

PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH



Wybrane zdarzenia lotnicze z udziałem wiropłatów

PREZENTACJA 05-06-2025 ULC- LPR

Rok	Liczba zdarzeń	Wypadki		Poważne incydenty	Incydenty	Inne zdarzenia
		Ogółem	ze skutkiem śmiertelnym			
2003	203	93	14	2	108	-
2004	314	98	16	15	201	-
2005	297	75	10	37	185	-
2006	378	100	16	16	262	-
2007	764	85	19	16	419	244
2008	961	76	7	11	479	397
2009	1089	106	16	17	593	371
2010	1437	70	11	11	687	669
2011	1574	94	23	13	628	839
2012	1690	89	12	22	629	950
2013	1980	104	12	13	923	940
2014	2265	104	14	25	1266	859
2015	2688	151	16	41	1649	847
2016	3221	148	21	20	2208	834
2017	3344	91	9	28	1305	1920
2018	4429	111	16	17	1213	3088
2019	5835	126	17	46	2727	2936
2020	3916	127	9	28	2159	1602
2021	5209	94	13	32	2976	2107
2022	7301	87	17	56	3878	3280
2023	8078	77	13	61	4835	3105

Zdarzenie nr: 175/2005

Śmigłowiec Mi-2, SP-SDM, data 21 lipca 2005 r., jezioro Piaski k/Trzebieży



Podczas prowadzenia akcji gaśniczej, po nabraniu wody do „Bambi-Bucket” i podniesieniu zbiornika ponad lustro wody jeziora, pilot stwierdził wykazywanie przez śmigłowiec tendencji do samoczynnego obracania się w lewo oraz spadek obrotów wirnika nośnego. Pilot podjął decyzję o zrzucie wody w celu zmniejszenia ciężaru. Pomimo naciśnięcia przycisku zrzutu, obroty śmigłowca nie ustępowały. W tej sytuacji pilot podjął decyzję o wyczepieniu zbiornika na wodę, czego nie zdążył wykonać. Śmigłowiec zderzył się z taflą wody jeziora, po czym przewrócił się do góry kołami. W wyniku zdarzenia pilot nie doznał żadnych obrażeń, a śmigłowiec uległ zniszczeniu.

Zdarzenie nr: 175/2005

Śmigłowiec Mi-2, SP-SDM, data 21 lipca 2005 r., jezioro Piaski k/Trzebieży



Przyczyna wypadku

Przekroczenie maksymalnie dopuszczalnego ciężaru śmigłowca w zawisie przy temperaturze + 27° C po zaczerpnięciu zanieczyszczonej mułem wody z jeziora, co spowodowało przeciągnięcie wirnika nośnego i zderzenie z taflą wody jeziora.



Zdarzenie nr: 39/2006

Śmigłowiec Mi-2 Plus, SP-WXN, data 17 marca 2006 r., Lotnisko Aeroklubu Lubelskiego - Radawiec



Po starcie do lotu treningowego, na wysokości około 60-70 m przy prędkości około 90 km/h z włączonym reflektorem pokładowym, śmigłowiec znalazł się nieoczekiwanie dla pilota w chmurach. Nagła utrata kontaktu wzrokowego z ziemią przy oślepieniu rozproszonym światłem reflektora w opadzie śniegu i w chmurach spowodowała utratę orientacji przestrzennej przez pilota. W wyniku zaistniałej sytuacji śmigłowiec po około 40 s lotu w odległości około 520 m od miejsca startu zderzył się z powierzchnią lotniska. W wyniku zdarzenia pilot doznał nieznacznych obrażeń, a śmigłowiec uległ zniszczeniu.



Przyczyny wypadku

Brak nadzoru nad szkoleniem lotniczym ze strony kierownictwa, nieprzeanalizowanie przed lotem warunków atmosferycznych przez pilota i wykonanie przez niego lotu w warunkach niższych niż dopuszczalne oraz wejście w silny opad śniegu w następstwie czego nastąpiła utrata orientacji przestrzennej i zderzenie z ziemią.

Okoliczności sprzyjające

1. Brak jednoznacznie sprecyzowanych zasad podtrzymywania kwalifikacji lotniczych pilotów śmigłowcowych;
2. Przekroczenie dopuszczalnego czasu wykonywania czynności lotniczych przed wykonaniem krytycznego lotu przez pilota i powstałe zmęczenie oraz osłabienie percepcji;
3. Przekroczenie dopuszczalnej przerwy w wykonywaniu lotów nocnych;
4. Brak uprawnień do wykonywania lotów nocnych;
5. Wlot z włączonym reflektorem pokładowym w opad śniegu (w chmury).

Zdarzenie nr: 61/2006

Śmigłowiec Schweizer-269D, SP-SSH, data 11 kwietnia 2006 r., Strzegocice



Podczas lotu na kontrolę gazociągu pilot napotkał silny opad deszczu, znacznie zmniejszający widzialność przy niskiej podstawie chmur. Pilot postanowił wykonać lądowanie zapobiegawcze w terenie przygodnym. Podczas podchodzenia do lądowania pilot zauważył linię energetyczną 110 kV, natomiast nie zauważył biegnącej poniżej linii energetycznej 15 kV, której przewody, przesuwając się po kabinie zostały nawinięte przez wirnik nośny. W wyniku zderzenia z ziemią śmigłowiec został zniszczony, pilot nie doznał żadnych obrażeń, natomiast pasażerowie odnieśli nieznaczne obrażenia.

Zdarzenie nr: 61/2006

Śmigłowiec Schweizer-269D, SP-SSH, data 11 kwietnia 2006 r., Strzegocice



Przyczyna wypadku

Zderzenie z linią energetyczną średniego napięcia z powodu jej niezauważenia, podczas lądowania zapobiegawczego w terenie przygodnym przy silnym opadzie deszczu.

Zdarzenie nr: 501/2007

Śmigłowiec Mi-2 Plus, SP-SXF, data 6 grudnia 2007 r., rejon Lotniska Aeroklubu Suwalskiego



Podczas podejścia śmigłowca do lotniska nastąpiło nagłe pogorszenie warunków atmosferycznych. Pojawiła się intensywna mgła wraz z opadem mżawki. Będąc na wysokości około 20 m nad ziemią pilot włączył reflektor pokładowy. W istniejących warunkach atmosferycznych nastąpiło ośnienie z utratą orientacji przestrzennej i utratą możliwości sterowania lotem śmigłowca przez pilota, skutkiem czego śmigłowiec zderzył się z ziemią w odległości około 1000 m od miejsca stałego lądowania. W wyniku zdarzenia pilot doznał poważnych obrażeń ciała, a śmigłowiec uległ zniszczeniu.



Przyczyny wypadku

Wykonanie podejścia do lądowania w warunkach bez widoczności ziemi w locie nocnym według przepisów VFR oraz błąd pilota, polegający na usiłowaniu lądowania bez widoczności ziemi przy użyciu reflektora pokładowego, co w konsekwencji, przy panujących trudnych warunkach atmosferycznych (silna mgła i opad mżawki) doprowadziło do tzw. olśnienia pilota, utraty przestrzennego położenia i zderzenia z ziemią.

Okoliczności sprzyjające

1. Nagłe pogorszenie warunków atmosferycznych nad zaplanowanym miejscem lądowania;
2. Zbyt optymistyczna i niewystarczająca analiza prognozowanych warunków meteorologicznych w czasie planowania przelotu;
3. Niewłaściwy wybór lotniska zapasowego dla zaplanowanego lotu;
4. Brak monitorowania przebiegu lotu przez Dyspozytora/Koordynatora operacyjnego Zakładu i niedostarczenie pilotowi stosownych informacji o stanie pogody;
5. Odstąpienie od lądowania na lotnisku w Olsztynie w celu uzupełnienia paliwa, spowodowane brakiem informacji o możliwości pogorszenia się warunków atmosferycznych;
6. Brak właściwie zorganizowanego lądowiska śmigłowcowego do lotów w nocy na lotnisku Suwałki;
7. Silne poczucie misji – chęć wywiązania się pilota z postawionego zadania.

Zdarzenie nr: 333/2008

Śmigłowiec EC-120B Colibri, SP-GTA, data 11 czerwca 2008 r., Dziegielów k/Cieszyna



fot. W. Gorgolewski

W trakcie wykonywania lewego zakrętu na wysokości 100 m, pilot zajęty „rozpoznawaniem” obiektu (budynku) na ziemi doprowadził do stopniowego zwiększania kąta przechylenia śmigłowca, utraty prędkości, a w konsekwencji do przeciągnięcia wirnika nośnego. Śmigłowiec zaczął samoczynnie obracać się w lewo i nie reagując na wychylenia sterów przez pilota zniżał się do ziemi. Tuż przed zderzeniem z ziemią pilotowi udało się zwiększyć prędkość przez wychylenie drążka sterowego od siebie, dzięki czemu chwilowo odzyskał sterowność, lecz z uwagi na zbyt małą wysokość i deficyt czasu nie przyniosło to pożądanego efektu. Podczas zdarzenia pilot i jeden z pasażerów nie odnieśli obrażeń, natomiast drugi pasażer doznał poważnych obrażeń ciała, a śmigłowiec został poważnie uszkodzony.



Przyczyna wypadku

Nieprzestrzeganie przez pilota ograniczeń zakresów użytkowania śmigłowca, co doprowadziło do przeciągnięcia wirnika nośnego w czasie wykonywania manewru na małej wysokości i niesterowanego zderzenia z ziemią.

Okoliczności sprzyjające

1. Wykonywanie lotu nad terenem zabudowanym na małej wysokości, poniżej określonej w przepisach ruchu lotniczego;
2. Małe ogólne doświadczenie pilota i brak doświadczenia w manewrowaniu na małej wysokości;
3. Odwrócenie uwagi przez pilota od pilotowania śmigłowca w celu identyfikacji obiektu naziemnego wskazywanego przez pasażerów;
4. Trzykrotna zmiana decyzji co do wykonywanego zadania w locie, dokonywana przez dysponenta–właściciela śmigłowca już w trakcie lotu, co mogło wpłynąć na rozproszenie uwagi pilota.

Zdarzenie nr: 55/2009

Śmigłowiec EC-135 P2, SP-HDV, data 31 stycznia 2009 r., Kibriscik / Bolu, Turcja



© Michał Chomczyński (aviateam.pl)

Skrzydla.org

Podczas lotu z Istanbulu do Ankary śmigłowiec zniknął z ekranu radaru o godzinie 14:15:00 UTC i nie pojawił się ponownie. Śmigłowiec w tym czasie nie nadawał żadnych sygnałów alarmowych i nie kontaktował się przez radio. Wrak śmigłowca został odnaleziony w miejscu położonym na wysokości 7000 stóp, w terenie górzystym, na zboczu pokrytym głębokim śniegiem. W wyniku zdarzenia piloci zginęli, a śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu.

Zdarzenie nr: 55/2009

Śmigłowiec EC-135 P2, SP-HDV, data 31 stycznia 2009 r., Kibriscik / Bolu, Turcja



Prawdopodobna przyczyna wypadku

Sterowany lot do ziemi (CFIT – controlled flight into terrain) jako skutek zmniejszonej widzialności na trasie lotu, pojawienie się warunków do oblodzenia na wysokości lotu.

Sugestie i środki

1. *Postanawia się, że ograniczenia eksploatacyjne śmigłowca muszą być brane pod uwagę przy spodziewanych wymaganiach zadania w warunkach meteorologicznych stwarzających warunki do oblodzenia.*

Zdarzenie nr: 80/2009

Śmigłowiec Mi-2 Plus, SP-ZXC, data 17 lutego 2009 r., Jarostów, woj. dolnośląskie



fot. S. Lewandowski

Podczas dolotu śmigłowca do miejsca zdarzenia w ramach misji HEMS, nastąpiło gwałtowne pogorszenie warunków atmosferycznych – pojawiła się intensywna mgła wraz z opadem śniegu. W zaistniałej sytuacji pilot zdecydował o powrocie w kierunku lotniska startu z jednoczesnym niżaniem w celu zachowania lub odzyskania widoczności, skutkiem czego śmigłowiec zderzył się z powierzchnią ziemi. W trakcie zderzenia śmigłowca z ziemią pilot oraz ratownik zginęli, a lekarz doznał poważnych obrażeń ciała. Śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu.



Przyczyny wypadku

Brak ustawienia wysokości bezpiecznej na radiowysokościomierzu RW-3, w wyniku czego nie generował on sygnałów ostrzegawczych, wlot śmigłowca w strefę nagle pogarszających się, nieprognozowanych warunków atmosferycznych, co uniemożliwiło kontynuację lotu z widzialnością ziemi oraz niewłaściwy manewr pilota mający na celu opuszczenie strefy trudnych warunków atmosferycznych, polegający na zniżaniu z zamiarem nawiązania kontaktu wzrokowego z ziemią.

Okoliczności sprzyjające

1. Zbyt późna decyzja o przerwaniu zadania;
2. Małe doświadczenie pilota w lotach według przyrządów w trudnych warunkach atmosferycznych;
3. Niepełne wykorzystanie możliwości monitorowania warunków atmosferycznych na etapie planowania lotu;
4. Niewystarczający sposób opracowania i prezentacji prognozy przez Biuro IMGW nieuwzględniającej możliwości nagłego pogorszenia się warunków atmosferycznych;
5. Brak w „Instrukcjach Operacyjnych” Zakładu procedur dotyczących działania załóg po wlocie w strefę pogarszających się warunków atmosferycznych.

Zdarzenie nr: 995/2009

Śmigłowiec Agusta A109E, SP-HXA, data 20 listopada 2009 r., Lotnisko Warszawa-Babice



fot. W. Woźniczka

Podczas ćwiczenia sytuacji awaryjnych w trakcie startu w „Kategorii A”, na wysokości około 70 stóp (około 20 m) nastąpiło włączenie symulacji awarii jednego silnika i przerwanie wznoszenia. Pochylenie śmigłowca do przodu, dołot do płyty, lądowanie z lekkim przelotem na zachodniej części płyty betonowej. Po lądowaniu śmigłowiec wpadł w rezonans naziemny, co spowodowało jego zniszczenie. Jeden z pilotów doznał poważnych obrażeń.



fot. W. Woźniczka



fot. W. Woźniczka

Przyczyny wypadku

Błąd w technice pilotowania polegający na nieprecyzyjnym i twardym przyziemieniu śmigłowca podczas lądowania na prawą, a następnie lewą i przednią goleń podwozia z jednoczesnym przemieszczaniem śmigłowca do przodu i stoczeniem przedniego kółka z płyty betonowej na powierzchnię trawiastą, co doprowadziło do rezonansu naziemnego i zniszczenia śmigłowca, użycie hamulca postojowego oraz prawdopodobnie zbyt późna próba zapobieżenia rezonansowi poprzez poderwanie śmigłowca lub zmniejszenie skoku i mocy.

Okoliczność sprzyjająca

1. ***Niezgodny z procedurą wybór miejsca do symulacji sytuacji awaryjnych.***



fot. S. Eliasz

Podczas lądowania zapobiegawczego w terenie przygodnym z powodu pogarszających się warunków atmosferycznych, doszło do uszkodzenia śmigłowca. W wyniku przyziemienia z przechyleniem na lewą płożę, nastąpiło zahaczenie łopatkami wirnika nośnego o pokrywę śnieżną, co skutkowało przewróceniem śmigłowca na lewy bok i poważnym jego uszkodzeniem. Pilot ani pasażerowie nie doznali żadnych obrażeń.



Przyczyna wypadku

Błąd w technice pilotowania, polegający na przyziemieniu na lewą płożę podwozia i z lewym przechyleniem, co doprowadziło do zaczepienia łopat wirnika nośnego o złodzoną powierzchnię śniegu i przewrócenie śmigłowca na lewy bok.

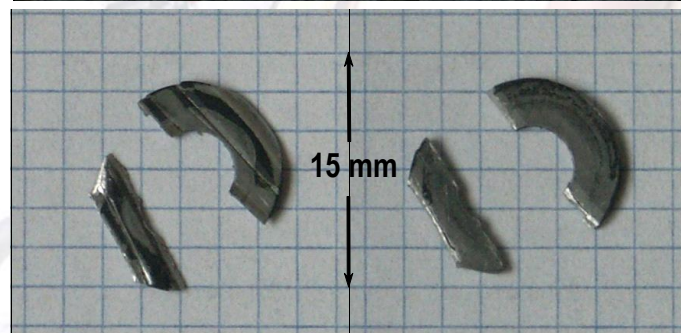
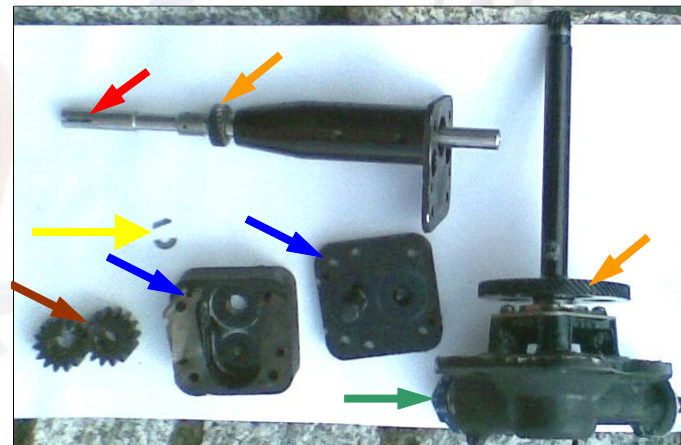
Okoliczności sprzyjające

1. Niedokonanie pełnej analizy warunków pogodowych przed startem i nieprawidłowa ich bieżąca ocena podczas lotu;
2. Lądowanie z bocznym lewym przemieszczeniem, wskutek braku optycznego odniesienia w terenie przy możliwym oblodzeniu oszkleenia kabiny;
3. Możliwe zaskoczenie pilota załamaniem się złodzonego podłoża, mogące spowodować niekontrolowane przechylenie drążka sterowania okresowego w lewą stronę.



fot. P. Bondaryk

Podczas lotu pilot usłyszał odgłos metalicznego stuku, następnie sygnalizację dźwiękową awarii silnika i zauważył sygnalizację świetlną awarii oraz spadek obrotów silnika i wirnika głównego. Natychmiast zmniejszył skok ogólny wirnika głównego do minimum i przeszedł do lotu autorotacyjnego. Po łagodnym przyziemieniu, pilot powtórnie oderwał śmigłowiec od ziemi (ze względu na nierówności) i przemieścił się do przodu o długość płóz podwozia, tym razem twardo przyziemając, w następstwie czego doszło do przewrócenia się śmigłowca na prawy bok i jego zniszczenia. Pilot i pasażer nie odnieśli żadnych obrażeń.



Przyczyna wypadku

Przedostanie się ciała obcego do wnętrza głównej przekładni zębatej śmigłowca, które spowodowało zakłócenie pracy pompy olejowej lub przekładni napędzającej wałek pompy olejowej od wału głównego przekładni, a przez to zakłócenie działania systemu pomiaru obrotów wirnika głównego i wygenerowanie fałszywego sygnału spadku obrotów wirnika, co wymusiło wykonanie lądowania autorotacyjnego w terenie przygodnym, zakończonych przewróceniem śmigłowca. Przyczyny i czasu przedostania się ciała obcego do wnętrza przekładni nie udało się jednoznacznie ustalić, jednak okoliczności wskazują, iż mogło to nastąpić w trakcie niezgodnego z odpowiednią procedurą wlewania oleju do przekładni podczas przeglądu okresowego śmigłowca, dokonywanego w certyfikowanej organizacji obsługowej.

Zdarzenie nr: 1387/2010

Śmigłowiec Bell 407, SP-SKK, data 15 grudnia 2010 r., Kozłowice k/Olesna



fot. W. Miazga

Podczas wykonywania lotu trasowego pilot, z powodu pogarszających się warunków atmosferycznych podjął decyzję o wykonaniu lądowania zapobiegawczego w terenie przygodnym. Podchodząc do lądowania śmigłowiec zderzył się z ziemią i przewrócił na prawy bok. W wyniku zdarzenia śmigłowiec uległ zniszczeniu, a pilot doznał lekkich obrażeń.



Przyczyna wypadku

Błąd w technice pilotowania, polegający na niekontrolowaniu wysokości podczas podejścia do lądowania zapobiegawczego w terenie przygodnym, wskutek nagłego pogorszenia warunków atmosferycznych. Doprowadziło to do zderzenia z ziemią w locie sterowanym (CFIT – controlled flight into terrain) i zniszczenia śmigłowca.

Okoliczności sprzyjające

- 1. Nieprawidłowa ocena stopniowo pogarszających się warunków pogodowych podczas lotu;***
- 2. Zbyt późno podjęta decyzja o lądowaniu zapobiegawczym w terenie przygodnym.***

Zdarzenie nr: 30/2013

*Śmigłowiec ultralekki Heli-Sport CH-7 Kompres Charlie, OK.-IHA 08, data 13 stycznia 2013 r.,
Lotnisko Katowice-Muchowiec*



Podczas wykonywania niskiego przelotu nad zaśnieżoną płaszczyzną lotniska na wysokości ok. 2 m z prędkością ok. 10 km/h, będąc w lewym zakręcie z przechyleniem 20°, śmigłowiec zderzył się z ziemią w miejscu, gdzie występuje maksimum lokalnej wypukłości terenowej. W wyniku zdarzenia pilot odniósł poważne obrażenia zagrażające życiu, a śmigłowiec uległ zniszczeniu.

Zdarzenie nr: 30/2013

*Śmigłowiec ultralekki Heli-Sport CH-7 Kompres Charlie, OK.-IHA 08, data 13 stycznia 2013 r.,
Lotnisko Katowice-Muchowiec*



Przyczyna wypadku

Błąd pilotażu polegający na nieprawidłowej wzrokowej ocenie wysokości lotu w trakcie niskiego przelotu w fazie zakrętu nad lotniskiem.

Okoliczności sprzyjające

1. Lokalne ukształtowanie terenu lotniska, tworzące lekką wypukłość na torze lotu śmigłowca;
2. Gładka pokrywa śnieżna na powierzchni terenu lotniska i rozproszone oświetlenie, utrudniające ocenę wysokości lotu i ukształtowania terenu.

Zdarzenie nr: 450/2013

Śmigłowiec Schweizer 269C-1, SP-HAS, data 16 kwietnia 2013 r., Kiełp gm. Kijewo Królewskie



© Damian Pawłowski

Skrzydla.org

Podczas wykonywania lotów szkolnych na „manewry podczas autorotacji”, w fazie odzyskiwania mocy przy wyprowadzaniu z imitacji autorotacji, instruktor napotkał na rękojeści przepustnicy niemożliwy do pokonania opór, uniemożliwiający jej wkręcenie z powodu zaciśnięcia dłoni przez ucznia-pilota na dźwigni sterowania skokiem ogólnym (rękojeści przepustnicy). Ze względu na zaistniałą sytuację instruktor podjął decyzję o lądowaniu w terenie bez mocy. W końcowej fazie dobiegu nastąpiła utrata kierunku o około 20° w prawo, w wyniku czego prawa płoza podwozia śmigłowca została złamana i śmigłowiec skapotował. W wyniku zdarzenia załoga nie odniosła żadnych obrażeń, a śmigłowiec uległ zniszczeniu.



Przyczyna wypadku

Przytrzymanie przepustnicy przez ucznia-pilota w fazie odzyskiwania mocy przy wyprowadzaniu z imitacji autorotacji, co całkowicie zaskoczyło instruktora oraz utrata kierunku o 20° w prawo w końcowej fazie dobiegu.

Zdarzenie nr: 1470/2013

Śmigłowiec Robinson R44 Raven II, SP-WNP, data 13 września 2013 r., Wygonin, gm. Stara Kiszewa



14 minut po starcie z lądowiska w miejscowości Borch gm. Somonino, podczas wykonywania lotu trasowego, doszło do zderzenia śmigłowca z ziemią na gruncie ornym w niedalekiej odległości od zabudowań miejscowości Wygonin, gm. Stara Kiszewa, pow. kościerski. W wyniku zdarzenia pilot i pasażerowie ponieśli śmierć, natomiast śmigłowiec uległ całkowitemu zniszczeniu i częściowo spłonął.



fot. świadek zdarzenia

Przyczyna wypadku

Utrata kontroli nad śmigłowcem podczas lotu w warunkach IMC z powodu dezorientacji przestrzennej pilota, co doprowadziło do zderzenia z ziemią.

Okoliczności sprzyjające

1. *Podjęcie decyzji o locie w warunkach atmosferycznych nie gwarantujących jego wykonania według przepisów VFR;*
2. *Niepodjęcie decyzji przez pilota o przerwaniu wykonywania zadania niezwłocznie po starcie i powrocie na lądowisko lub lądowaniu zapobiegawczemu przed wejściem w warunki IMC;*
3. *Brak doświadczenia pilota w wykonywaniu lotów według przyrządów.*



Przyczyna wypadku

Komisja nie ustaliła jednoznacznej przyczyny wyłączenia silników w powietrzu. Nie można wykluczyć, że do wyłączenia się silników mogło dojść w wyniku wykonania przez osobę pilotującą nieskoordynowanego manewru czy np. ześlizgu lub górki, co przy tak niewielkiej ilości paliwa w zbiorniku głównym śmigłowca, mogło doprowadzić do zassania powietrza przez pompy paliwowe w zbiorniku rozchodowym. Nie można również wykluczyć, że mogło dojść do niezamierzonego wyłączenia silników przez osobę przebywającą na pokładzie śmigłowca.

PKBWL postanowiła dążyć do badania zdarzenia lotniczego

„ [...] 1) statek powietrzny w chwili zdarzenia był używany przez osobę nieuprawnioną, [...]”

„ [...] 3) statek powietrzny został zbudowany lub był używany niezgodnie z obowiązującymi przepisami, [...]”

Zdarzenie nr: 1783/2015

Śmigłowiec R44 Raven II, SP-TVN, data 22 sierpnia 2015 r., Natolin, gm. Jedlnia



Podczas filmowania pokazów lotniczych Air Show, będąc w zawisie na wysokości około 150 m AGL pilot śmigłowca stwierdził problemy z utrzymaniem obrotów silnika w zakresie eksploatacyjnym. Podczas odlotu na pobliskie lotnisko zapasowe, pilot awaryjnie lądował w terenie przygodnym, w wyniku czego śmigłowiec twardo przyziemił i przewrócił się na lewy bok. W wyniku zdarzenia pilot i operator nie odnieśli większych obrażeń, natomiast śmigłowiec uległ zniszczeniu.

Zdarzenie nr: 2020/2362 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec R44, SP-SVW, data 13 sierpnia 2020 r., Sady (Wisła)

W dniu 13 sierpnia 2020 r. zaplanowano lot zapoznawczy z kandydatką do szkolenia lotniczego na śmigłowcu Robinson R44 II. O godzinie 13:15 LMT nastąpił start z lotniska Warszawa-Modlin (EPMO) do strefy pilotażu, znajdującej się pomiędzy punktami nawigacyjnymi India i Yankee po północnej stronie lotniska EPMO. W strefie instruktor-pilot zademonstrował kandydatce możliwości lotne śmigłowca wykonując przy tym lot na małej wysokości z demonstracją lądowania w terenie przygodnym. Na wysokości około 1300 ft, pilot pozwolił kandydatce przejąć sterowanie śmigłowcem. Kandydatka zdecydowała się przejąć sterowanie jedynie za pomocą drążka sterowego bez dotykania dźwigni skoku ogólnego, jak również pedałów steru kierunku. Trwało to kilka minut. Pilot w tym czasie cały czas trzymał rękę blisko drążka sterownia i w miarę potrzeb korygował położenie śmigłowca. Następnie pilot wykonał krąg do FATO lotniska EPMO zniżając się do wysokości zawisu bez przyziemienia. Pilot ponownie nawiązał łączność z TWR, otrzymał zgodę na kontynuowanie lotu na południe od lotniska EPMO w strefie punktu nawigacyjnego Uniform, przelatując nad ujściem rzeki Narwi do rzeki Wisły. Lecąc w kierunku zachodnim, po przelocie mostu nad rzeką Wisłą rozpoczął zniżanie. Pilot zeznał, że w chwili kiedy rozpoczął zniżanie

Zdarzenie nr: 2020/2362 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec R44, SP-SVW, data 13 sierpnia 2020 r., Sady (Wisła)



Zdarzenie nr: 2020/2362 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec R44, SP-SVW, data 13 sierpnia 2020 r., Sady (Wisła)



Zdarzenie nr: 2021-345 (Raport Końcowy)

Śmigłowiec Bell 429, SP-KKS data 22 lutego 2021 r., Lądowisko Piasek

W dniu 22 lutego 2021 roku około godziny 23:27 pilot (mężczyzna lat 51), posiadający licencję zawodową CPL(H), wystartował prywatnym śmigłowcem Bell 429 o znakach rozpoznawczych SP-KKS do lotu turystycznego z trzema pasażerami na pokładzie. Start nastąpił z terenu przygodnego znajdującego się w miejscowości Zagwiździe (około 5 NM na północ od Opola), a miejscem docelowym było lądowisko Piasek (EPPY) koło Pszczyny. W rejonie planowanego lądowania panowała mgła w płatach. W trakcie podejścia do lądowania pilot włączył reflektor, co spowodowało utratę widoczności. Około godziny 23:58, doszło do kolizji łopat wirnika głównego z wysokimi drzewami, po czym śmigłowiec zderzył się z ziemią, przewracając się na lewą burtę. Pilot oraz pasażer siedzący z przodu, nie mieli zapiętych pasów barkowych i ponieśli śmierć na miejscu. Dwoje pasażerów zajmujących miejsca w kabinie pasażerskiej doznało poważnych obrażeń ciała. Śmigłowiec uległ zniszczeniu.

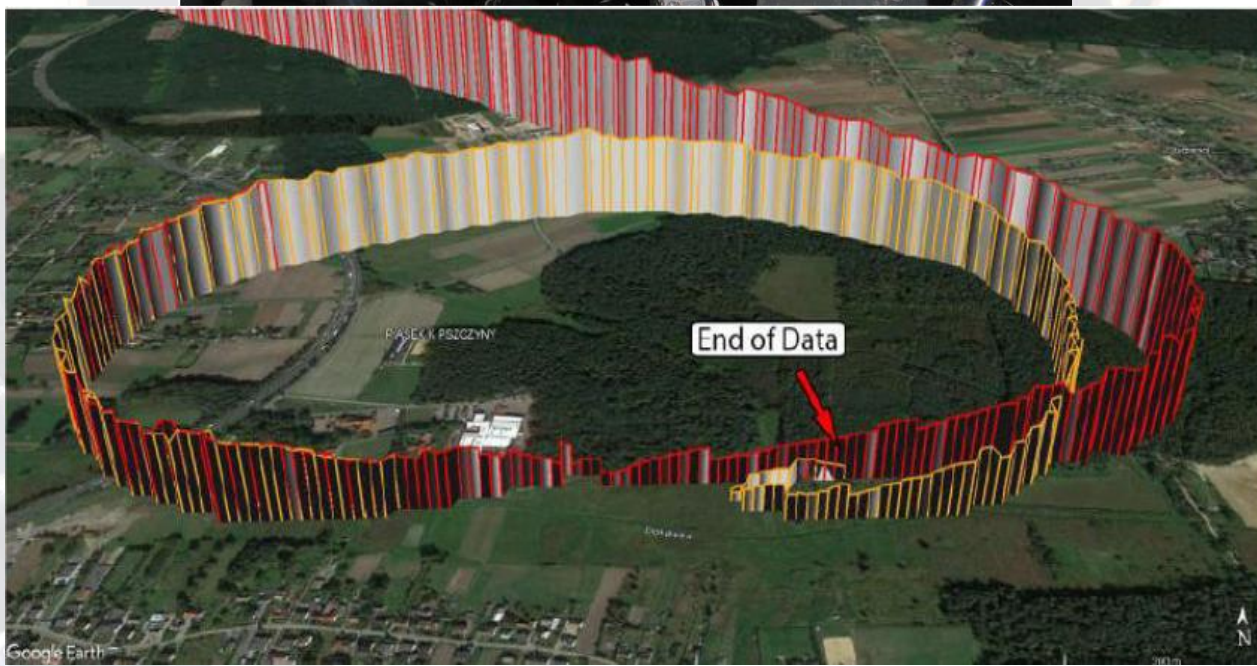
Zdarzenie nr: 2021-345 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec Bell 429, SP-KKS data 22 lutego 2021 r., Lądowisko Piasek



Zdarzenie nr: 2021-345 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec Bell 429, SP-KKS data 22 lutego 2021 r., Lądowisko Piasek



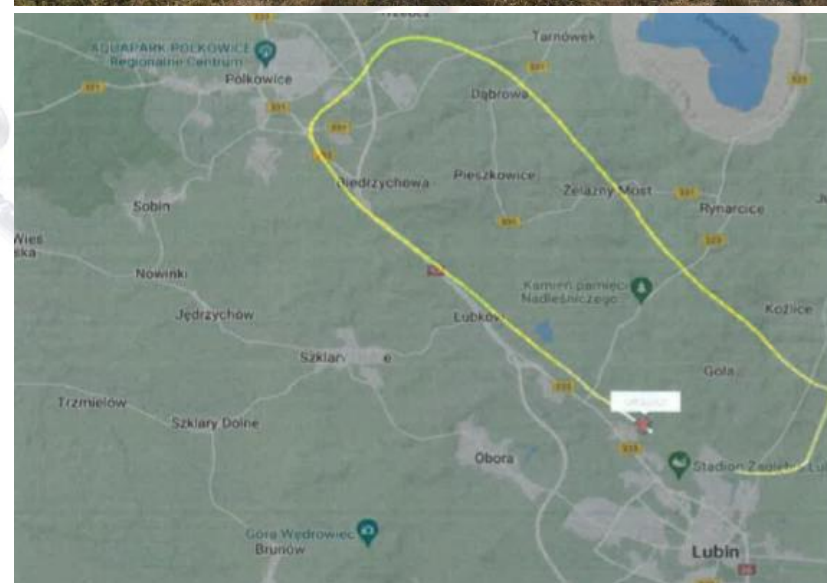
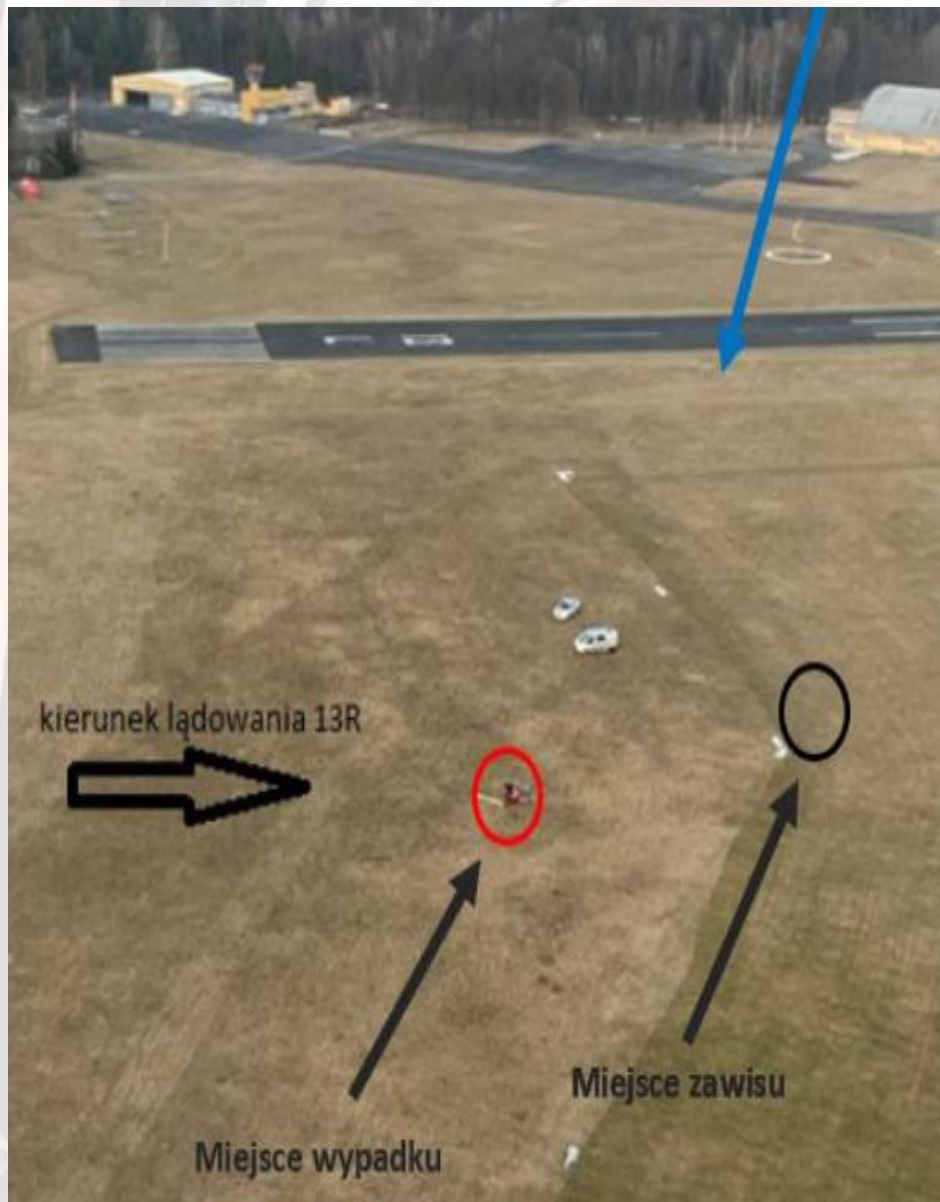
Zdarzenie nr: 2021-345 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec Bell 429, SP-KKS data 22 lutego 2021 r., Lądowisko Piasek



Zdarzenie nr: 2023-0005 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec R22, OK-MAZ data 28 lutego 2023 r., Lotnisko Lubin

W dniach 27 i 28 lutego 2023 r., na lotnisku EPLU, odbywały się loty szkolne na śmigłowcu R22 BETA o znakach rozpoznawczych OK-MAZ. Około godziny 14:08 uczeń-pilot wystartował do lotu samodzielnego. Po około 28 minutach lotu, w końcowej fazie podejścia do lądowania, podczas wykonywania zawisu, na wysokości około 2 m AGL, doszło do utraty kontroli nad śmigłowcem. Przechylony i obracający się wokół osi pionowej śmigłowiec, uderzył łopatami wirnika głównego o ziemię, po czym zderzył się kadłubem z trawiastą częścią lotniska, a następnie przewrócił się na lewy bok. Uczeń-pilot doznał niewielkich obrażeń ciała i o własnych siłach opuścił kabinę śmigłowca. Śmigłowiec uległ poważnemu uszkodzeniu.

Zdarzenie nr: 2023-0005 (Raport Końcowy)
Śmigłowiec R22, OK-MAZ data 28 lutego 2023 r., Lotnisko Lubin



Zdarzenie nr: 2024-0073 (w trakcie badania)

Śmigłowiec EC 120B, SP-PBW, data 27 sierpnia 2024 r., Jastrząb, pow. Szydłowiec

1. Historia lotu

W dniu 27 sierpnia 2024 r. pilot zaplanował lot prywatnym śmigłowcem typu EC 120B, o znakach rozpoznawczych SP-PBW, po trasie Wólka Żałęska - Jastrząb „Aerodrom” koło Starachowic. Pilot zapoznał się z sytuacją meteorologiczną, sprawdził zajętość stref na trasie planowanego lotu oraz około 12:00¹ złożył plan lotu. Po przybyciu na miejsce bazowania śmigłowca, pilot przystąpił do wykonania przeglądu przedlotowego. Po przeglądzie pilot zajął miejsce na prawym fotelu w kabinie śmigłowca i przystąpił do uruchomienia silnika. Po uzyskaniu parametrów do startu pilot wystartował i chwilę później nawiązał łączności z FIS Warszawa na częstotliwości 128,575 MHz, oraz uzyskał zgodę na przelot. Podczas uruchamiania, startu oraz lotu do planowego miejsca lądowania parametry zespołu napędowego były w normie, lot przebiegał bez uwag. Pilot wylądował w miejscu ustalonym z organizatorem imprezy, wyłączył śmigłowiec i udał się w miejsce gdzie były prezentowane samochody wyścigowe. Miejsce lądowania znajdowało się na terenie „Autodromu” w bezpiecznym, oddalonym miejscu. Po około 40 minutach postoju pilot ponownie złożył plan lotu na lot do miejsca stałego bazowania śmigłowca. Około godziny 13:30 w przerwie prezentacji samochodów za zgodą pilota grupa rodziców wraz z dziećmi przyszła obejrzeć śmigłowiec. Pilot pozwolił dzieciom zająć miejsce również w kabinie śmigłowca. Prezentacja trwała około 15 minut po czym grupa oddaliła się na bezpieczną odległość. Pilot wykonał przegląd przedlotowy zajął miejsce w kabinie i przystąpił do uruchomienia silnika.

Pilot oświadczył, że ustawił manetkę (GRIP) na znacznik po czym włączył bieg jałowy (idle) i przystąpił do uruchomienia silnika. Zgodnie z oświadczeniem pilota w momencie rozruchu „wybuchło rozplomienie” a następnie nastąpił gwałtowny wzrost temperatury do około 1100 stopni. Chwilę po tym pilot poczuł duże wibracje śmigłowca i po upływie 2-3 sekundach śmigłowiec przewrócił się na prawy bok. Pilot nie pamięta w jaki sposób doszło do przewrócenia śmigłowca. Zapamiętał jedynie wysoką temperaturę i dość intensywne drgania śmigłowca.

Pilot próbował wyłączyć silnik ustawiając położenie wyjściowe na „GRIP”, nie zdążył jednak zamknąć paliwa stop kranem. Silnik pracował jeszcze po wywróceniu się, pilot nie pamięta kiedy silnik przestał pracować. Pilot przed opuszczeniem śmigłowca wyłączył zasilanie i generator po czym o własnych siłach przez lewe drzwi opuścił śmigłowiec.

W chwilę później na miejsce zdarzenia przybyła Straż Pożarna, która podając pianę gaśniczą zapobiegła powstaniu pożaru.

W wyniku wypadku pilot doznał niewielkich obrażeń ciała.

Zdarzenie nr: 2024-0073 (w trakcie badania)

Śmigłowiec EC 120B, SP-PBW, data 27 sierpnia 2024 r., Jastrząb, pow. Szydłowiec



fot. policja



W. M.

Zdarzenie nr: 2024 - 0057 (w trakcie badania)

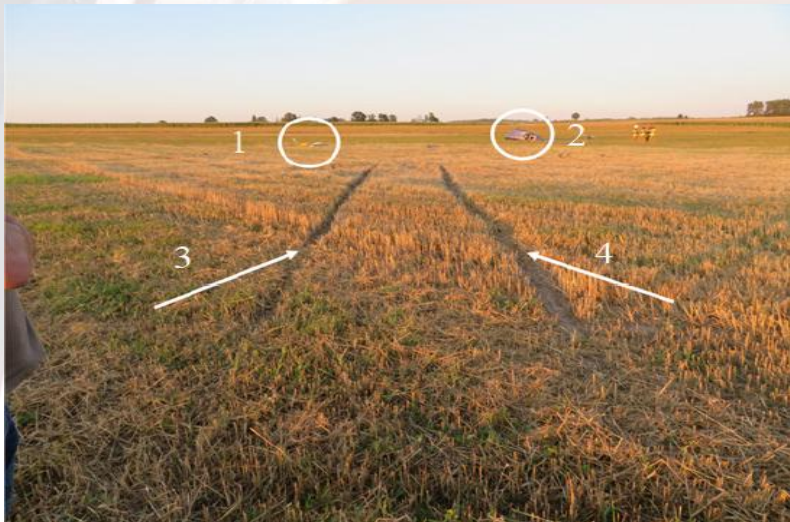
Śmigłowiec R44 Cadet, SP-NHM, data 01 sierpnia 2024 r., Toruń Włociański.

W dniu 1 sierpnia 2024 r. pilot zaplanował lot prywatny po trasie EPMO-Niedźwiedzi Róg śmigłowcem typu Robinson R44, o znakach rozpoznawczych SP-NHM. Pilot przybył na lotnisko Warszawa Modlin (EPMO) około godziny 14:00, złożył plan lotu, zapoznał się z sytuacją meteorologiczną, sprawdził zajętości stref na trasie planowanego lotu.

Podczas wznoszenia będąc w CTR pilot miał wrażenie że śmigłowiec miał mniej mocy niż standardowo. Parametry podczas wznoszenia były w normie, ciśnienie ładowania wynosiło 22–23 PSI. Będąc na wysokości około 1000 ft oraz prędkość około 90 kt zaobserwował „skoki” ciśnienia ładowania (o cztery jednostki) w przedziale 18–22 i 17–21 PSI.

Niedobór mocy zespołu napędowego korygował dźwignią sterowania skoku ogólnego zwiększając kąt nastawienia łopat wirnika głównego. Mając dźwignię skoku ogólnego ustawioną w pobliżu maksymalnego położenia tracił wysokość oraz prędkość. Będąc na wysokości około 1200 ft oraz utrzymując prędkość około 90 kt podjął decyzję o lądowaniu zapobiegawczym. Przeszedł na zakres autorotacji w kierunku wybranego miejsca do lądowania. Tuż przed przyziemieniem pilot wykonał manewr „FLARE”, odchylił drążek sterowania okresowego od siebie a następnie przestawił dźwignię sterowania skoku ogólnego w górne położenie. Pilot wylądował z dobiegiem (około 10 metrów).

Zdarzenie nr: 2024 - 0057 (w trakcie badania)
Śmigłowiec R44 Cadet, SP-NHM, data 01 sierpnia 2024 r., Toruń Włociański.



Zdarzenie nr: 2024-0025 (w trakcie badania)

Śmigłowiec Bell 505, SP-RMK, data 16 maja 2024 r., Wiciejów, k/Mrozy

W dniu 16 maja 2024 r. właściciel śmigłowca typu Bell 505 o znakach rozpoznawczych SP-RMK, zaplanował lot po trasie: Duchnow k/ Mińska Mazowieckiego - Horbów-Kolonia k/ Białej Podlaskiej. Na lądowisko przybył wraz z podróżnymi (pracownikami firmy właściciela śmigłowca). Po przygotowaniu śmigłowca do lotu około godziny 9:50 uruchomił zespół napędowy. Start nastąpił ok. godziny 10.00. Po nabraniu wysokości do około 1200 ft AMSL utrzymując prędkość około 100 kt, w około 10 minucie lotu według pilota dowódcy nastąpiła utrata mocy zespołu napędowegoo. silnika. Mając przed sobą leśną polankę wykonał lądowanie zapobiegawcze na autorotacji. Po wylądowaniu włączył ELT, wyłączył zasilanie elektryczne, zahamował łopaty wirnika głównego po czym powiadomił służby o zdarzeniu. Pilot i pasażerowie opuścili pokład o własnych siłach. Po przybyciu służb ratowniczych pilot i dwoje podróżnych zostali przetransportowani do szpitali.

Zdarzenie nr: 2024-0025 (w trakcie badania)
Śmigłowiec Bell 505, SP-RMK, data 16 maja 2024 r., Wiciejów, k/Mrozy



Zdarzenie nr: 2024-0096 (w trakcie badania)

Śmigłowiec R44 II, SP-CBW, data 22 września 2024 r.,

Rejon elektrociepłowni Żerań

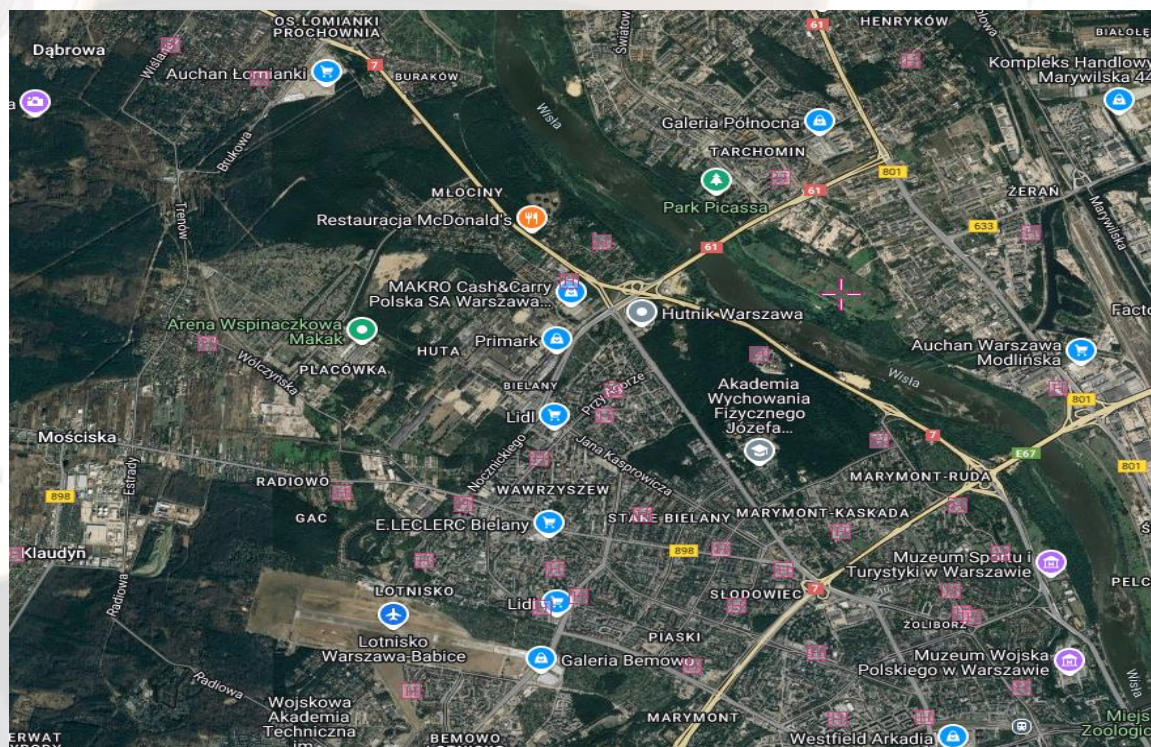
W dniu 22 września 2024 r. pilot zaplanował lot rekreacyjny śmigłowcem typu Robinson R44 II, o znakach rozpoznawczych SP – CBW. Zaplanował lot po trasie Warszawa Babice (EPBC) – Krosno (EPKR) – Arłamów – Warszawa Babice. Na lot rekreacyjny pilot zaprosił trzech kolegów.

Po wylądowaniu w Arłamowie pilot ponownie uzupełnił poziom oleju w silniku do wartości zalecanej to jest około 1 litra. Na ostatnim odcinku trasy Arłamów – EPBC będąc na wysokości 1500 ft utrzymując prędkość około 90 kt pilot zaobserwował, że ciśnienie ładowania zbliżyło się do wartości 24 PSI. Mając około 6 minut do lądowania śmigłowiec zaczął tracić wysokość pomimo zmiany parametrów lotu. Po nawiązaniu łączności z TWR EPBC pilot uzyskał zgodę na wejście w krąg nad lotniskowy. Chwilę później będąc na wysokości około 1000 ft w rejonie punktu nawigacyjnego ZULU poinformował TWR EPBC, że z powodu utraty mocy silnika będzie lądował awaryjnie w terenie przygodnym.

Lądowanie odbyło się w terenie przygodnym z zawisu w odległości około 1,5 km od punktu ZULU. Po przyziemieniu pilot przeprowadził standardową procedurę chłodzenia silnika, jego wyłączenie i zatrzymanie łopat wirnika głównego.

Zarządził opuszczenie śmigłowca przez pasażerów. Nawiązał łączność z TWR Babice przekazując informację, że:

- Śmigłowiec nie uległ uszkodzeniu.
- Pilot i pasażerowie nie doznali żadnych obrażeń ciała.





Wiatrakowce

The background image shows the interior of a wind turbine control cabin. It features a large control panel with multiple digital displays, analog gauges, and a joystick. A white seat is visible in the foreground. The cabin has large windows on the sides, and the overall lighting is bright, suggesting daylight. The text 'Wiatrakowce' is overlaid in a large, bold, blue font.

Zdarzenie nr: 1166/2012

Wiatrakowiec ultralekki Calidus, D-MGDA, data 10 września 2012 r., Lądowisko Jastarnia (EPJA)



fot. Wiesław Jarzyna

Podczas startu, pilot chcąc uniknąć zderzenia ze ścianą drzew wykonał dynamiczny manewr zawrócenia w lewo o kąt 180° z zamiarem przyziemienia na płaszczyźnie lądowiska. W wyniku wykonanego manewru wiatrakowiec twardo przyziemił, zaczepiając łopatami wirnika nośnego o ziemię i przewrócił się na prawy bok. W wyniku zdarzenia wiatrakowiec uległ zniszczeniu, a pilot i pasażer nie doznali żadnych obrażeń.



fot. Świadek zdarzenia



fot. Świadek zdarzenia

Przyczyny wypadku

Błąd w technice pilotowania, polegający na pominięciu fazy rozpędzenia wiatrakowca tuż nad ziemią do prędkości nakazanej ok. 100 – 110 km/h (tym samym nierozkręceniu obrotów wirnika nośnego do ok. 390 obr./min) i przejściu do fazy wznoszenia na zbyt dużych kątach natarcia oraz brak prawidłowej oceny przebiegu startu i niepodjęcie decyzji o jego przerwaniu w bezpiecznej odległości od ściany drzew.

Okoliczności sprzyjające

- 1. Zbyt małe doświadczenie pilota w lotach na wiatrakowcach, a w szczególności w lotach na granicy obszaru strefy niebezpiecznej H-V;***
- 2. Mały nalot i brak lotów doskonalących na tym egzemplarzu wiatrakowca przed realizacją zadań z masą zbliżoną do MTOM;***
- 3. Brak w komplecie dokumentacji Instrukcji Użytkowania w Locie oraz Instrukcji Użytkowania Silnika Rotax 914 UL tego konkretnego egzemplarza wiatrakowca;***
- 4. Wykonanie przez pilota dynamicznej zmiany kierunku lotu o 180° w lewą stronę, co dodatkowo pogłębiło proces bezwładnego opadania wiatrakowca;***
- 5. Nieprawidłowa podzielność uwagi w kabinie, co skutkowało nieutrzymywaniem właściwej prędkości lotu podczas startu.***

Zdarzenie nr: 1258/2014

***Wiatrakowiec ultralekki Brako Gyro, 33ALK, data 31 lipca 2014 r.,
lądowisko EPKZ – Koszalin – Zegrze Pomorskie***



Właściciel przystąpił do uruchamiania wiatrakowca będąc poza jego kabiną. Po uruchomieniu, silnik natychmiast wszedł na maksymalne obroty, a wiatrakowiec dynamicznie ruszył do przodu, w kierunku hangaru. Po przejeździe około 50 metrów, uszkadzając dwa samochody osobowe zatrzymał się na drzwiach hangaru. Silnik wiatrakowca wyłączył się. Właściciel wraz z kolegą próbowali zatrzymać ruch wiatrakowca, trzymając go za burtę, lecz bezskutecznie. Podczas uruchamiania silnika wiatrakowiec nie był zabezpieczony przed przemieszczaniem się. W wyniku zdarzenia właściciel wiatrakowca doznał lekkich obrażeń, a statek powietrzny został poważnie uszkodzony.

Zdarzenie nr: 1258/2014

*Wiatrakowiec ultralekki Brako Gyro, 33ALK, data 31 lipca 2014 r.,
lądowisko EPKZ – Koszalin – Zegrze Pomorskie*



Przyczyna incydentu

Uruchomienie silnika przez pilota spoza kabiny wiatrakowca bez uprzedniego sprawdzenia układu sterowania przepustnicą.

Okoliczności sprzyjające

1. *Niezabezpieczenie wiatrakowca przed przemieszczaniem się podczas próby silnika;*
2. *Nieprzestrzeganie przez pilota Instrukcji Użytkowania w Locie wiatrakowca.*

Zdarzenie nr: 1160/2014

Wiatrakowiec ultralekki Twister, A21MMS, data 23 lipca 2014 r., Jarosławiec, gm. Postomino



fot. Wiesław Jarzyna

Podczas lotu wzdłuż nadmorskiej linii brzegowej, 5 minut po starcie z łąki w Jezierzanach wiatrakowiec zderzył się z powierzchnią morza w rejonie przystani rybackiej w Jarosławcu, w odległości około 50 m od linii brzegowej. W wyniku zdarzenia pilot poniósł śmierć, natomiast wiatrakowiec uległ całkowitemu zniszczeniu.



Przyczyna wypadku

Utrata przez pilota kontroli nad wiatrakowcem podczas lotu w warunkach turbulentnej atmosfery, co wytrąciło statek powietrzny z lotu ustalonego, skutkiem czego była destrukcja głowicy wirnika nośnego i rozbite się wiatrakowca.

Okoliczności sprzyjające

1. **Niezakończenie procesu certyfikacji wiatrakowca, skutkujące brakiem prób naziemnych, prób w locie oraz oblotu wiatrakowca;**
2. **Brak Instrukcji Użytkowania w Locie i Instrukcji Obsługi Technicznej wiatrakowca wraz z jego danymi osiągowymi i ograniczeniami;**
3. **Możliwe wykonanie przez pilota nietypowego manewru wiatrakowcem, podyktowane chęcią zaimponowania obserwującym;**
4. **Niepełna analiza warunków atmosferycznych przez pilota przed podjęciem decyzji o wykonaniu lotu;**
5. **Niewielkie doświadczenie pilota w wykonywaniu lotów na wiatrakowcach w specyficznych warunkach (turbulencja; ukształtowanie terenu – nadmorski klif porośnięty wysokimi drzewami; zróżnicowanie podłoża – woda, nagrzana plaża).**

Zdarzenie nr: 40/2015

Wiatrakowiec ultralekki ELA 07, SP-XREY, data 16 stycznia 2015 r., Sikory Juskie, gm. Stare Juchy



fot. Adam Rejrat

Podczas lotu rekreacyjnego, po około 3 minutach po starcie z miejscowości Jeziorowskie k/Starych Juch, powiat ełcki, doszło do zderzenia wiatrakowca z ziemią w rejonie miejscowości Sikory Juskie. W wyniku zdarzenia pilot doznał poważnych obrażeń ciała, a wiatrakowiec uległ zniszczeniu.



Przyczyna wypadku

Komisja nie ustaliła jednoznacznej przyczyny wypadku. Najbardziej prawdopodobną przyczyną zaistnienia zdarzenia była utrata kontroli nad wiatrakowcem spowodowana np:

- chwilową utratą świadomości przez pilota w czasie lotu;**
- chwilową dezorientacją pilota z powodu czynników zewnętrznych.**

Zdarzenie nr: 847/2015

Wiatrakowiec (konstr. amatorska), niezarejestrowany, data 29 maja 2015 r., Żerkówek, gm. Brzeg Dolny



Podczas wykonywania pierwszego lotu, wiatrakowiec konstrukcji amatorskiej, pilotowany przez budowniczego zderzył się z ziemią w wyniku czego osoba pilotująca poniosła śmierć, a statek powietrzny uległ zniszczeniu i częściowo spłonął.

Ustalenia Komisji:

- brak uprawnień do pilotowania wiatrakowca;
- brak aktualnych badań lotniczo-lekarskich;
- brak świadectwa rejestracji SP;
- brak świadectwa zdatności do lotu;
- brak obowiązkowego ubezpieczenia lotniczego;

Lot podczas którego zaistniał wypadek był wykonywany w obrębie strefy zakazanej EP P11 Brzeg Dolny, w której zabronione jest wykonywanie lotów przez statki powietrzne od poziomu terenu do wysokości 5000 ft.

Działając w oparciu o art. 5 ust. 3 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylającego dyrektywę 94/56/WE a także art. 135 ust. 6 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych postanowiła:

Odstąpić od badania zdarzenia lotniczego.

„ [...] 1) statek powietrzny w chwili zdarzenia był używany przez osobę nieuprawnioną, [...]”

„ [...] 3) statek powietrzny został zbudowany lub był używany niezgodnie z obowiązującymi przepisami, [...]”

Zdarzenie nr: 1200/2015

Wiatrakowiec ultralekki MT-03, D-MPPL, data 1 lipca 2015 r., Darłowo, pow. sławieński



Podczas startu z terenu przygodnego doszło do zderzenia wiatrakowca z siatką ogrodzenia o wys. Około 160 cm, oddaloną o około 60 metrów od miejsca, z którego pilot zaczął wykonywać rozbieg. W wyniku zdarzenia pilot nie odniósł żadnych obrażeń, natomiast wiatrakowiec został poważnie uszkodzony.

Zdarzenie nr: 1200/2015

Wiatrakowiec ultralekki MT-03, D-MPPL, data 1 lipca 2015 r., Darłowo, pow. sławieński



Przyczyny wypadku

1. **Nieprawidłowy wybór miejsca do startu (ze względu na nierówność nawierzchni oraz obecność przeszkody terenowej) uniemożliwiający wykonanie bezpiecznego rozbiegu;**
2. **Poderwanie wiatrakowca na zbyt małej prędkości postępowej z gwałtownym zadarciem kadłuba, co doprowadziło do zaczepienia belką ogonową, usterzeniem i łopatkami wirnika nośnego o nawierzchnię, w wyniku czego wiatrakowiec skapotował zderzając się z ogrodzeniem.**

Zdarzenie nr: 1200/w2015

Wiatrakowiec ultralekki MT-03, D-MPPL, data 1 lipca 2015 r., Darłowo, pow. sławieński



Zdarzenie nr: 2175/15 (w trakcie badania)

Wiatrakowiec ultralekki Calidus, OK-UWC22, data 8 października 2015 r., lotnisko EPKA



fot. policja

Po starcie z pasa lotniska, będąc na wysokości około 30 m AGL, wiatrakowiec zaczął tracić prędkość postępową i łagodnie, a następnie stromo opadać, zderzając się z podłożem, porośniętym niewysokimi drzewami. W wyniku zdarzenia pilot i pasażer nie odnieśli żadnych obrażeń, natomiast wiatrakowiec został poważnie uszkodzony.

ZDARZENIE NR – 2021/1048
STATEK POWIETRZNY – Wiatrakowiec TERCEL, SP-XERO
DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 9 maja 2021 r., Toruń

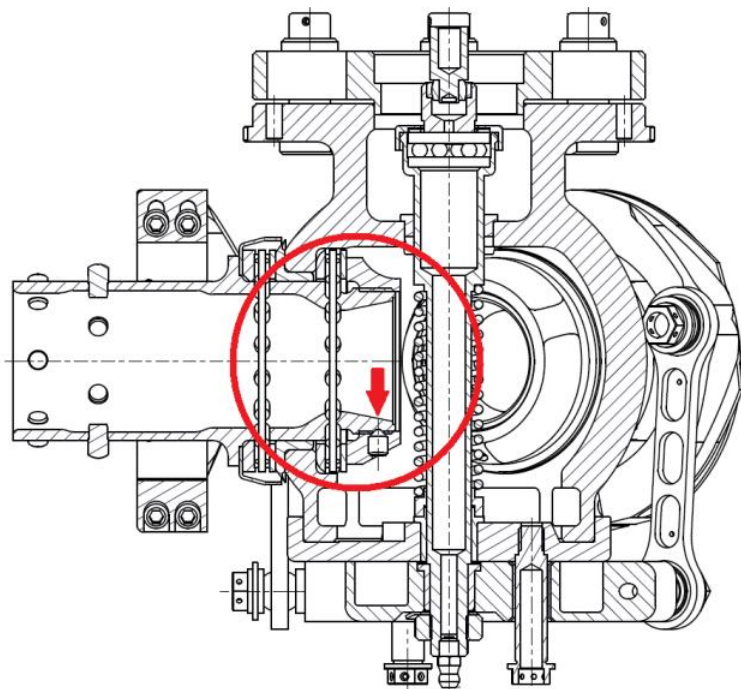


Przyczyny wypadku

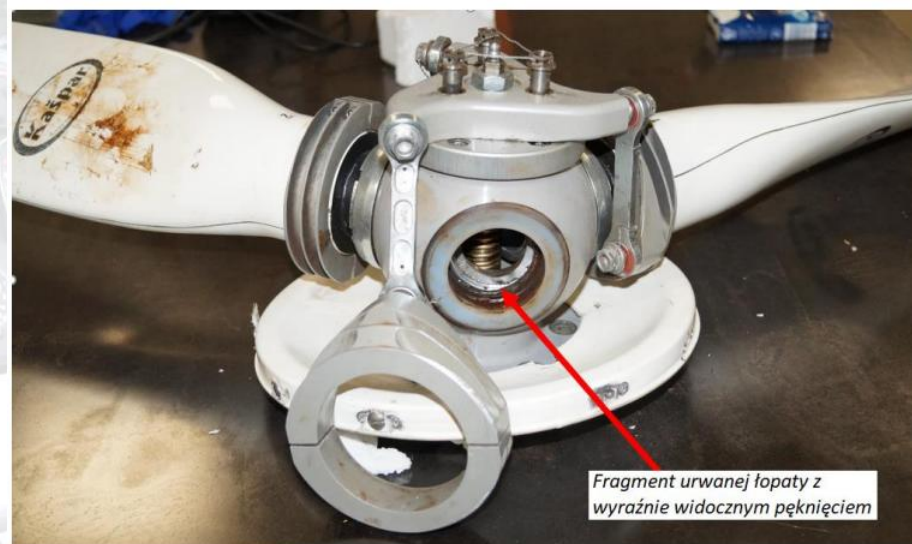
Bezpośrednia przyczyna zdarzenia - oderwanie się w locie jednej z trzech łopat śmigła pchającego Kašpar Ka-2/3-LT zastosowanego w wiatrakowcu.

Pierwotne przyczyny zdarzenia:

- niewłaściwy materiał, z którego wykonano śmigło - materiał wrażliwy na kruche pękanie i efekt działania karbu;
- nieodpowiedni projekt części mocującej łopaty śmigła - ostro wcięty gwint mocujący oraz podebranie pod śrubę kontruującą połączenia łopata-nakrętka.



Rysunek 5. Piasta śmigła Kašpar model KA - 2/3-LT – przekrój przez mocowanie łopaty w piaście. Okręgiem zaznaczono element, który uległ zniszczeniu, strzałką oznaczono położenie śruby robakowej. [Źródło: Kašpar a synové - strojírna Kalmar s.r.o.]



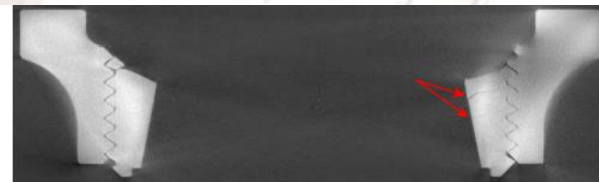
Fragment urwanej łopaty z wyraźnie widocznym pęknięciem

Rysunek 7. Mechanizm piasty śmigła przed demontażem [Źródło: PKBWL]



Odcisk po śrubie robakowej
blokującej obrót nakrętki

Rysunek 11. Kierunek propagacji pęknięcia [Źródło: Politechnika Warszawska]



Rysunek 14. Przekroje elementu łopaty z widocznymi mikropęknięciami oznaczonymi czerwonymi strzałkami [Źródło: Politechnika Warszawska]

ZDARZENIE NR – 5260/2019

STATEK POWIETRZNY – Wiatrakowiec ZEN1, OM-M393

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 19 listopada 2019, EPNC



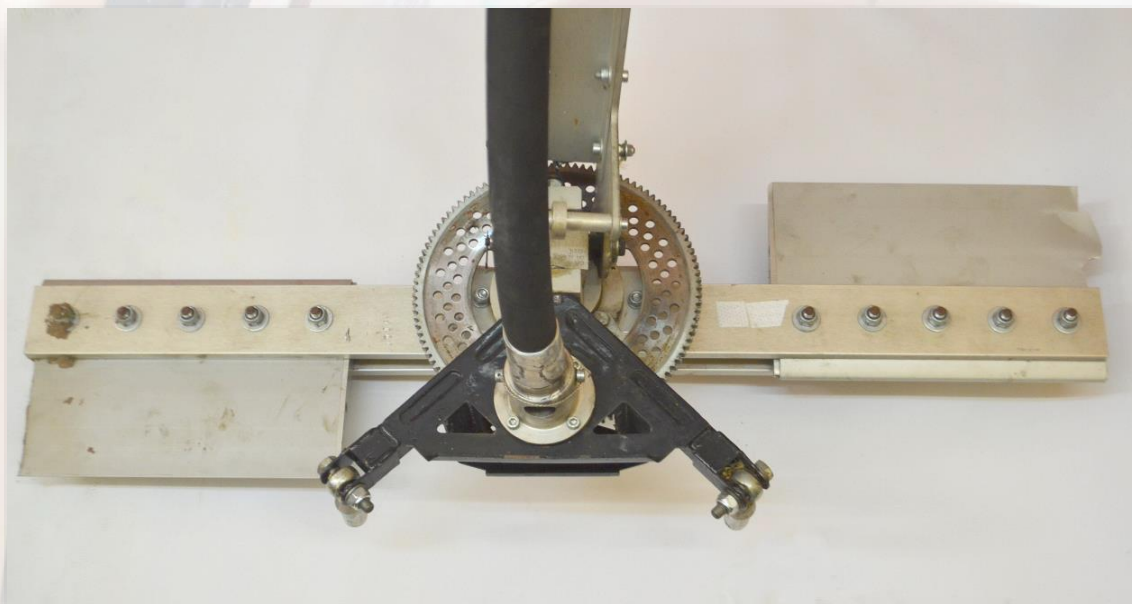
Rys. 12. Widok łącznika łopat wirnika nośnego od strony drugiej łopaty, zniszczonej na skutek wypadku [źródło: PKBWL]

Przyczyny wypadku

W trakcie badania PKBWL ustaliła, że przyczyną wypadku było oderwanie w locie jednej z łopat wirnika nośnego wiatrakowca.

Czynniki sprzyjające:

- 1) Eksploatacja łopat wirnika nośnego o nieznanym, wysokim nalocie;
- 2) Nieprawidłowa obsługa techniczna wiatrakowca;
- 3) Brak przeglądu przed lotem w dniu wypadku;
- 4) Konstrukcja łącznika łopat wirnika sprzyjająca tworzeniu się stanu spiętrzenia naprężeń wewnątrz montażowej części łopat, co ma ujemny wpływ na trwałość zmęczeniową łopat wirnika nośnego oraz w przypadku

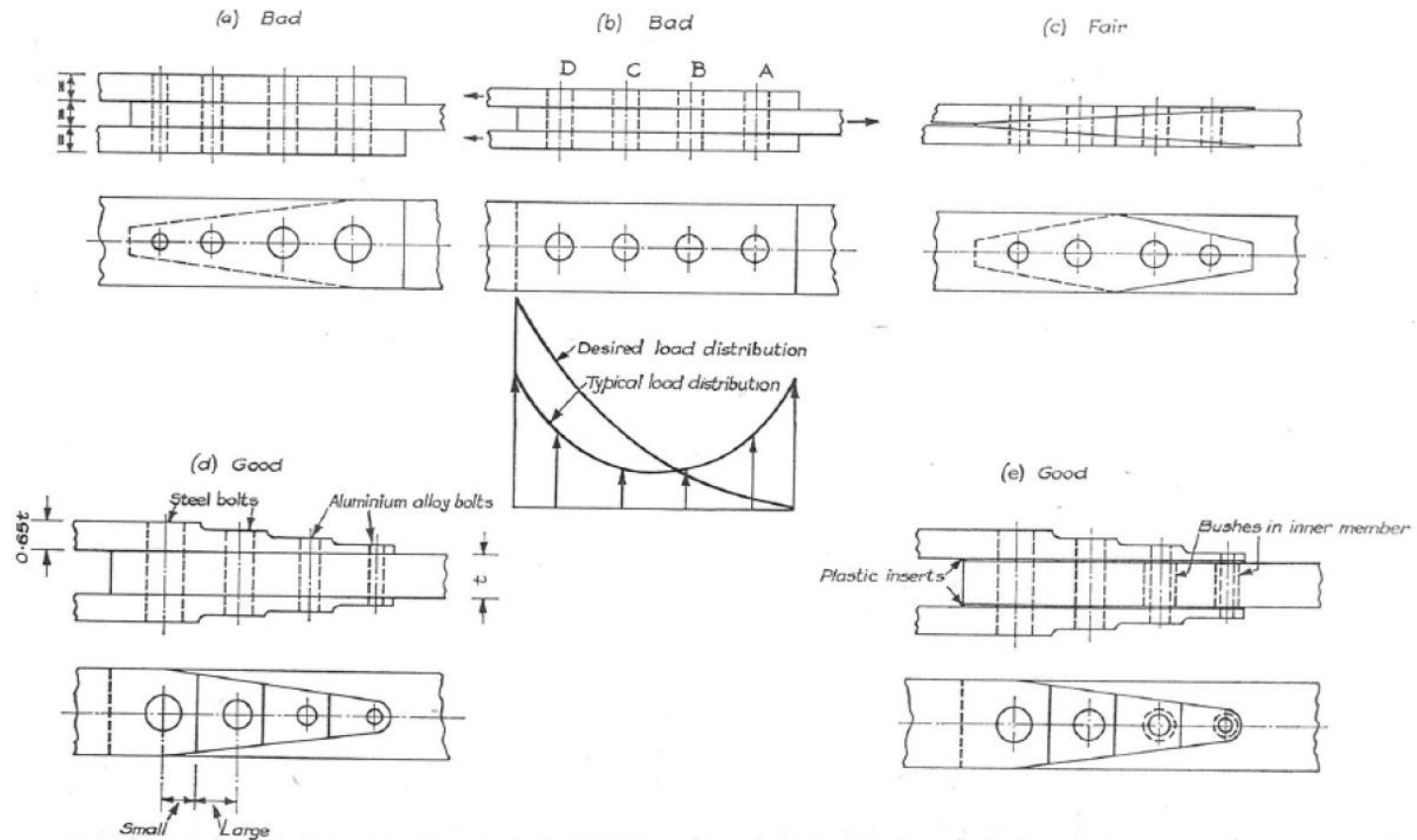


Rys. 28. Przykład łącznika łopatek wirnika wiatrakowca z zastosowaniem stopniowanego, kontrolowanego odsztywnienia łącznika poprzez zmianę jego grubości [źródło: PKBWL]

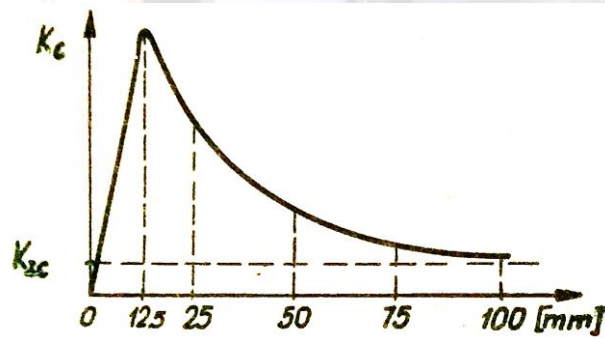


Rys. 32. Przykład łącznika łopatek wirnika wiatrakowca z zastosowaniem wzniosu zmniejszającego moment gnący działający na pracujące łopaty [źródło: PKBWL]

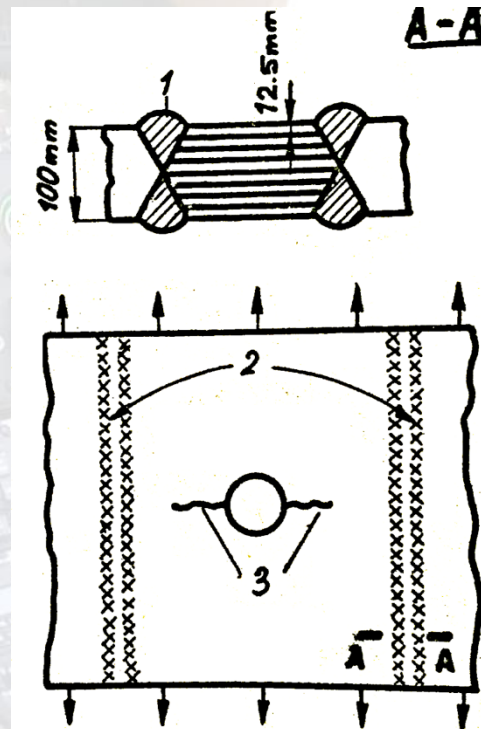
R.Heywood, *Designing Against Fatigue*. Chapman iHall, 1962. adr.: <https://books.google.pl/books?id=ScBRAAAAMAAJ>



Niektóre stosowane metody zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji z powstałym pęknięciem

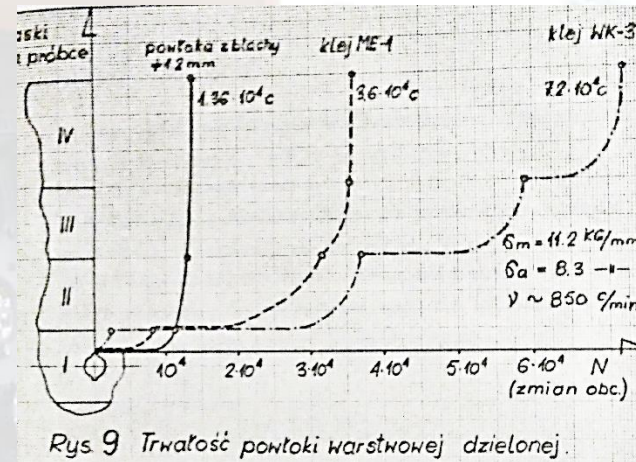
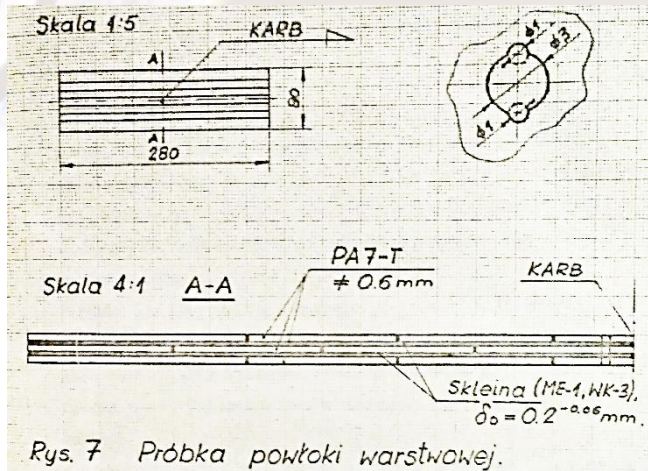


Zależność krytyczna wartości współczynnika intensywności naprężeń od grubości tarczy



Lopata śmigłowca Robinson
74/31

Badania prowadzone w ITLiMS w latach 70 pod kierownictwem Prof. Misztala



de Havilland

Comet linie komercyjny
odrzućowy samolot pasażerski



PZL MD-12

polski samolot komunikacyjny
bliskiego i średniego zasięgu





Dziękuję za uwagę

dr inż. pilot Dariusz Frątczak

dr inż. Dominik Głowacki

mgr inż. pilot Mieczysław Wyszogrodzki