

RAPORT KOŃCOWY



WYPADEK 2020/1581

Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

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

RAPORT KOŃCOWY

z badania zdarzenia lotniczego statku powietrznego o maksymalnym ciężarze startowym nie przekraczającym 2250 kg

WYPADEK

ZDARZENIE NR – 2020/1581

STATEK POWIETRZNY – śmigłowiec Guimbal Cabri G2, SP-NCA

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 2 lipca 2020 r., Lądowisko Nowe Miasto n/Pilicą (EPNM)



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. 6 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 2023

Numer ewidencyjny zdarzenia:	2020/1581			
Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK			
Data zdarzenia:	2 lipca 2020 r.			
Miejsce zdarzenia:	Lądowisko Nowe Miasto n/Pilicą (EPNM)			
Rodzaj, typ statku powietrznego:	Śmigłowiec Guimbal Cabri G2			
Znaki rozpoznawcze SP:	SP-NCA			
Użytkownik / Operator SP:	Akademickie Centrum Szkolenia Lotniczego Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie (ACSL LAW)			
Dowódca SP:	instruktor – pilot CPL(H)			
Liczba ofiar / rodzaj obrażeń:	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	-	-	-	2
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC, EASA, BEA			
Kierujący badaniem:	Mieczysław Wyszogrodzki			
Podmiot badający:	PKBWL			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy:	NIE DOTYCZY			
Skład zespołu badawczego:	Mieczysław Wyszogrodzki, Krzysztof Błasiak, Tomasz Makowski			
Forma dokumentu zawierającego wyniki:	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia:	Nie			
Adresat zaleceń:	Nie dotyczy			
Data zakończenia badania:	31.03.2023 r.			

1. Rodzaj zdarzenia

Wypadek.

2. Badanie przeprowadził

Zespół badawczy PKBWL.

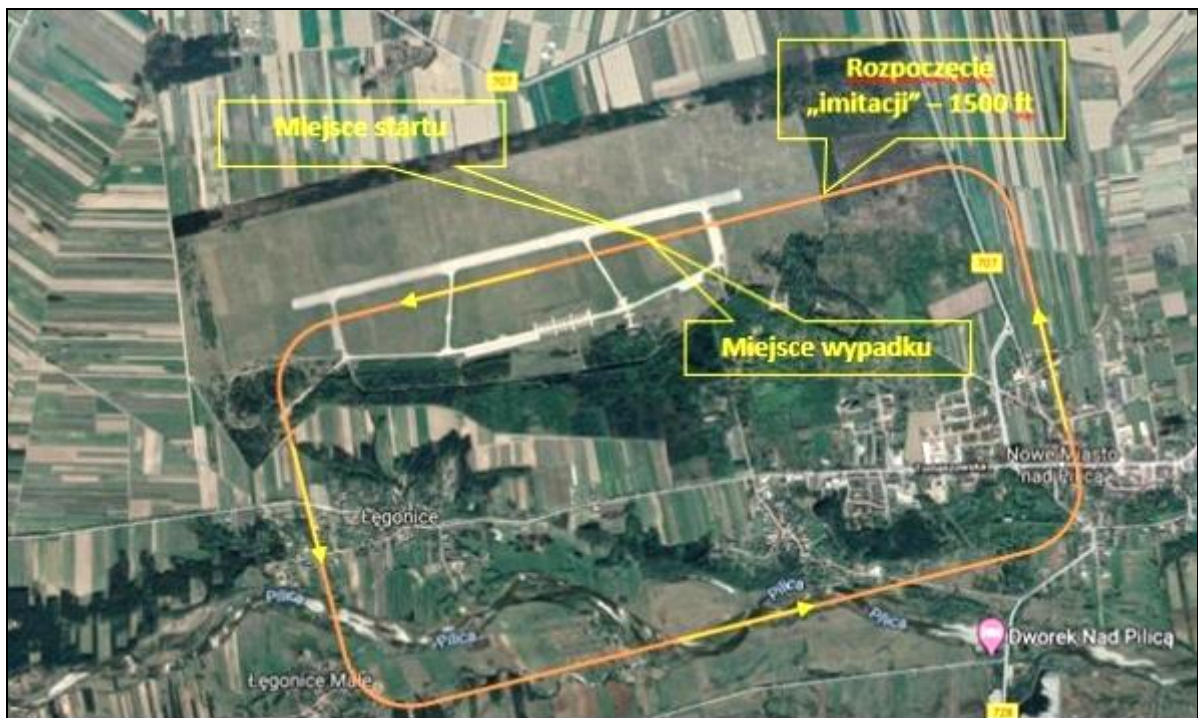
3. Data i czas lokalny zaistnienia zdarzenia

2 lipca 2020 r., około. godz. 14:40¹.

¹ Wszystkie czasy w raporcie LMT. W dniu zdarzenia LMT = UTC + 2h.

4. Miejsce startu i zamierzonego lądowania

Lądowisko Nowe Miasto nad Pilicą (EPNM).



Rys. 1. Krąg nadlotniskowy lądowiska Nowe Miasto n/Pilicą i miejsce zdarzenia [źródło: ACS LAW, podkład: Google Earth]

5. Miejsce zdarzenia

Lądowisko Nowe Miasto nad Pilicą (EPNM).

6. Typ operacji

Lot po kręgu.

7. Faza lotu

Lądowanie z imitacją autorotacji.

8. Warunki lotu

VMC, dzień, wg przepisów VFR.

9. Czynniki pogody

Lądowisko Nowe Miasto nad Pilicą (EPNM) nie posiada własnej stacji meteorologicznej. Zgodnie z Instrukcją Operacyjną Lądowiska, osłona meteorologiczna zapewniana jest przez konsultacje telefoniczne z Centralnym Biurem Prognoz Lotniczych w Warszawie oraz pozyskiwanie informacji meteorologicznych ze stron internetowych IMGW – PIB.

W trakcie lotów szkolnych oraz w chwili zaistnienia zdarzenia, w rejonie lądowiska EPNM panowały następujące warunki atmosferyczne:

- widzialność powyżej 10 km;
- wiatr 2 do 10 kt z kierunków zmiennych;

- temperatura powietrza 26° C;
- ciśnienie QNH 1010 hPa;
- w trakcie wykonywania lotów w rejonie lądowiska występowały chmury CB, początkowo z lekkim opadem deszczu, do opadów intensywnych.

Poniżej przedstawiono dane meteorologiczne z lotniska Tomaszów Mazowiecki (EPTM) odległego od miejsca zdarzenia o 45 km w przedziale czasowym (7:00 ÷ 14:30 LMT) z dnia 02.07.2022 r.

Lotnisko EPTM:

2020-07-02 15:00	SAPL99 SOTM 021500	METAR EPTM 021500Z 14004KT 9999 SCT050 BKN200 24/18 Q1010 RMK 243 068 6/4=
2020-07-02 14:30	SAPL99 SOTM 021430	METAR EPTM 021430Z 14004KT 9999 BKN050 25/18 Q1010 RMK 246 067 7/7=
2020-07-02 14:00	SAPL99 SOTM 021400	METAR EPTM 021400Z 15008KT 9999 BKN040 25/19 Q1010 RMK 247 070 7/7=
2020-07-02 13:30	SAPL99 SOTM 021330	METAR EPTM 021330Z 12008KT 9999 BKN040 25/18 Q1010 RMK 249 066 7/7=
2020-07-02 13:00	SAPL99 SOTM 021300	METAR EPTM 021300Z 22004KT 150V217 9999 SCT030TCU BKN040 26/18 Q1010 RMK 257 061 7/3=
2020-07-02 12:30	SAPL99 SOTM 021230	METAR EPTM 021230Z 33008KT 9999 SCT030TCU BKN040 26/17 Q1010 RMK 263 056 6/3=
2020-07-02 12:00	SAPL99 SOTM 021200	METAR EPTM 021200Z 34010KT 9999 SCT030TCU BKN040 26/18 Q1009 RMK 262 059 6/3=

Dane pogodowe z godziny 14:30 LMT dla lotnisk EPTM (45 km od miejsca zdarzenia) EPWA (88 km od miejsca zdarzenia) oraz EPMO (195 km od miejsca zdarzenia) na 10 minut przed wypadkiem.

Lotnisko	Temperatura powietrza	Temperatura punktu rosy	Spadek punktu rosy	Wilgotność powietrza
EPTM	26°C	17°C	9°C	56%
EPWA	27°C	19°C	8°C	65%
EPMO	26°C	17°C	9°C	61%

10. Organizator lotów

Akademickie Centrum Szkolenia Lotniczego.

11. Dane dotyczące załogi

Dowódca śmigłowca: Instruktor-pilot, mężczyzna lat 29, posiadający;

- Licencję pilota CPL(H), wydaną 4 kwietnia 2019 r. przez Urząd Lotnictwa Cywilnego;
- Uprawnienie lotnicze TR (Type Rating) do wykonywania lotów na śmigłowcu Cabri G2 ważne do 31 grudnia 2020 r.;
- Uprawnienie lotnicze FI Restricted ważne do 30 września 2022 r.;
- Świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty, wydane dnia 16 kwietnia 2015 r. przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej;
- Orzeczenie lotniczo – lekarskie klasy 1 ważne do 17 czerwca 2021 r.

Doświadczenie lotnicze instruktora:

Nalot instruktorski - około 160 godz., ogólny - 552 godz., z tego:

- na samolotach (Cessna 152) - 52 godz.;
- na śmigłowcach (Robinson R-44, Cabri G2) - 500 godz.;
- w tym na śmigłowcu Cabri G2 – około 490 godz. z czego na Cabri G2 SP- NCA (na którym zaistniał wypadek) - ogółem 98 godz. (w 2020 r. - 54 godz.).

Uczeń-pilot: mężczyzna lat 24, posiadający:

- Orzeczenie lotniczo – lekarskie klasy 2 ważne do 27 czerwca 2022 r.

Doświadczenie lotnicze ucznia-pilota:

- nalot ogólny 14:21 godz. (wyłącznie na śmigłowcu Cabri G2);

12. Obrażenia osób

Załoga w trakcie zdarzenia nie odniosła obrażeń.

13. Statek powietrzny

Płatowniec:

Guimbal Cabri G2 znaki rozpoznawcze SP-NCA nr fabryczny 1152, to lekki śmigłowiec z trójłopatowym kompozytowym wirnikiem głównym i wirnikiem ogonowym typu fenestron. Dwumiejscowy, jednosilnikowy, zbudowany w układzie klasycznym o kompozytowym kadłubie. Śmigłowiec posiada podwozie płożowe oraz przegubową głowicę wirnika nośnego. Układ sterowania śmigłowcem jest zdwojony. Fotele załogi zostały dostosowane do pochłaniania wysokiej energii zderzenia (odpowiadającej składowej pionowej prędkości lądowania równej 2000 ft/min.).

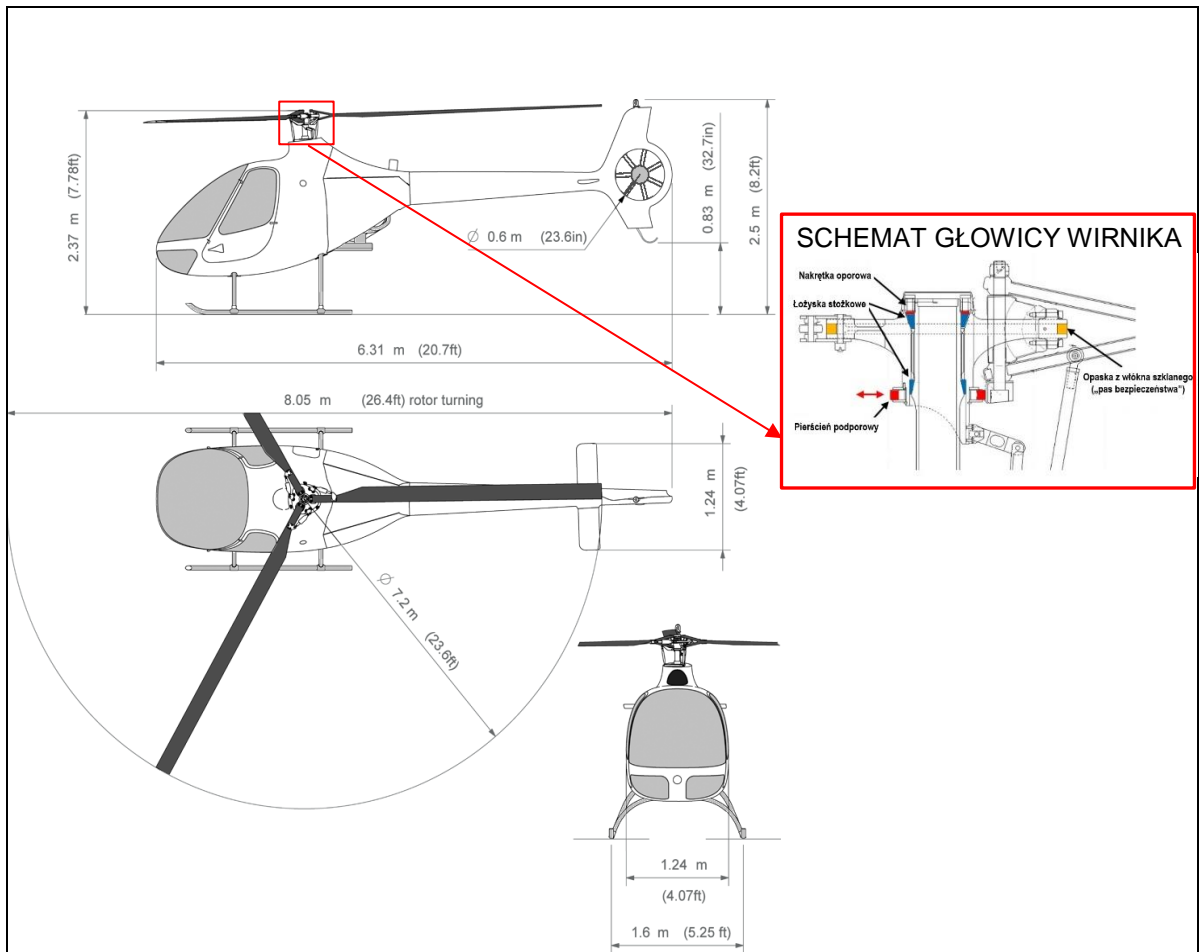
Podstawowe dane:

- Pojemność zbiornika paliwa wynosi 170 l.
- Masa śmigłowca pustego: 430 kg.
- Maksymalna masa startowa: 700 kg.

Śmigłowiec posiadał certyfikat EASA.R.145 wydany wg wymagań CS-27. Śmigłowiec był obsługiwany przez certyfikowaną organizację obsługową.

Silnik:

Lycoming O-360-J2A (o mocy max. 180 KM zredukowanej do 145 KM) w układzie „bokser”, 4-cylindrowy, gaźnikowy, chłodzony powietrzem.



Rys. 2 Śmigłowiec w trzech rzutach i schemat głowicy wirnika głównego [źródło: Helicopters Guimbal]

14. Uszkodzenia statku powietrznego

W wyniku zdarzenia uszkodzone zostały między innymi: belka ogonowa, pokrycie kadłuba, wirnik ogonowy (fenestron) wraz z układem przeniesienia napędu, dwie z trzech łopat wirnika głównego, tłumiki wahań łopat, nożyce tarczy sterującej, popychacze sterowania kątem natarcia łopat wirnika głównego, czujnik ciśnienia oleju. Miejsca uszkodzeń śmigłowca pokazano poniżej na ilustracjach od 3 do 9.



Rys. 3. Uszkodzenia śmigłowca SP-NCA – widok ogólny [źródło: ACSL LAW]



Rys. 4. Uszkodzenia śmigłowca SP-NCA – głowica wirnika nośnego [źródło: ACSL LAW]



Rys. 5. Uszkodzenia śmigłowca SP-NCA – piasta wirnika nośnego [źródło: ACSL LAW]



Rys. 6. Odcięcie belki ogonowej śmigłowca [źródło: ACSL LAW]



Rys. 7. Odcięta tylna część belki ogonowej z fenestronem [źródło: ACSL LAW]



Rys. 8. Wyrwana z belki ogonowej środkowa część wału napędzającego fenestron śmigłowca SP-NCA [źródło: ACSL LAW]



Rys. 9. Końcowa część wału napędzającego fenestron [źródło: ACSL LAW]

15. Opis przebiegu i analiza zdarzenia

W dniu zdarzenia na lądowisku EPNM załoga wykonywała ćwiczenie nr IV/17, wg Programu Szkolenia do licencji PPL (H) wyd. 2, Akademickiego Centrum Szkolenia Lotniczego Lotniczej Akademii Wojskowej (ACSL LAW). Zaplanowane loty miały na celu dopuszczenia ucznia do wykonania Ćwiczenia EX-1 „Egzamin przed lotem samodzielnym”. Planowano wykonać 10 lotów po kręgu.

Start nastąpił około godz. 13:35. Uczeń-pilot sukcesywnie poprawiał błędy i dobrze reagował na polecenia instruktora. W trakcie wykonywania dziewiątego kręgu nad lotniskiem pojawił się lekki opad, którego intensywność poza terenem lotniska była zdecydowanie większa. Z powodu pogarszających się warunków atmosferycznych instruktor podjął decyzję o wykonaniu ostatniego kręgu z imitacją autorotacji, zakończonej zawisem i podlotem na miejsce postoju śmigłowca.

Do trzeciego zakrętu pasa 26 uczeń-pilot utrzymywał stałe parametry lotu, tj. prędkość 65 kt oraz wysokość 1200 ft QNH. Po uzyskaniu zgody na wykonanie imitacji autorotacji, w trzecim zakręcie uczeń-pilot uzyskał wysokość 1500 ft QNH. Przed czwartym zakrętem instruktor dokonał wzrokowego sprawdzenia parametrów

oraz ostrzeżeń wyświetlanych na tablicy przyrządów i powiedział "parametry w normie, żadnych ostrzeżeń". Po wykonaniu czwartego zakrętu uczeń-pilot przeszedł do lotu poziomego.

Uczeń-pilot na komendę instruktora obniżył dźwignię skoku i mocy do minimum, po czym instruktor zmniejszył obroty silnika do obrotów jałowych (idle), rozpoczęto imitację autorotacji. Uczeń-pilot ustabilizował parametry lotu, utrzymywał prędkość 50 kt, obroty wirnika głównego w zakresie 515-540 obr/min, "kulka" w środku oraz opadanie ok. 2000 ft/min.

Na wysokości około 850 ft QNH instruktor, po poinformowaniu ucznia-pilota, zwiększył obroty silnika powyżej 2000 obr/min. Kontrolę nad obrotami silnika przejął governor (lampka sygnalizacyjna mrugnęła), bez wyczuwalnego odchylenia śmigłowca. Ze względu na pogarszające się warunki atmosferyczne instruktor podjął decyzję o rozpoczęciu "flare" wyżej niż zwykle, ponieważ zamierzał płynnie przejść do zawisu i wykonać podlot w miejsce postoju śmigłowca.

Na wysokości około 60-80 ft AGL, na komendę instruktora uczeń-pilot rozpoczął "flare" przemieszczając drążek sterowania okresowego "na siebie" w celu rozpoczęcia hamowania prędkości postępowej oraz opadania śmigłowca. W tym samym czasie obroty wirnika głównego gwałtownie wzrosły do około 560 obr/min, co jest normalnym zjawiskiem. Governor, po otrzymaniu sygnału o wyższych obrotach wirnika głównego zmniejszył obroty silnika w celu utrzymania obrotów wirnika głównego w zakresie eksploatacyjnym. Po zmniejszeniu opadania oraz prędkości postępowej, na wysokości około 15 ft, na komendę "od siebie" uczeń-pilot "oddał" drążek sterowania okresowego w celu ustawienia śmigłowca w pozycji horyzontalnej do lądowania.

Podczas zbliżania się śmigłowca do ziemi, uczeń-pilot, z asekuracją instruktora, przestawił dźwignię skoku i mocy częściowo do góry w celu zatrzymania opadania z jednoczesnym przemieszczeniem drążka sterowania okresowego "na siebie" w celu wyhamowania prędkości postępowej śmigłowca. Na wysokości około 8 ft śmigłowiec zaczął niespodziewanie odchyłać się w lewo.

Po odchyleniu o około 15° instruktor naciskając prawy pedał, zatrzymał odchylenie. Ze względu na ciągłe opadanie śmigłowca instruktor dynamicznie przestawił dźwignię skoku i mocy do maksymalnego górnego położenia w celu zatrzymania opadania. W tym samym czasie obroty wirnika spadły do około 466 obr/min - włączył się dźwięk ostrzegający o niskich obrotach wirnika głównego.

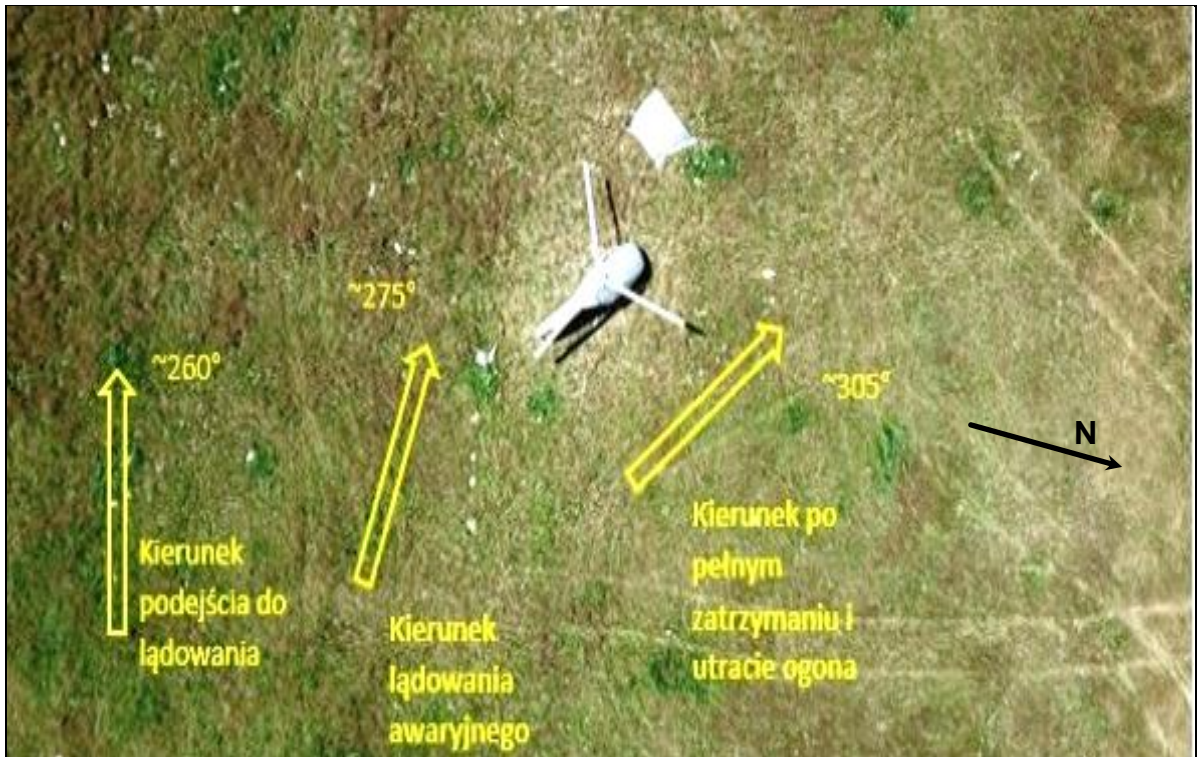
Przyziemienie nastąpiło sposobem samolotowym z dobiegiem o długości około 3 metrów. Załoga usłyszała i poczuła uderzenie z tyłu śmigłowca. Jednocześnie nastąpiło odchylenie śmigłowca w prawo a załoga zobaczyła fenestron przelatujący nad wirnikiem głównym, który nadal się obracał. Fenestron wraz z przekładnią końcową oraz tylną częścią belki ogonowej upadł kilka metrów przed śmigłowcem.

Instruktor zameldował przez radio uszkodzenie śmigłowca i brak obrażeń załogi.

Nikt nie usłyszał nadanej korespondencji, ponieważ w czasie zdarzenia uszkodzeniu uległa antena radia. Po około minucie załoga opuściła śmigłowiec o własnych siłach.



Rys. 10. Miejsce zdarzenia – zaznaczona trasa ostatniej fazy lotu. [źródło: ACSL LAW, podkład Google Earth]



Rys. 11. Widok śmigłowca na miejscu zdarzenia [źródło: ACSL LAW, podkład Google Earth]



Rys. 12. Widok śmigłowca na miejscu zdarzenia – rozrzut szczątków [źródło: ACSL LAW, podkład Google Earth]



Rys. 13. Zbliżenie – pole szczątków śmigłowca [źródło: ACSL LAW, podkład: Google Earth]

Komisja stwierdziła, że śmigłowiec przyziemił z niewielką prędkością postępową, z kursem około 275°. W trakcie dobiegu łopaty wirnika głównego, w wyniku wyhamowywania prędkości obrotowej spowodowanego dynamicznym zwiększeniem kąta płaszczyzny obracającego się wirnika do tyłu weszły w kontakt z belką ogonową i odcięły jej tylną część wraz z fenestronem. Elementy te znajdowały się w odległości około 5 m od kadłuba śmigłowca.

Żadna z części nie oddzieliła się od śmigłowca przed przyziemieniem. Uszkodzenia statku powietrznego były następstwem odcięcia belki ogonowej przez łopaty wirnika głównego oraz niszczyielskie działanie urwanego wału napędowego fenestronu a także linki sterowania kątem natarcia łopatek fenestronu. Linka z Bowdenem rozerwała poszycie kadłuba, zaplątała się w piastę wirnika głównego i uległa zniszczeniu.

16. Ustalenia zespołu badawczego

- 1) Dowódca śmigłowca posiadał ważne dokumenty i uprawnienia: licencję pilota CPL(H), uprawnienie na typ Cabri G2, uprawnienie FI, świadectwo ogólne operatora radiotelefonisty, orzeczenie lotniczo-lekarskie;
- 2) Uczeń-pilot spełniał warunki niezbędne do uczestnictwa w szkoleniu praktycznym do licencji PPL(H);
- 3) Śmigłowiec był ubezpieczony i posiadał prawidłowo prowadzoną dokumentację, niezbędną do wykonywania lotów;
- 4) Przed lotem śmigłowiec był sprawny technicznie;
- 5) Masa i położenie środka ciężkości śmigłowca mieściły się w granicach wyznaczonych w jego instrukcji użytkowania w locie;
- 6) Pogarszające się warunki atmosferyczne miały wpływ na zaistnienie i przebieg zdarzenia;
- 7) Do momentu uszkodzenia anteny radiowej w trakcie zdarzenia była zapewniona dwukierunkowa łączność radiowa;
- 8) Uczeń-pilot i instruktor byli wypoczęci;
- 9) Uczeń-pilot i instruktor nie byli pod wpływem alkoholu ani innych środków psychoaktywnych.

17. Przyczyna zdarzenia

Błąd w technice pilotażu polegający na dynamicznym przemieszczeniu dźwigni skoku i mocy do maksymalnego górnego położenia, przy jednoczesnym dużym kącie nachylenia tarczy wirnika głównego w wyniku przemieszczenia drążka sterowania okresowego w skrajne tylnie położenie.

18. Czynniki sprzyjające zaistnieniu zdarzenia

- 1) Rozpoczęcie manewru „flare” na zwiększonej wysokości.
- 2) Chęć zakończenia ćwiczenia zawisem i podlotem do miejsca postoju śmigłowca.
- 3) Działanie w deficycie czasu z powodu pogorszenia warunków atmosferycznych.
- 4) Obawa załogi przed niezamierzonym lądowaniem poza terenem przygotowanym do lotów.

19. Działania profilaktyczne podjęte przez operatora

Po zaistnieniu zdarzenia operator śmigłowca (ACSL LAW) opracował następujące wytyczne dotyczące wykonywania imitacji autorotacji:

- 1) Imitację autorotacji wykonywać tylko w załodze dwuosobowej (instruktor z uczniem lub instruktor z instruktorem);

- 2) Każdorazowo po dłuższej przerwie w wykonywaniu imitacji autorotacji wykonać loty kontrolne z pilotem będącym w treningu ciągłym;
- 3) W rejonie lotniska imitację awarii silnika wykonywać nad miejscem umożliwiającym ewentualne bezpieczne przyziemienie w przypadku wystąpienia rzeczywistej awarii (unikać miejsc grząskich, podmokłych, nierównych oraz nie sprawdzonych);
- 4) Imitację autorotacji z odzyskaniem mocy rozpoczynać na wysokości co najmniej 1000 ft AGL, tak aby proces odzyskania mocy na silniku zakończyć nie niżej niż 300 ft AGL;
- 5) W zniżaniu autorotacyjnym w warunkach sprzyjających oblodzeniu gaźnika włączać ręcznie podgrzew gaźnika;
- 6) Zwracać uwagę na zmianę warunków meteorologicznych (prędkość i kierunek wiatru, temperatura otoczenia oraz ciśnienie) oraz wyważenie śmigłowca, utrzymanie właściwej prędkości postępowej, obroty WN ze szczególną zwróceniem uwagi na zachowanie się „governora” (lampa nie powinna błyskać);
- 7) W przypadku stwierdzenia, że w szybowaniu autorotacyjnym po odzyskaniu mocy (obroty silnika powyżej 2000 obr/min) dochodzi do widocznej desynchronizacji obrotów silnika i wirnika głównego – zwiększyć nieznacznie skok ogólny, aby doprowadzić do synchronizacji obrotów;
- 8) Nie wykonywać gwałtownego (dynamicznego) hamowania wirnikiem podczas „flare”, żeby nie dopuścić do nadmiernej prędkości obrotowej wirnika głównego i nadmiernej desynchronizacji;
- 9) Z wytycznymi zapoznać wszystkich pilotów ACL LAW wykonujących loty na śmigłowcach.

6. Załączniki

Brak.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

.....
(podpis na oryginale)