjaśnia to konieczność zajmowania przez pilota lewego siedzenia w locie jednoosobowym.



Rys. 6. SIGNIFACANT przedstawiający mapę pogody z dnia zdarzenia [źródło: IMGW].

METAR EPMO 161130Z 18004KT 1600 BR OVC003 06/06 Q1026

METAR EPMO 161200Z 19006KT 1600 BR OVC003 06/06 Q1026

METAR EPMO 161230Z 18004KT 2300 BR BKN004 06/06 Q1029

TAF EPMO 161130Z 1612/1712 19005KT 1500 BKN004

TEMPO 1612/1615 3500 BR BKN007

BECMG 1621/1624 500 BR SCT005 BKN025

PROB40 1700/1708 2500 BR

BECMG 1708/1711 26010KT

Ograniczenia środowiskowe śmigłowca:

Minimalna dopuszczalna temperatura zewnętrzna -15°C

Maksymalna dopuszczalna temperatura zewnętrzna +40°C

Maksymalna prędkość wiatru lub podmuchu 60 km/h

Maksymalna sprawdzona prędkość wiatru bocznego 30 km/h

Maksymalna prędkość wiatru tylnego do startu i lądowania 30 km/h

Warunki meteorologiczne pozwalały na wykonanie lotu. W momencie zdarzenia wiatr wiał prostopadle (z lewej strony) do kierunku zawisu, z prędkością ok. 11 km/h (rys. 8-A) i mógł mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia.

1.8. Pomoce nawigacyjne

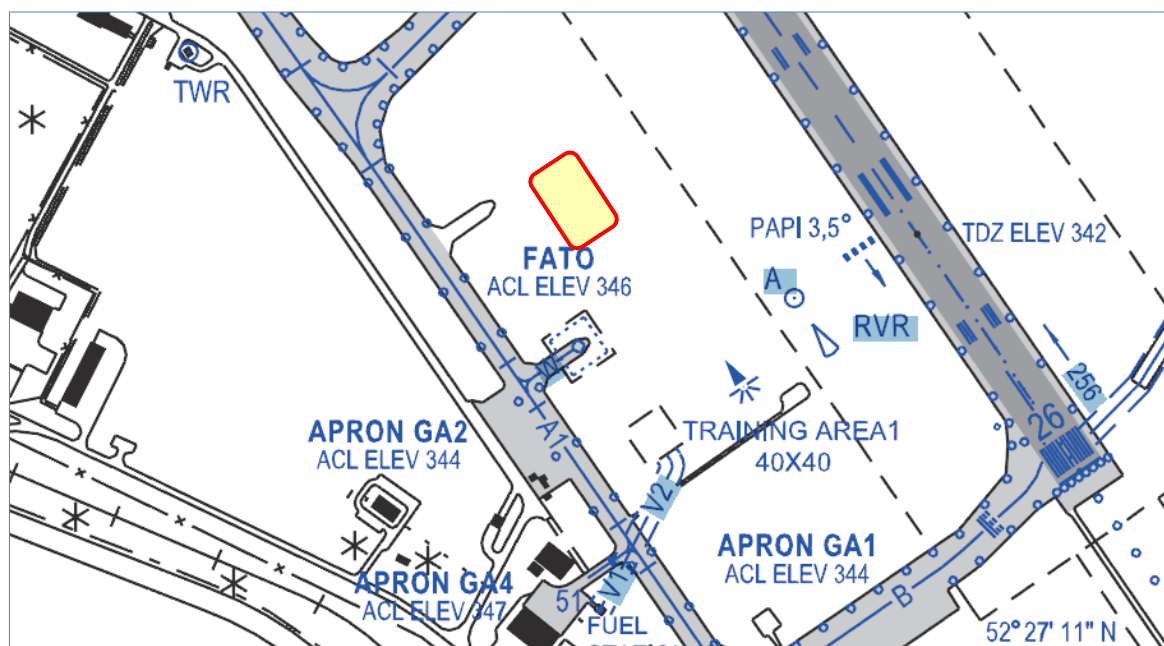
Nie dotyczy.

1.9. Łączność

Śmigłowiec był wyposażony w radiostację pokładową typu ATR 833 zapewniającą dwukierunkową łączność. Po zdarzeniu nagranie korespondencji zostało zabezpieczone na potrzeby badania. Korespondencja była czytelna i potwierdzała obustronną łączność pomiędzy TWR EPMO a SP-HELI.

1.10. Informacje o lotnisku

Wypadek miał miejsce na lotnisku Warszawa/Modlin kod ICAO – EPMO (52° 27' 05" N, 020° 39' 07" E, ELEV 344 ft), miejsce zdarzenia pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 7. Lotnisko Modlin EPMO miejsce zdarzenia oznaczone kolorem czerwonym [źródło: AIP Polska].

1.11. Rejestratory pokładowe

Śmigłowiec nie był wyposażony w rejestrator pokładowy.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu

Do wypadku śmigłowca SP-HELI doszło w rejonie helipadu lotniska Warszawa-Modlin EPMO (rys. 7 i 8).

W trakcie wykonywania obrotu w lewo, w zawisie na wysokości około 1,5 - 2,0 m, doszło do gwałtownego pochylenia śmigłowca na nos z jednoczesnym przechyleniem w prawo, w wyniku czego prawa płoza podwozia zaryła w ziemię (rys.8 B i C) z kierunkiem około 280° (rys. 8 A i B), śmigłowiec pogłębił przechylenie w konsekwencji czego doszło do kontaktu łopat wirnika nośnego z powierzchnią gruntu.



Rys. 8. Miejsce zdarzenia: A - Lotnisko Modlin EPMO [źródło: Google], B i C – ślad po uderzeniu prawej płozy [źródło: PKBWL].



Rys. 9. Ślad po zderzeniu łopaty wirnika głównego z powierzchnią lotniska: A – widok ogólny, B – zbliżenie [źródło: PKBWL].

1.13. Informacje medyczne i patologiczne

Załoga nie odniosła żadnych obrażeń i o własnych siłach opuściłaabinę śmigłowca. Pilot i pasażer nie znajdowali się pod wpływem alkoholu. Pilot był wypoczęty, czynniki fizjologiczne nie miały wpływu na zaistniałe zdarzenie.

1.14. Pożar

Pożar nie wystąpił. Miejsce zdarzenia zostało zabezpieczone przez lotniskową straż pożarną.

1.15. Czynniki przeżycia

Okoliczności w jakich doszło do wypadku – niewielka wysokość (1,5 – 2,0 m) oraz fakt, iż pilot i pasażer byli zapięci w pasy bezpieczeństwa dały im możliwość uniknięcia obrażeń. Pilot przed opuszczeniem kabiny śmigłowca wypiął się z pasów bezpieczeństwa i po wyjściu na zewnątrz przystąpił do ewakuacji pasażera wypinając go z pasów bezpieczeństwa, po czym pomógł mu wydostać się na zewnątrz śmigłowca.

1.16. Testy i badania

Wykonano oględziny śmigłowca na miejscu zdarzenia. Żadna część śmigłowca nie oddzieliła się od niego przed zdarzeniem, a wszystkie uszkodzenia były

konsekwencją zderzenia z ziemią. Sprawdzono ciągłość układu sterowania – układ zapewniał sterowanie we wszystkich kierunkach. Wykonano oględziny zespołu napędowego i układu przeniesienia napędu – zespół napędowy i układ przeniesienia napędu nie nosiły śladów niesprawności.

Wykonano dokumentację fotograficzną miejsca zdarzenia.

Zabezpieczono nagranie z lotniskowej kamery przemysłowej – na nagraniu widać moment zderzenia śmigłowca z ziemią.

Zabezpieczono nagranie korespondencji radiowej prowadzonej przez pilota z TWR EPMO – korespondencja była czytelna w obu kierunkach.

Przeprowadzono rozmowę z pilotem i pasażerem śmigłowca. Według oświadczenia dowódcy śmigłowca nie zgłaszał on jakichkolwiek oznak niesprawności śmigłowca przed startem jak i podczas lotu. W rozmowie pilot oświadczył, że drążek skoku okresowego wysunął mu się z ręki i zanim odzyskał nad nim panowanie „*było po wszystkim*”.

Zabezpieczono i przeanalizowano dokumentację osobistą pilota.

Zabezpieczono i przeanalizowano dokumentację eksploatacyjną śmigłowca.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej

Operator statku powietrznego spełniał wymogi niezbędne do eksploatacji statku powietrznego.

Działania służby ruchu lotniczego oraz zarządzającego lotniskiem – bez uwag.

Ośłona meteorologiczna – bez uwag.

Działanie lotniskowej straży pożarnej – bez uwag.

1.18. Informacje uzupełniające

W rozdziale 2 – ANALIZA niniejszego raportu wymienionych zostało kilka OSTRZEŻEŃ, PRZESTRÓG I UWAG. Aby pokazać priorytet jaki nadaje im *Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”*, poniżej podano ich definicje.

OSTRZEŻENIE !

Ostrzeżenie oznacza, że zaniedbanie odpowiedniej procedury lub warunku może spowodować obrażenia ciała lub śmierć.

PRZESTROGA

PRZESTROGA oznacza, że zaniedbanie odpowiedniej procedury lub warunku może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie sprzętu.

UWAGA

UWAGA oznacza zwrócenie uwagi na szczególną okoliczność, której znaczenie należy podkreślić.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań

Zastosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Dokumentacja

Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT” zawiera bardzo wiele informacji dotyczących masy i wyważenia statku powietrznego, np.:

UWAGA

Kompletne informacje dla właściciela/operatora śmigłowca dotyczące ograniczeń ciężaru i wyważen podane są w rozdziale 2 niniejszej instrukcji.

Przekroczenie tych ograniczeń może doprowadzić do niewystarczającej amplitudy ruchu przyrządów sterowych.

PRZESTROGA

Ciężar startowy śmigłowca jest to całkowity ciężar śmigłowca, na którą składają się ciężary: pustego śmigłowca, dodatkowego wyposażenia, członków załogi oraz paliwa i bagażu w momencie startu. Podanej powyżej wartości maksymalnej nie wolno nigdy przekraczać.

OSTRZEŻENIE !

PILOT LECĄCY SAM MUSI ZAWSZE ZAJMOWAĆ LEWY FOTEL !

ZABRONIONE JEST ZAJMOWANIE PRAWEGO FOTEŁA PRZEZ POJEDYNCZEGO PILOTA !

OSTRZEŻENIE!

Minimalny ciężar całkowity jednego pilota na lewym siedzeniu musi wynosić 50kg.

Maksymalny ciężar całkowity jednego pilota, bez balastu na prawym siedzeniu, może wynosić 125 kg.

W lotach dwuosobowych, należy umieszczać cięższą osobę na lewym siedzeniu.

Przedstawione powyżej uwaga, przestroga i ostrzeżenia jednoznacznie podkreślają znaczenie wyważenia i rozłożenia masy dla tego śmigłowca. Należy podkreślić, że nie są one jedyne, a sama instrukcja zawiera bardzo wiele informacji na ten temat. Z pokazanych powyżej wynika, że w przypadku lotu z pasażerem cięższa osoba powinna zajmować lewy fotel.

2.2. Masa i wyważenie

Rozdział 6 OBLICZANIE CIĘŻARU I WYWAŻENIA¹⁰ mówi, że:

„Dla każdej części śmigłowca podany jest jej ciężar¹¹, wyrażony w kg i moment względem punktu odniesienia (masztu wirnika) wyrażony w kg·m. Moment ten odpowiada ciężarowi części pomnożonej przez jej odległość od środka ciężkości wyznaczonego względem punktu odniesienia.

¹⁰ Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”.

¹¹ Tu i w całej ww. instrukcji stosowany jako potoczne określenie masy.

Przed każdym lotem należy:

- *sprawdzić, czy położenie środka ciężkości śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „Sport”, w konfiguracji startowej, mieści się pomiędzy przednim i tylnym skrajnym położeniem środka ciężkości;*
- *upewnić się, czy ciężar do startu śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „Sport” nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego ciężaru do startu.*

Powyższe dwa warunki są spełnione, jeśli punkt określony ciężarem startowym i położeniem środka ciężkości mieści się w zakresie położenia środka ciężkości na osi podłużnej. Jeśli jeden z powyższych warunków nie jest spełniony, pilot/operator śmigłowca musi odwołać lot.

Obliczając masę do startu otrzymujemy wartość 490,2 kg, co oznacza, że **w badanym zdarzeniu maksymalna masa do startu na poziomie morza została przekroczona o ponad 40 kg (8,93 %).**

Obliczając położenie CG względem masztu wirnika nośnego otrzymujemy 153 mm (w kierunku do przodu), co oznacza, że **skrajne przednie położenie CG zostało przekroczone o 17 mm (12,5 %).**

Dodając masę pilota i pasażera otrzymujemy 172 kg, co oznacza, że **maksymalna masa całkowita w kabinie, do bezpiecznego lotu została przekroczona o 22 kg (14,67 %).**

Powyższa analiza potwierdza przebieg zdarzenia.

Lista kontrolna przed uruchomieniem silnika nakłada na pilota obowiązek sprawdzenia masy i wyważenia, co oznacza, że pilot albo tego nie zrobił albo zlekceważył ograniczenia dotyczące masy i wyważenia śmigłowca.

Zgodnie z Rozdziałem 3 - Zasady eksploatacji ultralekkich statków powietrznych ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków (Dz. U. 2013 Poz. 440).

„3.4. Osoba używająca ultralekkiego statku powietrznego:

1) używa ultralekkiego statku powietrznego zgodnie z jego instrukcją użytkowania w locie, a w szczególności przestrzega wynikających z tej instrukcji ograniczeń;”.



4.2 STANDARDOWA LISTA KONTROLNA DLA ŚMIGŁOWCA H3 EASYFLYER „SPORT”

LISTA KONTROLNA PRZED URUCHOMIENIEM SILNIKA

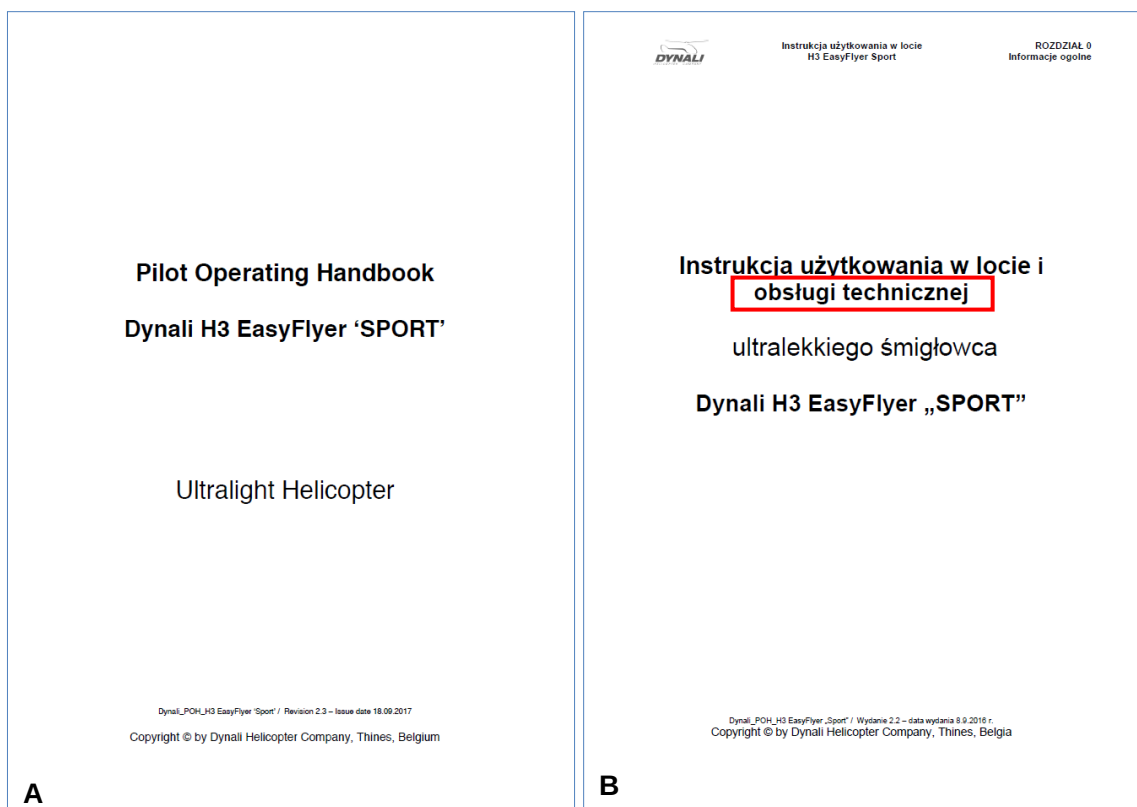
STAN ŚMIGŁOWCA.....	SPRAWNY
IŁOŚĆ PALIWA	L / GAL
ZASIĘG	OBLICZONY
CIĘŻAR I WYWAŻENIE	SPRAWDZONE
DOKUMENTACJA.....	PRZYGOTOWANA
OSŁONA KABINY	ZAMKNIĘTA I ZABLOKOWANA
KABINA	BRAK LUŻNYCH PRZEDMIOTÓW
PASY BEZPIECZEŃSTWA	ZAPIĘTE
WSZYSTKIE PRZYZRĄDY STEROWE	SPRAWDZIĆ PEŁNY ZAKRES RUCHU
WYŁĄCZNIK OGÓLNY (JEŚLI ZAINSTALOWANO).....	WYŁĄCZONY
LEWA DŹWIGNIA SKOKU OGÓLNEGO	CAŁKOWICIE DO DOŁU
ŚRODKOWA DŹWIGNIA SKOKU OGÓLNEGO	OPARTA O DOLNY ZDERZAK
MAKS. CIŚNIENIE ŁADOWANIA	inHG
WYSOKOŚCIOMIERZ	USTAWIONY
PRZYZRĄDY	SPRAWDZONE
WSZYSTKIE WYŁĄCZNIKI	WYŁĄCZONE
PRZERYWACZE	WCIŚNIĘTE
PRZEPUSTNICA	BIEG JAŁOWY
ZDWOJONY UKŁAD STEROWANIA	TYLKO W LOCIE Z INSTRUKTOREM

2.3. Proces uznania zdatości

W trakcie analizy dokumentacji śmigłowca, okazało się, że wersja dokumentacji w języku polskim zawiera istotną różnicę w porównaniu z oryginalną wersją wydaną przez producenta w języku angielskim.

Porównując okładki w/w dokumentów na pierwszy rzut oka widać, że do tytułu instrukcji w języku polskim dodane zostały słowa „i obsługi technicznej”, które w wersji oryginalnej nie występują (rys. 10).

Śmigłowiec został poddany procedurze uznania zdatości wg polskich przepisów tj. na podstawie ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.



Rys. 10. Dokumentacja śmigłowca: A - Pilot Operating Handbook Dynali H3 EasyFlyer 'SPORT' Ultralight Helicopter, B - Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”.

Załącznik nr 5 do powyższego rozporządzenia określa warunki i wymagania dotyczące używania ultralekkich statków powietrznych:

„2.1. Użyte w załączniku określenia oznaczają:

3) *instrukcja użytkowania w locie* – zatwierdzony przez Prezesa Urzędu lub uprawniony organ w innym państwie zbiór instrukcji i informacji, zawierający ograniczenia, w zakresie których statek powietrzny uznano za zdolny do lotu, oraz instrukcje i informacje niezbędne dla członków załogi lotniczej dla bezpiecznego użytkowania tego statku;

4) *instrukcja obsługi technicznej* – zatwierdzony przez Prezesa Urzędu lub uprawniony organ w innym państwie zbiór instrukcji i informacji w języku polskim, niezbędnych do utrzymania ultralekkiego statku powietrznego w stanie zdolności do lotu”;

jak również:

„7.3. Pozwolenie na wykonywanie lotów Prezes Urzędu wydaje dla ultralekkiego statku powietrznego, który posiada:

3) instrukcję użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego statku powietrznego lub zatwierdzone przez Prezesa Urzędu ich wzorce dla egzemplarzy zgodnych z egzemplarzem wpisanym na listę typów zakwalifikowanych”;

oraz:

„7.3.5.1. Instrukcja użytkowania w locie i instrukcja obsługi technicznej ultralekkiego statku powietrznego zatwierdzona przez uprawniony organ w innym państwie wymaga uznania przez Prezesa Urzędu.

7.3.5.2. Prezes Urzędu uznaje instrukcje, o których mowa w pkt 7.3.5.1, pod warunkiem że spełniają wymagania określone w pkt 8.3 oraz pkt 8.4.3.”;

a wymagania te są następujące:

„8.3. Ultralekki statek powietrzny jest wyposażony w instrukcję obsługi technicznej, zawierającą co najmniej następujące informacje:

- 1) opis układów;
- 2) plan smarowania, zawierający informacje o częstotliwości smarowania i rodzajach zastosowanych środków smarujących;
- 3) wartości właściwych parametrów roboczych w układach hydraulicznych, pneumatycznych i elektrycznych;
- 4) dane regulacyjne wraz z tolerancjami układów roboczych oraz wychylenia powierzchni sterowych;
- 5) metody ustawiania, podpierania, podnoszenia i holowania na ziemi;
- 6) częstotliwość, zakresy i metody przeprowadzania kontroli;
- 7) wykaz narzędzi specjalnych;
- 8) metody ważenia i określania położenia środka ciężkości ultralekkiego statku powietrznego;
- 9) wykaz trwałości poszczególnych zespołów ultralekkiego statku powietrznego i metody ich kontroli napraw lub wymiany;
- 10) metody utrzymania ultralekkiego statku powietrznego w czystości;
- 11) metody montażu i demontażu;
- 12) wykaz napisów i oznakowań oraz określenie miejsc ich umieszczenia.”.

Z analizy Instrukcji użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT” wynika, że nie spełnia ona połowy z wyżej wymienionych kryteriów stawianych dla instrukcji obsługi technicznej.

Zabieg edycyjny polegający na dodaniu do tytułu Instrukcji użytkowania w locie słów „i obsługi technicznej” nie czyni z niej takiego dokumentu.

Instrukcja powyższa spełnia wszystkie kryteria stawiane instrukcji użytkowania w locie, które wyszczególnione zostały w pkt. 8.4.3. w/w rozporządzenia.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia komisji

- Śmigłowiec posiadał ważne pozwolenie na wykonywanie lotów.
- Śmigłowiec użytkowany był **niezgodnie** z zasadami eksploatacji ultralekkich statków powietrznych – pilot nie przestrzegał ograniczeń zawartych w *Instrukcji użytkowania w locie i obsługi technicznej*.
- *Instrukcja użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”* została uznana przez władzę lotniczą **pomimo** niespełnienia niektórych wymogów stawianych instrukcjom obsługi technicznej.
- Śmigłowiec był obsługiwany **niezgodnie** z obowiązującymi przepisami i zatwierdzonymi procedurami – brak potwierdzenia wykonania obsług okresowych po 25 i 50 godz. lotu.
- W myśl obowiązujących przepisów śmigłowiec był **niezdalny** do lotu – nie miał potwierdzenia wykonanych obsług okresowych po 25 i 50 godz. lotu.
- Maksymalna masa do startu śmigłowca została **przekroczona**.
- Środek ciężkości śmigłowca **nie mieścił** się w wyznaczonych granicach.
- Warunek wyważenia poprzecznego **nie został** spełniony.
- Nie było żadnych dowodów na jakiegokolwiek usterki lub awarie śmigłowca, które mogłyby przyczynić się do wypadku.
- Integralność konstrukcji śmigłowca przed uderzeniem była nienaruszona.
- Ciągłość kinematyczna układu sterowania po zderzeniu została zachowana, a dźwignie skoku ogólnego znajdowały się w skrajnym górnym położeniu.
- Drażek skoku okresowego po stronie pasażera (prawy fotel) nie został złożony co było **niezgodne** z *Instrukcją użytkowania w locie i obsługi technicznej ultralekkiego śmigłowca Dynali H3 EasyFlyer „SPORT”*.
- Wszystkie zniszczenia śmigłowca powstały w wyniku zderzenia z ziemią.

- Pilot posiadał świadectwo kwalifikacji personelu lotniczego oraz uprawnienia do lotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Pilot posiadał właściwe, ważne orzeczenie lotniczo-lekarskie, był zdolny oraz wypoczęty przed lotem.
- Pilot prowadził czytelną łączność radiową z odpowiednimi organami ATC.
- W trakcie zawisu pilot stracił kontrolę nad śmigłowcem.
- Warunki atmosferyczne pozwalały na wykonanie zadania, kierunek wiatru sprzyjał przechyleniu się śmigłowca w prawo i mógł mieć wpływ na zaistnienie zdarzenia.
- Użytkownikiem śmigłowca był prywatny podmiot gospodarczy, który wydzierżawił go operatorowi.
- Operator **nie zidentyfikował** odstępstw od wymagań obsługi technicznej śmigłowca oraz nieprawidłowości w jego użytkowaniu.
- Śmigłowiec nie był wyposażony w rejestrator parametrów lotu (FDR) lub rejestrator rozmów w kabinie (CVR) – żaden z nich nie był wymagany na mocy obowiązujących przepisów.
- Nie stwierdzono żadnych dowodów na to, że pilot doznał jakiegokolwiek nagłej choroby lub niezdolności, które mogłyby wpłynąć na jego zdolność do kontrolowania śmigłowca w zawisie.
- Żadna z osób będących na pokładzie śmigłowca nie była pod wpływem alkoholu.
- Okoliczności wypadku oraz fakt, iż pilot i pasażer byli zapięci w pasy bezpieczeństwa dały im możliwość uniknięcia obrażeń.
- Nadzór sprawowany przez władzę lotnictwa cywilnego nad procedurami dopuszczenia sprzętu do lotu okazał się **niewystarczający**.

3.2. Przyczyna wypadku

Utrata kontroli nad śmigłowcem podczas wykonywania manewrów na małej wysokości.

Czynniki sprzyjające zaistnieniu zdarzenia:

- 1) Przekroczenie maksymalnej masy do startu śmigłowca o 40 kg (8,93 %).
- 2) Przekroczenie maksymalnej masy całkowitej w kabinie, do bezpiecznego lotu o 22 kg (14,67 %).
- 3) Przekroczenie skrajnego przedniego położenia środka ciężkości o 17 mm (12,5 %).
- 4) Niezachowanie warunku dotyczącego poprzecznego wyważenia śmigłowca.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych po zapoznaniu się ze zgromadzonymi w trakcie badania zdarzenia materiałami sformułowała następujące zalecenia dotyczące bezpieczeństwa:

Prezes ULC: Zweryfikować jakość zatwierdzanej podmiotom lotniczym dokumentacji oraz podjąć kroki zmierzające do wyeliminowania nieprawidłowości w przyszłości.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

Podpis na oryginale

.....