

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH



RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

zdarzenie nr: 1041/15

statek powietrzny:

samolot Tecnam P2002-JF, SP-TWY

16 czerwca 2015 r., lotnisko Łódź-Lublinek [EPLL]

Raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, które zostało sporządzone na podstawie informacji znanych w dniu jego sporządzenia. Proces badania zdarzenia lotniczego nie może być traktowany jako ostatecznie zakończony. Badanie może zostać wznowione w razie ujawnienia nowych informacji lub zastosowania nowych technik badawczych, które mogą mieć wpływ na inne, niż zawarte w raporcie, sformułowanie przyczyn, okoliczności i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. Badanie zdarzeń lotniczych przeprowadzone jest jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego, Unii Europejskiej i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej, obowiązującej w postępowaniach innych organów zobowiązanych do podejmowania działań w związku z zaistnieniem zdarzenia lotniczego. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. Sformułowania zawarte w raporcie, w związku 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, nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania 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 przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.

Warszawa 2015

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	6
1.4. Inne uszkodzenia.	6
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).	6
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	6
1.7. Informacje meteorologiczne.....	8
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	10
1.9. Łączność	10
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.....	10
1.11. Rejestratory pokładowe.	11
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.....	11
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.....	12
1.14. Pożar.....	12
1.15. Czynniki przeżycia.....	12
1.16. Badania i ekspertyzy.....	12
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.	12
1.18. Informacje uzupełniające.....	13
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	13
2. ANALIZA.....	13
2.1. Poziom wykszolenia.....	13
2.2. Przebieg użytkowania samolotu.....	13
2.3. Analiza uszkodzeń podwozia	13
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	18
3.1. Ustalenia Komisji	18
3.2. Przyczyna wypadku.....	19
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	19
5. ZAŁĄCZNIKI	19

INFORMACJE OGÓLNE

Numer ewidencyjny zdarzenia:	1041/15			
Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK			
Data zdarzenia:	16 czerwca 2015 r.			
Miejsce zdarzenia:	Lotnisko Łódź-Lublinek [EPLL]			
Rodzaj, typ statku powietrznego:	samolot Tecnam P2002-JF			
Użytkownik / Operator SP:	Bartolini Air sp. z o.o.			
Dowódca SP:	Pilot-uczeń samolotowy			
Liczba ofiar / rodzaj obrażeń:	<i>Śmiertelne</i>	<i>Poważne</i>	<i>Lekkie</i>	<i>Bez obrażeń</i>
	-	-	-	1
Nadzorujący badanie:	Tomasz Makowski			
Podmiot badający:	PKBWL			
Skład zespołu badawczego:	T.Makowski, J.Kędzierski, R.Rutkowski			
Forma dokumentu zawierającego wyniki:	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia:	NIE			
Adresat zaleceń:	NIE DOTYCZY			
Data zakończenia badania:	26 sierpnia 2015 r.			

STRESZCZENIE

Dnia 16 czerwca 2015 r. o godzinie 13:52 UTC pilot-uczeń na samolocie Tecnam P2002-JF SP-TWY wykonywał lądowanie na drodze startowej 25L lotniska EPLL po pierwszym samodzielnym locie. Po prawidłowym przyziemieniu, na początku dobiegu samolot utracił kierunek w prawo nie reagując na przeciwdziałania pilota i z lekkim przechyłem w lewo opuścił asfaltobetonową nawierzchnię drogi startowej, zatrzymując się na nawierzchni trawiastej tuż obok bocznej krawędzi drogi startowej, obracając się przy tym na chwilę przed zatrzymaniem w prawo w trakcie wkołowywania w rów odwadniający obok drogi startowej. Pilot wyłączył zasilanie elektryczne i zamknął zawór paliwowy, po czym opuścił samolot. Obserwujący lądowanie instruktor-pilot przez radiotelefon skontaktował się z wieżą lotniska EPLL, powiadamiając o wypadku. Doszło do wyłamania lewego podwozia głównego z jego zamocowań w kadłubie oraz drobnych uszkodzeń płatawca. Nie było kontaktu śmigła z ziemią. Nikt nie odniósł żadnych obrażeń.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

inż. Tomasz Makowski	- kierujący zespołem,
mgr inż. pil. Jerzy Kędzierski	- członek zespołu,
mgr inż. pil. Ryszard Rutkowski	- członek zespołu,

Przyczyną wypadku było zerwanie gwintu nakrętki przedniego sworznia mocowania lewej goleni podwozia do kadłuba.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu zdarzenia było przyspieszone zużycie samolotu, wynikające z wykonania znacznej liczby cykli lotów szkolnych w krótkim czasie.

PKBWL po zakończeniu badania sformułowała jedno zalecenie dotyczące bezpieczeństwa.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

Dnia 16 czerwca 2015 r. instruktor-pilot z pilotem-ucniem wykonali cztery loty na samolocie Tecnam P2002-JF SP-TWY. Piąty lot miał być pierwszym samodzielnym lotem pilota-ucznia. Start do tego lotu odbył się o godz. 13:25 UTC, w jego trakcie pilot-uczeń zaproponował instruktorowi-pilotowi, że najpierw wykona przyziemienie z odlotem („touch and go”), a następnie „pełne” lądowanie z zatrzymaniem, na co instruktor-pilot wyraził zgodę. To „pełne” lądowanie pilot-uczeń wykonał o godzinie 13:52 UTC na drodze startowej 25L lotniska EPLL.

Po prawidłowym podejściu i przyziemieniu, w trakcie chowania klap na początku dobiegu dał się słyszeć odgłos przypominający pisk hamowanej opony. Samolot utracił kierunek w prawo nie reagując na przeciwdziałania pilota sterem kierunku i hamulcami, a następnie, z lekkim przechyłem w lewo, po kilku wyraźnych podskokach opuścił asfaltobetonową nawierzchnię drogi startowej, zatrzymując się na nawierzchni trawiastej tuż obok bocznej krawędzi drogi startowej, obracając się przy tym na chwilę przed zatrzymaniem w prawo w trakcie wkołowywania w rów odwadniający obok drogi startowej.

Pilot początkowo sądził, iż wystąpił poślizg samolotu na nawierzchni pasa i skontaktował się z instruktorem. Stwierdziwszy, że samodzielne wykołowanie z miejsca zatrzymania nie jest możliwe, po przyjeździe pierwszych pojazdów służb lotniskowych wyłączył silnik, zasilanie elektryczne i zamknął zawór paliwowy, po czym opuścił samolot.

Obserwujący zdarzenie spod hangarów ośrodka szkolenia lotniczego instruktor-pilot przez radiotelefon skontaktował się z wieżą lotniska EPLL, zawiadamiając o wypadku.

Doszło do wyłamania goleni sprężystej lewego podwozia głównego z jej zamocowań w kadłubie oraz drobnych uszkodzeń płatowca. Nie było kontaktu śmigła z ziemią.

1.2. Obrażenia osób

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

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Samolot w wyniku wyłamania lewego głównego podwozia w trakcie przyziemienia został nieznacznie uszkodzony, uszkodzenia ograniczyły się do lekkiego zniekształcenia lewej klapy i jej konsoli najbliższej kadłuba wskutek kontaktu z wyłamanym podwoziem, odgięcia sondy poboru ciśnienia statycznego zamontowanej obok rurki Pitota i ogólnych otarć dolnej powierzchni lewego skrzydła. Zniszczeniu wskutek trwałego odkształcenia i znacznych otarć na zewnętrznej krawędzi uległa połówka obręczy koła od strony zewnętrznej oraz opona koła wskutek lokalnego głębokiego starcia. Stan samolotu po wypadku pokazano na zdjęciach w Albumie ilustracji – załącznik nr 1 do raportu.

1.4. Inne uszkodzenia.

Nie było.

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

Dowódca statku powietrznego, pilot-uczeń, mężczyzna lat 28, wykonywał swój pierwszy lot samodzielny, został do niego dopuszczony przez instruktora-pilota, który uznał jego umiejętności za zadowalające i wystarczające do rozpoczęcia lotów samodzielnych. Pilot-uczeń przed lotem był wypoczęty.

Instruktor-pilot, mężczyzna lat 33, który tuż przed wypadkiem odbył z pilotem-ucznikiem 4 loty po kręgu, a po dopuszczeniu pilota-ucznika do lotu samodzielnego obserwujący jego lot z ziemi, miał ważną licencję pilota zawodowego z uprawnieniami SEP(L), Instructors, FI(A) i Examiners, wydaną przez Federal Public Service Mobility and Transport – Belgian Civil Aviation Authority oraz ważne badania lotniczo-lekarskie klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń. Będąc zatrudnionym w ośrodku szkolenia lotniczego Użytkownika samolotu systematycznie wykonuje loty szkolne i treningowe w charakterze instruktora.

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Samolot Tecnam P2002-JF: 2-miejscowy, jednosilnikowy wolnonośny dolnopłat ze stałym podwoziem z kółkiem przednim i sprężystym podwoziem głównym, certyfikowany w kategorii Normalnej wg wymagań CS-VLA (w Europie) i LSA-FAA (w USA). Konstrukcja półskorupowa całkowicie metalowa, z wykorzystaniem elementów kompozytowych. Skrzydła o obrysie trapezowym, jednodźwigarowe z dźwigarkiem pomocniczym tylnym, wyposażone w klapy i lotki. Usterzenie klasyczne. Układy sterowania: ster wysokości i lotki – popychaczowo-linkowy, ster kierunku – linkowy, trymery sterów wysokości i kierunku – linkowy, klapy - elektromechaniczny, sterownice (drażki i pedały) w kabinie zdwojone.

Zbiorniki paliwa o łącznej pojemności 100 l w skrzydłach. Samolot od początku eksploatacji używany do szkolenia w certyfikowanym ośrodku szkolenia lotniczego.

Rok bud.	Producent	nr fabr.	znaki rozp.	nr rejestru	data rejestru
2015	Tecnam S.r.l, Italy	260	SP-TWY	4851	18.03.2015

Świadectwo zdatności do lotu wydane przez ULC dnia: 08.04.2015 r.

Poświadczenie Zdatności do Lotu JTL/15/011 wydane dnia: 08.04.2015 r.

Świadectwo Zdatności w Zakresie Hałasu HL-12/11/13 wydane dnia: 17.03.2015 r.

Nalot płatowca od początku eksploatacji 354 godz. 27 min *)

Liczba lotów od początku eksploatacji 1772**)

Nalot płatowca od ostatniej obsługi ***) 2 godz. 30 min.

Data wykonania ostatniej obsługi (100 h) ***) 09.06.2015 r.

Ubezpieczenie lotnicze OC ważne do: 20.04.2016 r.

UWAGA:

*) *Bez lotu zakończony wypadkiem.*

**) *Przy założeniu wykonywania 5 lotów na godzinę (certyfikowana organizacja szkolenia lotniczego zrezygnowała z rejestrowania liczby lotów; założenie to wynika z długoletniego doświadczenia i jest po stronie bezpiecznej).*

***) *Obsługi wykonywane we własnej certyfikowanej organizacji obsługowej Użytkownika samolotu.*

Silnik: Rotax 912 S2, 4-cylindrowy, 4-suwowy, gaźnikowy, w układzie „bokser”, z podwójnym układem zapłonowym, reduktorowy (przełożenie przekładni 1:2,4286), chłodzony powietrzem (cylindry) i cieczą (głowice cylindrów). Pojemność skokowa 1352 cm³. Moc startowa 100 KM. Paliwo: benzyna samochodowa o liczbie oktanowej 95 lub AVGAS 100L. Olej: Aero Shell W100, 10W40.

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
2014	BRP – Rotax GmbH & Co.KG, Austria	4924817

Maks. moc startowa 100 KM

Czas pracy silnika od początku eksploatacji 354 godz. 27 min.

Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej nie dotyczy

Data wykonania ostatniej obsługi (100 h) 09.06.2015 r.

Śmigło: Hoffmann Propeller HO-17-GHMA-174-177-C, drewniano-kompozytowe 2-łopatowe o stałym skoku.

Rok produkcji	Producent	nr fabryczny
2015	Hoffmann Propeller GmbH & Co, Rosenheim, Germany	80613

Czas pracy od początku eksploatacji 354 godz. 27 min.

Czas pracy od ostatniej naprawy głównej nie dotyczy

Data wykonania ostatnich czynności okresowych 100h 09.06.2015 r.

Data wykonania ostatnich czynności okresowych 50h 16.06.2015 r.

Stan MP i S przed lotem (szacunkowo):

Paliwo: ~82 l

Olej: ~2,8 l

Masa startowa samolotu oraz położenie środka jego ciężkości mieściły się w zakresie ograniczeń podanych w jego Instrukcji Użytkownika w Locie.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Lot odbywał się w warunkach VMC, przy oświetleniu dziennym. Poniżej dostępne na lotnisku EPLL w dniu wypadku dane meteorologiczne:

```
EPLL LUBLINEK - PL  
Raw surface observations for station EPLL  
EPLL 161530Z 33007KT 300V010 CAVOK 17/03 Q1019 =  
EPLL 161500Z 36007KT 290V060 CAVOK 17/03 Q1019 =  
EPLL 161430Z 36006KT 290V040 CAVOK 17/03 Q1019 =  
EPLL 161400Z 33006KT CAVOK 18/03 Q1019 =  
EPLL 161330Z 32007KT 270V350 CAVOK 18/03 Q1019 =  
EPLL 161300Z 36006KT 330V050 CAVOK 18/03 Q1019 =  
EPLL 161230Z 35007KT 300V040 CAVOK 17/02 Q1019 =  
EPLL 161200Z 32006KT 250V360 CAVOK 17/03 Q1019 =  
EPLL 161130Z 34006KT 270V060 CAVOK 16/03 Q1020 =  
EPLL 161100Z VRB05KT CAVOK 16/02 Q1020 =  
EPLL 161030Z 31005KT CAVOK 16/03 Q1020 =  
EPLL 161000Z VRB04KT 9999 BKN049 16/03 Q1020 =  
EPLL 160930Z 34006KT 250V040 9999 BKN044 15/03 Q1020 =  
EPLL 160900Z VRB03KT 9999 BKN044 15/03 Q1020 =
```

16.06.2015

804
FAPL24 OKEC 161500

EPWW GAMET VALID 161600/162200 EPWA -
EPWW WARSAW FIR/A4 BLW FL100

SECN I

HAZARDOUS WX NIL

RAPORT KOŃCOWY

Strona 8 z 20

SECN II

PSYS: 18 RIDGE OF AZORES HIGH 1030 HPA STNR NC
SFC WIND: 16/22 350-020/05-10KT
WIND/T: 16/22
1000FT AMSL 360-040/05-15KT PS15
2000FT AMSL 360-040/08-18KT PS13
3300FT AMSL 350-030/05-15KT PS09
5000FT AMSL 350-030/07-17KT PS05
10000FT AMSL 280-320/08-18KT 0000
CLD: 16/22 LCA SCT SC 4000-5000/6000-7000FT AMSL
FZLVL: 16/22 8000-9000FT AMSL NW OF LINE N52 E024 – N51 E018
ABT 10000FT AMSL SE OF LINE N52 E024 – N51 E018

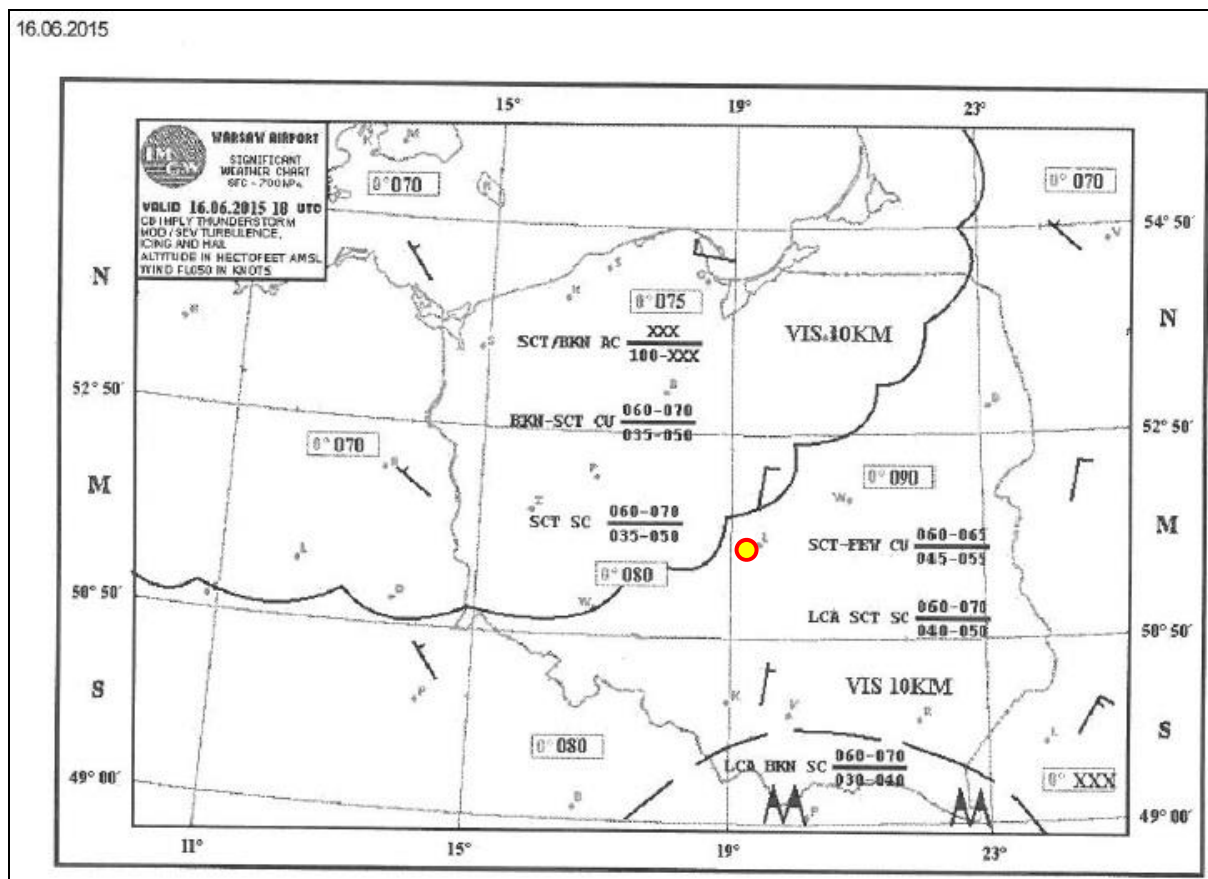
CHECK AIRMET AND SIGMET INFORMATION

METAR EPBY 161500Z 30005KT 270V340 CAVOK 17/06 Q1019 =
METAR EPGD 161500Z 29009KT 9999 FEW043 14/04 Q1019 =
METAR EPKK 161500Z 01009KT 340V040 9999 BKN053 19/08 Q1017 =
METAR EPKT 161500Z 35006KT 330V030 9999 FEW045 16/06 Q1018 =
METAR EPLB 161500Z VRB04KT CAVOK 19/06 Q1016 =
METAR EPLL 161500Z 36007KT 290V060 CAVOK 17/03 Q1019 =
METAR EPMO 161500Z 31007KT 250V350 CAVOK 18/03 Q1018 =
METAR EPPO 161500Z 31007KT 280V340 CAVOK 17/05 Q1020 =
METAR EPRZ 161500Z 34008KT 300V020 CAVOK 19/05 Q1017 =
METAR EPSC 161500Z 31009KT 9999 BKN036 14/05 Q1021 =
METAR EPWA 161500Z 35009KT CAVOK 18/04 Q1018 NOSIG =
METAR EPWR 161500Z 36008KT 340V040 CAVOK 17/06 Q1020 =
METAR EPZG 161500Z 29006KT 230V330 CAVOK 16/05 Q1021 =

METAR EPBY 161530Z 29005KT 250V320 9999 FEW046 17/06 Q1019 =
METAR EPGD 161530Z 30006KT 260V330 9999 FEW040 14/05 Q1019 =
METAR EPKK 161530Z 03010KT 9999 SCT060 18/07 Q1017 =
METAR EPKT 161530Z 34008KT 300V030 9999 FEW045 16/05 Q1018 =
METAR EPLB 161530Z 34008KT 310V020 CAVOK 19/05 Q1016 =
METAR EPLL 161530Z 33007KT 300V010 CAVOK 17/03 Q1019 =
METAR EPMO 161530Z 30006KT CAVOK 17/03 Q1018 =
METAR EPPO 161530Z 32008KT CAVOK 16/04 Q1020 =
METAR EPRZ 161530Z 34009KT 300V010 CAVOK 18/05 Q1017 =
METAR EPSC 161530Z 30010KT 9999 BKN036 14/05 Q1021 =
METAR EPWA 161530Z 31008KT 280V340 CAVOK 17/03 Q1018 NOSIG =
METAR EPWR 161530Z 35005KT 280V050 CAVOK 18/05 Q1020 =
METAR EPZG 161530Z 29006KT 250V340 CAVOK 16/05 Q1020 =

TAF EPBY 161430Z 1615/1624 28005KT CAVOK=
TAF EPKT 161430Z 1615/1624 34008KT 9999 SCT045=
TAF EPLB 161430Z 1615/1624 32007KT CAVOK=
TAF EPMO 161430Z 1615/1624 30005KT CAVOK=
TAF EPSC 161430Z 1615/1624 30008KT 9999 BKN036=
TAF EPWR 161430Z 1615/1624 35007KT CAVOK=
TAF EPZG 161430Z 1615/1624 29005KT CAVOK=

TAF EPGD 161130Z 1612/1712 25007 9999 SCT040=
TAF EPKK 161130Z 1612/1712 01008KT 9999 BKN047=
TAF EPLL 161130Z 1612/1712 34007KT 9999 SCT040=
TAF EPPO 161430Z 1612/1712 29007KT CAVOK
PROB30 TEMPO 1615/1624 SCT040CB=
TAF EPRZ 161430Z 1612/1712 36009KT 9999 BKN045=
TAF EPWA 161430Z 1612/1712 32009KT 9999 sct040=



1 - Reprodukcja mapy z wydruku prognozy meteorologicznej, dostępnej dla pilota na lotnisku EPLL w dniu wypadku 16 czerwca 2015 r.

Na podstawie powyższych informacji Komisja stwierdza, że warunki atmosferyczne nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

1.8. Pomoce nawigacyjne.

Nie dotyczy.

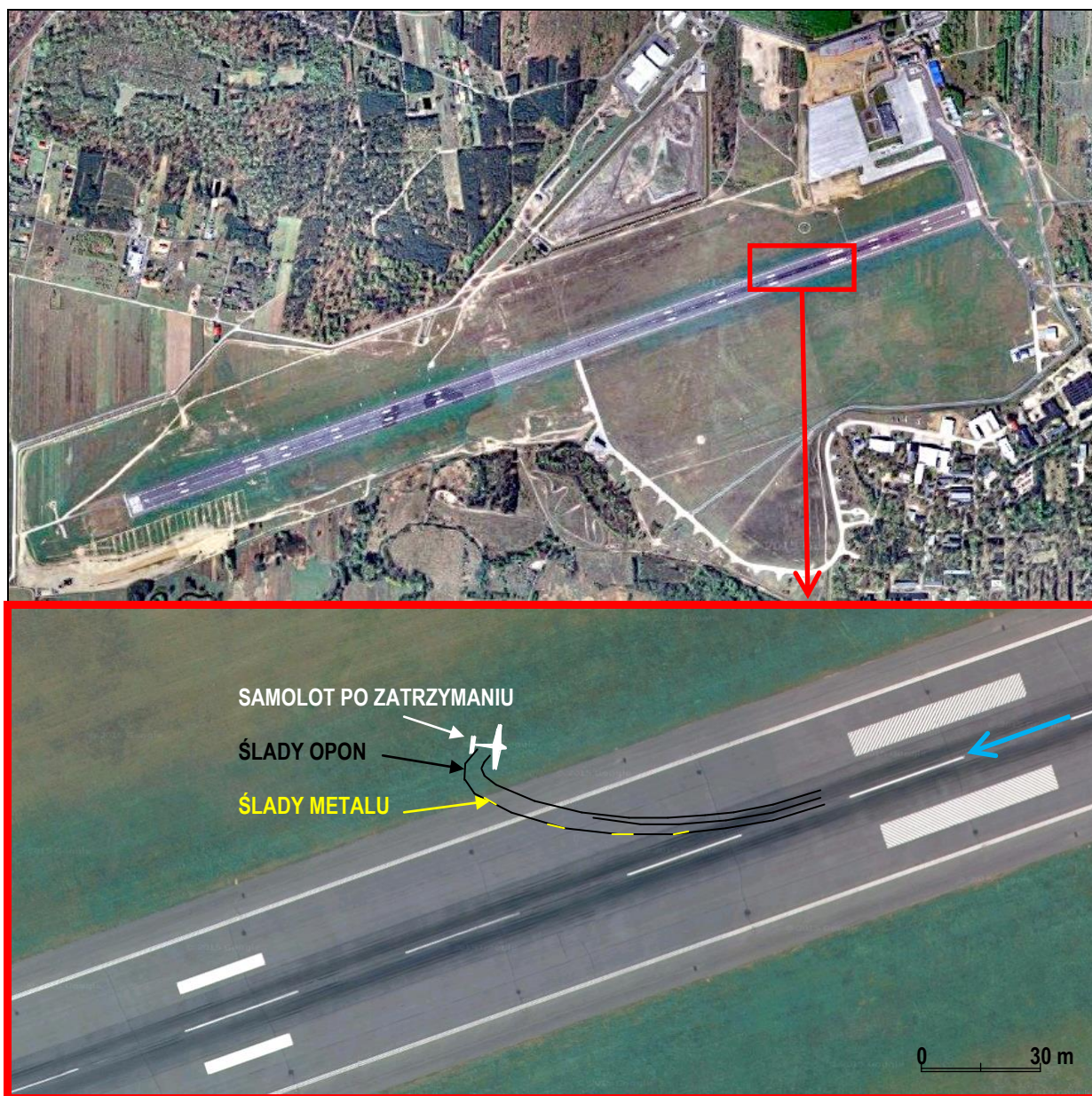
1.9. Łączność

Samolot był wyposażony w radiostacje pokładowe GARMIN GTN 650 i GTR 225A, transponder GARMIN GTX 328 oraz nadajnik ratunkowy (ELT) ARTEX ME 406. Pozwolenie radiowe na wszystkie te urządzenia ważne do 02.02.2026 r.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Lotnisko Łódź-Lublinek [EPLL]; N51°43'19"/E019°23'53", elewacja 184 m AMSL. Miejscem zdarzenia był początek drogi startowej 25L tuż za punktem celowania.

Na ilustracjach poniżej pokazano miejsce zdarzenia oraz przebieg krytycznego lądowania, ustalony na podstawie relacji ucznia-pilota, analizy śladów wypadku i pozyskanych licznych fotografii miejsca zdarzenia, wykonanych tuż po wypadku.



2 – Miejsce wypadku – ślady lądowania zaznaczone na lotniczym zdjęciu fragmentu lotniska EPLL [google].

1.11. Rejestratory pokładowe.

Samolot nie był wyposażony w urządzenia rejestrujące parametry lotu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

Nie stwierdzono, aby jakakolwiek część samolotu oddzieliła się od niego przed przyziemieniem (żadna taka część nie została odnaleziona). Nie odnaleziono zaginionej zerwanej nakrętki przedniego sworznia mocowania lewej nogi podwozia głównego.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

Nie dotyczy.

1.14. Pożar.

Nie było.

1.15. Czynniki przeżycia.

Przebieg zdarzenia nie stworzył realnego zagrożenia dla pilota ani innych osób.

1.16. Badania i ekspertyzy.

Przeprowadzono oględziny samolotu, jego uszkodzeń i badanie stanu elementów zamocowania lewej nogi podwozia. Zespół badawczy pobrał te elementy do dalszych badań. Przedni sworzень mocowania nogi lewego podwozia głównego, na którego gwincie stwierdzono resztki materiału zerwanej nakrętki został przekazany do laboratorium Politechniki Śląskiej w Katowicach w celu identyfikacji materiału nakrętki. Wraz ze sworzniem przekazano identyczną nakrętkę, pobraną z innego sworznia mocowania nogi.

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

W wyniku wypadku o godz. 13:52 (UTC) na lotnisku EPLL ogłoszono alarm dla służb naziemnych, akcję koordynował DOP. Na miejsce wypadku przybyła lotniskowa straż pożarna, ratownik medyczny, samochód FOLLOW ME i DOP oraz policja. Akcja gaśnicza i pomoc medyczna była zbędna, straż pożarna pomogła przy szybkim usunięciu samolotu z miejsca zdarzenia (ze względu na bliskość miejsca zatrzymania się samolotu od krawędzi pasa startowego 25 pas ten musiał być czasowo zamknięty – wydany został odpowiedni NOTAM i czasowo wstrzymano odlot dwóch samolotów), pas startowy 25 udostępniono ponownie o godz. 14:12 (UTC). Policja przebadła pilota-ucznia i instruktora-pilota na okoliczność obecności alkoholu w wydychanym powietrzu (w obu przypadkach wynik negatywny – 0,00 prom.). Przedstawiciel Użytkownika wykonał fotograficzną dokumentację śladów lądowania i stanu samolotu po lądowaniu. O zaistniałym wypadku Państwową Komisję Badania Wypadków Lotniczych powiadomił Użytkownik samolotu, DOP EPLL i PAŻP. w dn. 10.05.2015 r. Zespół badawczy PKBWL przybył do siedziby Użytkownika w dn. 18 czerwca 2015 r., gdzie przeprowadził oględziny samolotu oraz odebrał informacje, oświadczenia, dokumentację fotograficzną i wyjaśnienia od Użytkownika samolotu, a także dokumentację sporządzoną przez policję (część tej dokumentacji nadesłano drogą elektroniczną).

1.18. Informacje uzupełniające.

Zgodnie z §15 Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 roku (Dz.U. 35 poz. 225) pilota powiadomiono o możliwości zapoznania się z projektem raportu końcowego. Pilot nie wniósł do treści raportu uwag związanych z bezpieczeństwem lotniczym.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Stosowano standardowe metody badań.

2. ANALIZA

2.1. Poziom wyszkolenia

Poziom wyszkolenia pilota-ucznia został w dniu zdarzenia uznany przez instruktora-pilota za wystarczający do wykonania zadania. Instruktor-pilot spełniał wymogi, jakim powinien odpowiadać pilot nadzorujący samodzielne loty pilotów-uczniów. Jako czynny instruktor-pilot certyfikowanego ośrodka szkolenia lotniczego systematycznie wykonywał loty w składzie załóg samolotów szkolnych. Kwalifikacje, poziom wyszkolenia oraz doświadczenie zarówno pilota-ucznia jak i instruktora-pilota były wystarczające i nie wzbudziły żadnych zastrzeżeń zespołu badawczego.

2.2. Przebieg użytkowania samolotu

Samolot Tecnam P2002-JF SP-TWY został zakupiony i zarejestrowany w marcu 2015 r., a dopuszczony do lotu 08 kwietnia 2015 r. Do chwili wypadku w dniu 16 czerwca 2015 r. znajdował się więc w eksploatacji od 69 dni. W tym czasie, do chwili wypadku, wylatał ~354,5 godziny, co daje średnią ~5,14 godziny lotu dziennie (przyjmując eksploatację bez dni wolnych i bez uwzględniania dni z pogodą wykluczającą loty, których w tym okresie było niemało). Ośrodek szkolenia Bartolini Air nie prowadzi zapisów liczby lotów, jednak z wcześniejszego doświadczenia przyjmuje, że samolot użytkowany w procesie szkolenia wykonuje 5 lotów na godzinę. W przypadku samolotu SP-TWY daje to łącznie 1772 loty od chwili rozpoczęcia eksploatacji. Jest to eksploatacja wyjątkowo intensywna, co nie może nie mieć wpływu na przyspieszone zużycie najbardziej narażonych na jej skutki zespołów płatowca samolotu, do których w pierwszym rzędzie zalicza się podwozie. Samolot był co prawda użytkowany z nawierzchni utwardzonych (asfaltobetonowa droga startowa i utwardzone drogi kołowania), jednak „szkolny” charakter lądowań z charakterystycznymi dla nich błędami popełnianymi przez uczniów-pilotów, prowadzącymi do zwiększonych

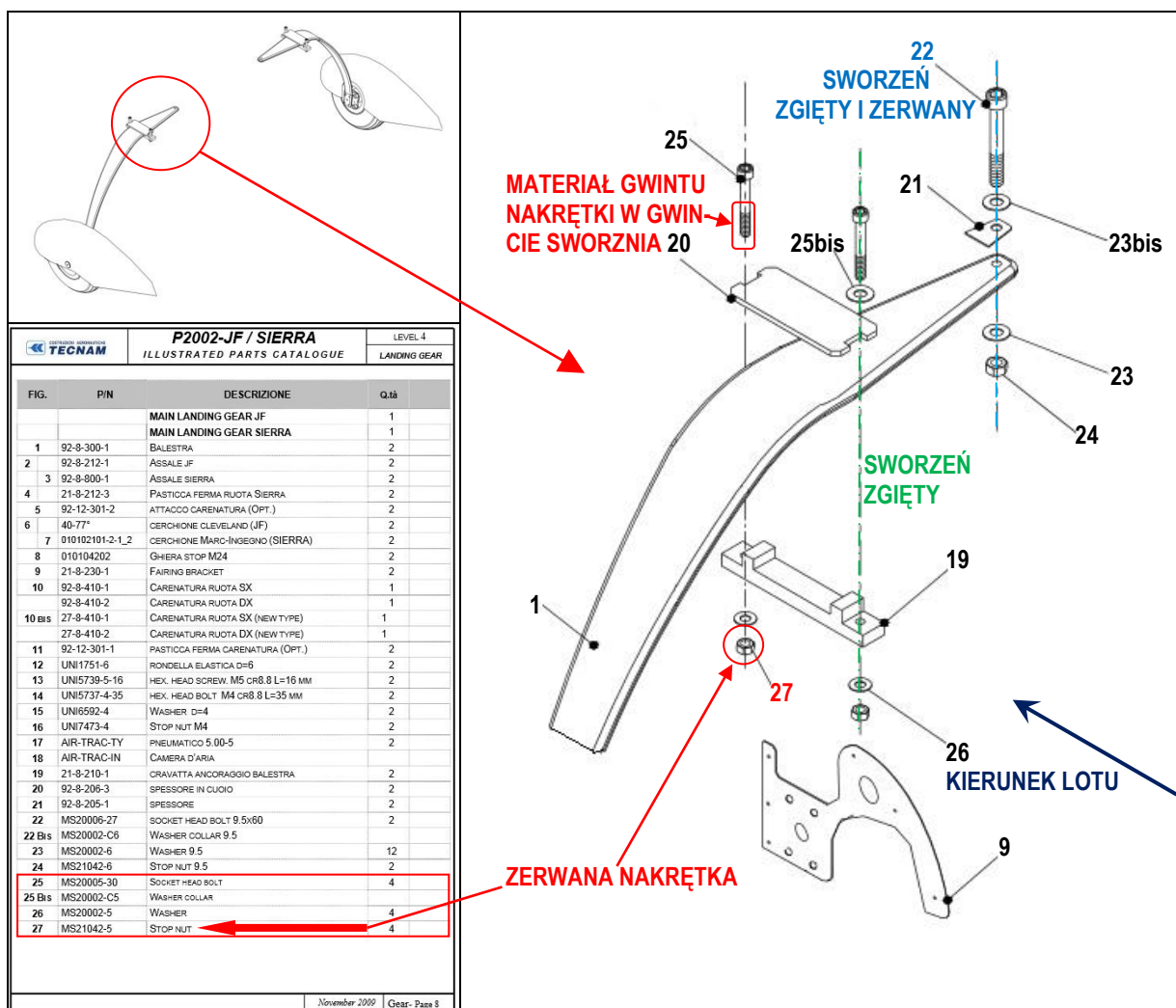
obciążeń, nie mógł pozostać bez wpływu na stan oraz przyspieszone zużycie elementów i połączeń płatowca. Użytkownik, uwzględniając intensywność eksploatacji w lotach szkolnych, prowadząc jednocześnie certyfikowaną organizację obsługową i dysponując doświadczeniem z wcześniejszej eksploatacji innych samolotów, podjął decyzję o wykonywaniu sprawdzenia dokręcenia elementów mocowania podwozia częściej, niż tego wymaga Wytwórca. Wytwórca wymagał dokręcenia określonym w dokumentacji obsługowej (patrz TECNAM P2002-JF MAINTENANCE MANUAL Section B, Page B-25 8th revision, September 1st, 2011) momentem o wartości od 14 do 16 Nm nakrętek na sworzniach mocujących podwozie główne do kadłuba po pierwszych 25 godzinach lotu, a następnie po 1000 godzinach lotu. Użytkownik, powiadamiając o tym Wytwórcę, wprowadził dodatkowe sprawdzenia zamocowania podwozia oraz w razie potrzeby dokręcenia nakrętek na sworzniach mocujących co 100 godzin lotu i należy to uznać za decyzję racjonalną. W wyniku tego doświadczenia praktycznego Wytwórca w kolejnym wydaniu Instrukcji Obsługi Technicznej wprowadził zmianę zawierającą identyczne wymaganie (patrz TECNAM P2002-JF MAINTENANCE MANUAL Section B, Page B-22 6th revision, June 1st, 2011).

Należy zauważyć, że samolot SP-TWY w chwili wypadku miał za sobą 4 cykle dokręcania nakrętek mocowania goleni podwozia głównego (pierwszy po 25 godzinach lotu i trzy odpowiednio po 100, 200 i 300 godzinach lotu), a czas wystąpienia awarii znalazł się niemal dokładnie w połowie następnego cyklu (po 300+54,5 godz. lotu).

Rozpatrując współpracę gwintów elementów takich jak sworzeń i nakrętka nie należy zapominać o stosowanej różnicy wytrzymałości materiału (mniejsza wartość dla nakrętki) oraz, przede wszystkim, o wpływie kolejnych dociążeń gwintu nakrętki podczas jej dokręcania na jego trwałość. Nakrętka, której gwint został po czwartym cyklu dokręcania zerwany w trakcie eksploatacji nosi oznaczenie MS21042-5 i jest nakrętką samozabezpieczającą z wkładką z tworzywa sztucznego. W zastosowaniach lotniczych nakrętki tego rodzaju są traktowane jako elementy jednorazowego użytku. W rozpatrywanym tu przypadku nie dochodzi, co prawda, do całkowitego odkręcenia nakrętki i jej ponownego przykręcenia, jednak kolejne cykle dokręcania i dociążania materiału zwojów gwintu nie mogą nie wpływać na obniżenie jej trwałości – i to zarówno wskutek zmian w materiale zwojów gwintu jak i zużycia wkładki zabezpieczającej.

Logicznym wnioskiem w tym stanie rzeczy jest ustalenie ograniczenia liczby cykli dokręcania dla nakrętek sworzni mocowania goleni podwozia głównego wraz z wprowadzeniem obowiązku ich wymiany po praktycznym osiągnięciu tego ograniczenia.

2.3. Analiza uszkodzenia podwozia.

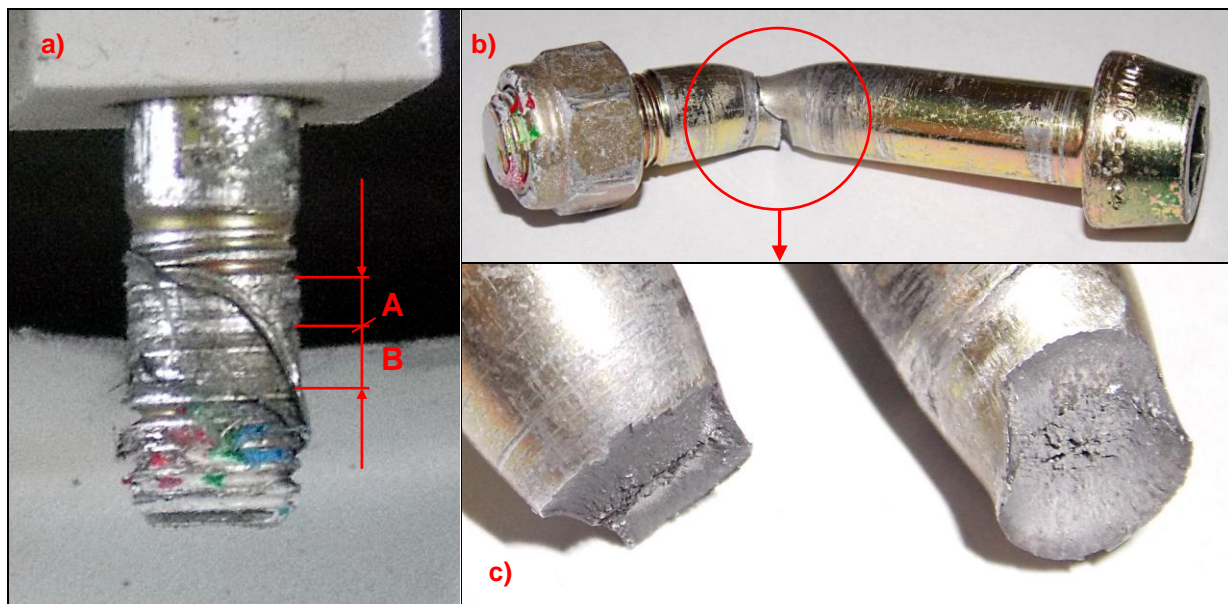


3 – Fragmenty katalogu części samolotu P2002-JF, pokazujące mocowanie lewego podwozia głównego do kadłuba (wraz ze specyfikacją części). Elementy krytyczne dla wypadku zaznaczono. Na następnych ilustracjach podaje się numery specyfikacyjne elementów jak na powyższym rysunku, ujmując je w [nawiasy kwadratowe].

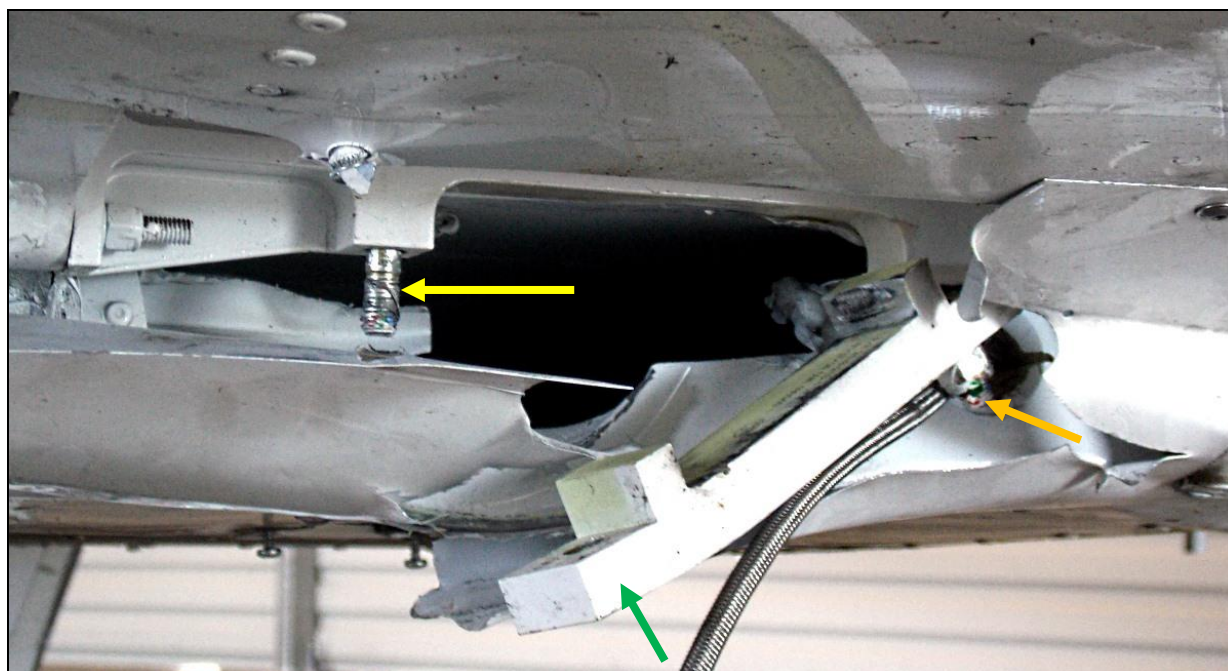
Ilustracje powyżej i poniżej pokazują konstrukcję podwozia głównego samolotu oraz sposób jego mocowania do kadłuba a także sposób zniszczenia elementów tych połączeń, które uległy rozdzielaniu.

Obraz zniszczenia zamocowania lewego podwozia głównego samolotu do kadłuba w trakcie zdarzenia wskazuje bez wątpliwości, że zapoczątkowane ono zostało zniszczeniem (zerwaniem) gwintu nakrętki przedniego sworznia mocowania goleni podwozia. Zniszczenie pozostałych dwóch sworzni mocowania goleni ma charakter wtórny.

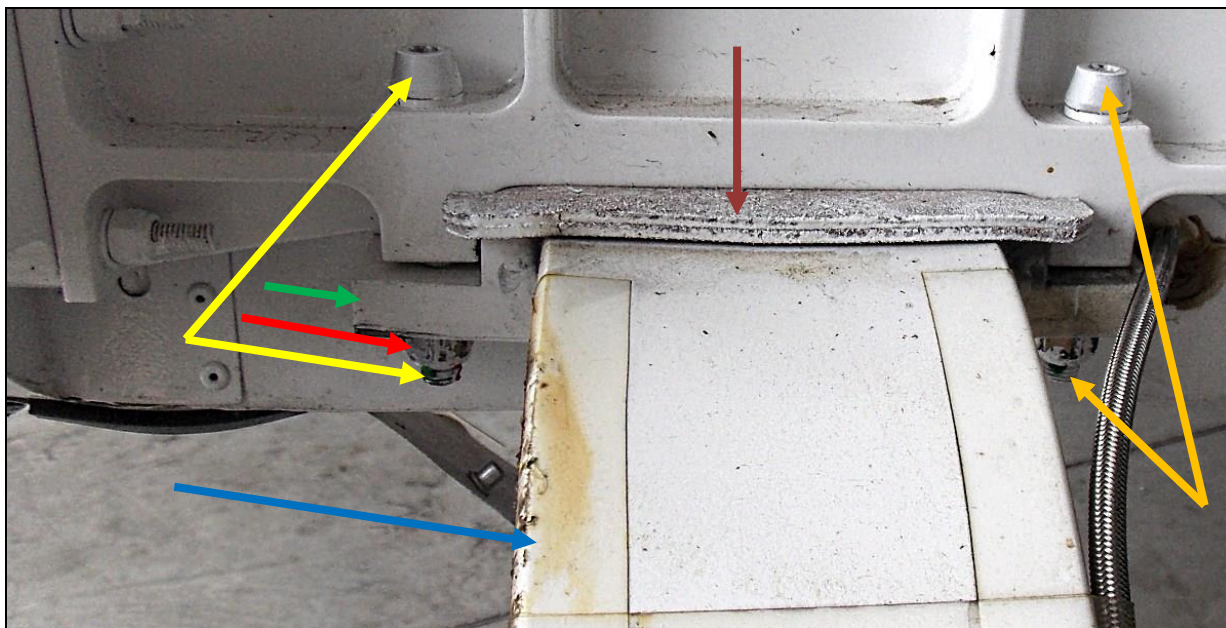
Uderzenie owiewki koła w dolne pokrycia skrzydła podczas wleczenia wyłamanej lewej goleni podwozia stało się przyczyną lokalnego zniekształcenia pokryć lewej klapy.



4 – a) zbliżenie na gwint przedniego sworznia mocowania goleni [25] – widoczne resztki materiału nakrętki [27] (metal na odcinku A i plastikowej wkładki na odcinku B); b) zerwany z charakterystycznym przewężeniem i zgięty wskutek wypadku środkowy sworznię mocowania końcówki goleni do kadłuba [22]; c) zbliżenie na przełom tego sworznia.



5 – Zniszczone zamocowanie lewej goleni podwozia głównego w kadłubie po usunięciu goleni. Żółtą strzałką wskazany przedni sworznię [25], z którego została zerwana nakrętka [27], zieloną – nakładka dociskowa [19], pomarańczową – zgięty tylny sworznię zamocowania [25]. Resztki materiału zerwanej nakrętki [27] są widoczne w rowkach gwintu sworznia [25].



6 – Dla porównania: zamocowanie lewej goleni podwozia głównego w kadłubie na innym, nieuszkodzonym samolocie tego samego typu (lewe skrzydło zdemontowane). Żółtą strzałką wskazany przedni sworzeń [25], z którego na samolocie SP-TWY została zerwana nakrętka [27], czerwoną – zerwana nakrętka sworznia [27], zieloną – nakładka dociskowa [19], niebieską – goleń podwozia [1] w prawidłowym położeniu, pomarańczową – tylny sworzeń zamocowania [25]. Brązową strzałką wskazana skórzana podkładka [20] między okuciem na kadłubie a golenią podwozia.

Skutkiem wleczenia wyłamanej nogi podwozia, przytrzymywanej przy kadłubie tylko na zgiętym sworzniu tylnym, było także uszkodzenie obrzeża zewnętrznej połówki obręczy koła lewego podwozia głównego i mocowania kołnierza osi koła do nogi.

Analiza zjawisk, prowadzących do zniszczenia gwintu prawidłowej dokumentacyjnie nakrętki, to pierwsza część identyfikacji przyczyny wypadku. Nie należy pomijać drugiej możliwości, jaką jest zastosowanie nieprawidłowej nakrętki w trakcie montażu samolotu (tj. nakrętki o innych właściwościach materiałowo-wytrzymałościowych, np. wskutek pomyłki).

Na gwincie sworznia, z którego nakrętka została zerwana, pozostały niewielkie fragmenty materiału nakrętki, których ilość okazała się wystarczająca dla identyfikacji składu chemicznego materiału. Przeprowadzone zostało badanie porównawcze składu chemicznego i niektórych innych właściwości resztek materiału nakrętki pozostałych na gwincie sworznia, z którego została zerwana oraz składu chemicznego materiału nakrętki zdjętej z takiego samego sworznia mocującego nogę podwozia (specyfikacyjnie identycznej, jak nakrętka zerwana).

Z analizy i badań porównawczych pozostałości materiału nakrętki, zachowanych w zwojach gwintu przedniego sworznia mocowania nogi z identyczną specyfikacyjnie nakrętką z innego sworznia, wykonanych w laboratoriach Instytutu Nauki o Materiałach

Wydziału Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej w Katowicach, obejmujących:

- badania mikrostruktury przy pomocy świetlnego mikroskopu metalograficznego,
- badania powierzchni przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego,
- mikroanalizę rentgenowską składu chemicznego EDS,
- pomiar twardości metodą Vickersa,

wynika, że **nakrętka nieuszkodzona jak również nakrętka zniszczona, z której pobrano fragment zwoju gwintu, wykonane zostały z materiału tego samego gatunku.**

Tak więc nic nie wskazuje, aby doszło do zastosowania nieprawidłowej nakrętki.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia Komisji

- 1) Samolot był prawidłowo przygotowany do lotu, a jego zdatność do lotu była prawidłowo udokumentowana.
- 2) Samolot był ubezpieczony (OC ważne do 20.04.2016 r.).
- 3) Pozwolenie radiowe na użytkowanie radiostacji i transpondera wydane przez Urząd Komunikacji Elektronicznej było ważne do 02.02.2025 r.
- 4) Masa i wyważenie samolotu w trakcie zdarzenia mieściły się w zakresach ograniczeń podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie.
- 5) Samolot był prawidłowo obsługiwany.
- 6) Dokumentacja samolotu była kompletna i prowadzona prawidłowo.
- 7) Samolot był eksploatowany bardzo intensywnie w lotach szkolnych.
- 8) Instruktor-pilot posiadał wszelkie uprawnienia, kwalifikacje i doświadczenie do wykonania lotów szkolnych.
- 9) Kwalifikacje i umiejętności ucznia-pilota zostały przez instruktora-pilota w dniu zdarzenia uznane za wystarczające dla dopuszczenia go do wykonywania lotów samodzielnych.
- 10) Instruktor-pilot z racji wykonywanej pracy zawodowej systematycznie odbywał loty szkolne i treningowe z uczniami w certyfikowanej organizacji szkolenia lotniczego Użytkownika samolotu.

- 11) Instruktor-pilot i pilot-uczeń wykonując czynności lotnicze w dniu wypadku nie byli pod działaniem alkoholu etylowego (co potwierdzają wyniki badań wykonanych przez policję) oraz byli wystarczająco wypoczęci.
- 12) Instruktor-pilot miał ważną licencję pilota zawodowego z uprawnieniami SEP(L), Instructors, FI(A) i Examiners, wydaną przez Federal Public Service Mobility and Transport – Belgian Civil Aviation Authority.
- 13) Instruktor-pilot miał ważne badania lotniczo-lekarskie klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń.
- 14) Instruktor-pilot obserwując lot pilota-ucznia nie stwierdził niczego, co mogłoby wskazywać na popełnienie przez pilota-ucznia jakiegokolwiek błędu w trakcie wykonywania lądowania zakończonego wypadkiem.
- 15) Warunki pogodowe w dniu zdarzenia były dobre oraz w ocenie Zespołu badawczego nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.
- 16) Nie stwierdzono, aby zniszczona podczas zdarzenia nakrętka była inna, niż wymagana w specyfikacji samolotu.

3.2. Przyczyna wypadku

Przyczyną wypadku było zerwanie gwintu nakrętki przedniego sworznia mocowania lewej nogi podwozia do kadłuba.

Okolicznością sprzyjającą zaistnieniu zdarzenia było przyspieszone zużycie samolotu, wynikające z wykonania znacznej liczby cykli lotów szkolnych w krótkim czasie.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Dla Wytwórcy samolotu: Rozważyć ustalenie ograniczenia liczby cykli dokręcania nakrętek sworzni mocowania nogi podwozia głównego i wprowadzenie obowiązkowego stosowania nowych nakrętek po osiągnięciu tego ograniczenia.

5. ZAŁĄCZNIKI

1. Album ilustracji
-

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym		Członkowie zespołu badawczego	
Tomasz Makowski	<i>podpis na oryginale</i>	Jerzy Kędzierski	<i>podpis na oryginale</i>
		Ryszard Rutkowski	<i>podpis na oryginale</i>