# PAŃSTWOWA KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH

# RAPORT KOŃCOWY

## z badania zdarzenia statku powietrznego

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Numer ewidencyjny zdarzenia:** | ***2810/17*** | | | |
| **Rodzaj zdarzenia:** | *WYPADEK* | | | |
| **Data zdarzenia:** | *16 października 2017 r.* | | | |
| **Miejsce zdarzenia:** | *Warząchewka Królewska k/Włocławka* | | | |
| **Rodzaj, typ statku powietrznego:** | *Samolot ultralekki 3Xtrim 450 Ultra 17* | | | |
| **Użytkownik / Operator SP:** | *Osoba prywatna* | | | |
| **Dowódca SP:** | *Pilot z licencją PPL(A)* | | | |
| **Liczba ofiar / rodzaj obrażeń:** | *Śmiertelne* | *Poważne* | *Lekkie* | *Bez obrażeń* |
| | - | - | - | 2 |
| **Nadzorujący badanie:** | *Tomasz Makowski* | | | |
| **Podmiot badający:** | *PKBWL* | | | |
| **Skład zespołu badawczego:** | *T.Makowski, P.Pacak* | | | |
| **Forma dokumentu zawierającego wyniki:** | *RAPORT KOŃCOWY* | | | |
| **Zalecenia:** | *TAK* | | | |
| **Adresat zaleceń:** | *Urząd Lotnictwa Cywilnego* | | | |
| **Data zakończenia badania:** | *21.11.2017 r.* | | | |

1. **Rodzaj zdarzenia:**

   WYPADEK

2. **Badanie przeprowadził:**

   PKBWL

3. **Data i czas lokalny zaistnienia zdarzenia:**

   16 października 2017 r., godz. 17:10 (LMT).

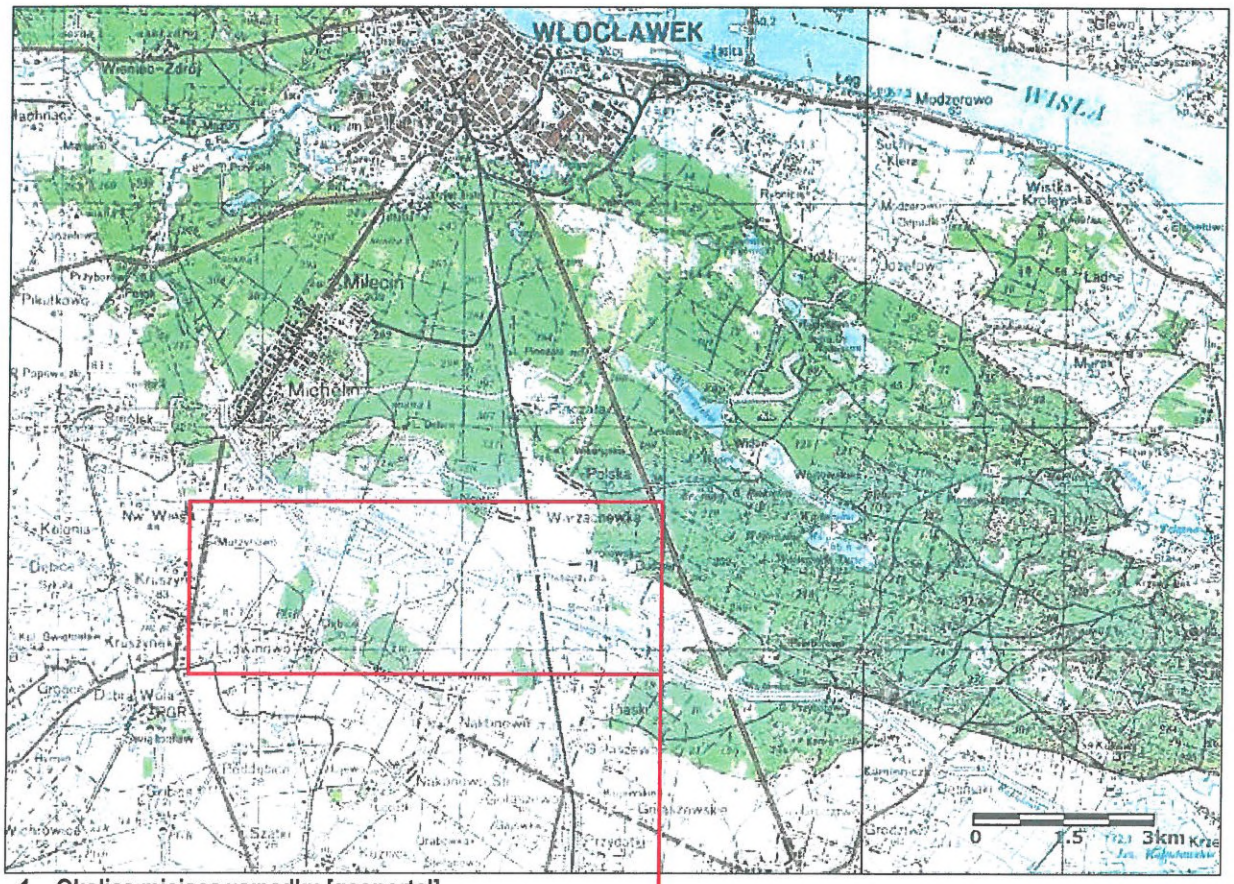
4. **Miejsce startu i zamierzonego lądowania:**

   Lotnisko Włocławek-Kruszyn [EPWK] - lotnisko Aeroklubu Włocławskiego, współrzędne geograficzne N 52°35'03.9" / E 019°00'45.0" / 66 m AMSL.

5. **Miejsce zdarzenia:**

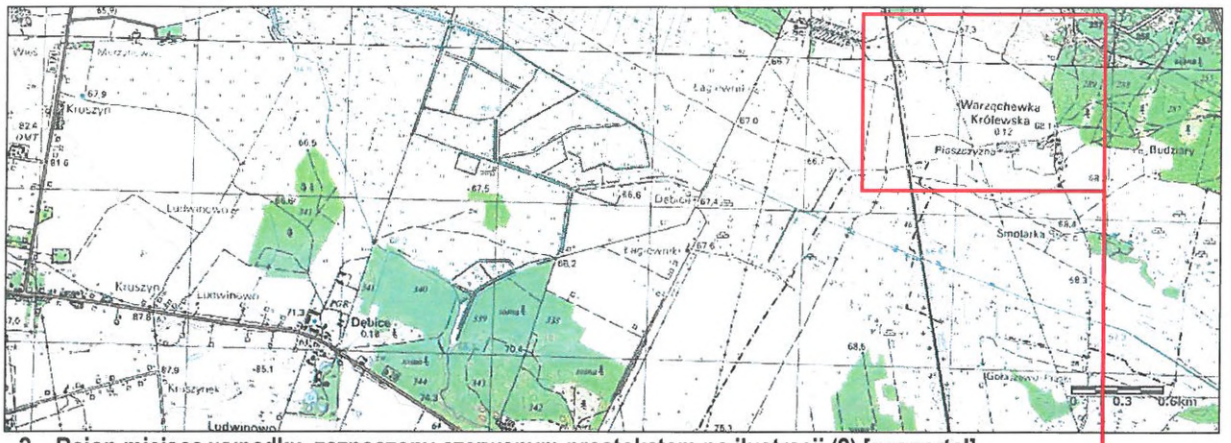
   Równinny teren rolniczy (łąka) na północny zachód od wsi Warząchewka Królewska; współrzędne geograficzne: N 52°34'57.07" / E 019°05'04.72" / 68 m AMSL.

   Miejsce zdarzenia pokazano poniżej na ilustracjach 1, 2, 3 i 4 – mapach topograficznych i ortofotomapach.




1 – Okolica miejsca wypadku [geoportal]

p. ilustracja 2 na następnej stronie




2 – Rejon miejsca wypadku, zaznaczony czerwonym prostokątem na ilustracji (2) [geoportal]

3 – Otoczenie miejsca wypadku, zaznaczone czerwonym prostokątem na ilustracji (3) [geoportal]

4 – Najbliższe otoczenie miejsca wypadku [geoportal]

6. **Rodzaj, typ, znaki rozpoznawcze, właściciel statku powietrznego, użytkownik, opis uszkodzeń:**

Wyprodukowany w 2006 r. całkowicie kompozytowy samolot ultralekki 3Xtrim 450 Ultra 17, 1-silnikowy zastrzałowy górnopłat z niecertyfikowanym 4-cylindrowym 4-suwowym 2-gaźnikowym silnikiem reduktorowym Rotax 512ULS zasilanym benzyną samochodową 95, z 3-łopatowym kompozytowym śmigłem Peszke 1730-1950A-3B, wyposażony w rakietowy system ratowniczy GRS Galaxy 5/450 SOFT; znaki rozpoznawcze SP-SSZW; właściciel i użytkownik – prywatny. Nalot całkowity (wliczając lot zakończony wypadkiem) ~211FH, ostatnie prace okresowe (100FH/1 rok) wykonane w dn. 18.06.2017 r. przy nalocie ~180FH.
W wyniku wypadku samolot został poważnie uszkodzony (zniszczone podwozie przednie, wyłamane podwozie główne, uszkodzona dolna osłona silnika, wyciek paliwa w przedziale silnika, zniszczone śmigło, uszkodzony prawy zastrzał skrzydłowy, uszkodzenia struktury kadłuba w rejonie mocowania podwozia) - stan jego uszkodzeń przedstawiono szczegółowo w Albumie Ilustracji, stanowiącym załącznik do niniejszego raportu.

7. **Typ operacji:**

Lot rekreacyjny.

8. **Faza lotu:**

Lądowanie awaryjne z wykorzystaniem spadochronowego systemu ratowniczego GRS Galaxy.

9. **Warunki lotu:**

VMC, dzień.

10. **Czynniki pogody:**

FAPL24 OKEC 160900
EPWW GAMET VALID 161000/161600 EPWAEPWW WARSAW FIR/A4 BLW FL100
SECN I
HAZARDOUS WX NIL
SECN II
PSYS: 12 WARM SECTOR OVER POLAND MOV N NC
SFC WIND: 10/16 230/07KT
WIND/T: 10/16
1000FT AMSL 230/12KT PS12
2000FT AMSL 260/20KT PS15
3000FT AMSL 270/20KT PS13
5000FT AMSL 280/20KT PS12
10000FT AMSL 290/20KT PS05
CLD: 10/16 NO CLD BLW 10000FT AMSL
FZLVL: 10/16 ABV 1000FT AMSL
CHECK AIRMET AND SIGMET INFORMATION

Warunki meteorologiczne w ocenie Zespołu badawczego PKBWL nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

**11. Organizator lotów/skoków:**

Prywatny.

**12. Dane dotyczące dowódcy statku powietrznego i podróżnego:**

Pilot: mężczyzna lat 65 z licencją PPL(A) i uprawnieniami SEP(L), nalot ogólny 188FH, w ostatnich 12 miesiącach 49FH, nalot na typie 137FH, ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie kl.2/LAPL z ograniczeniem VNL.

Podróżny: mężczyzna lat 69, pilot z licencją CPL(A) i uprawnieniami SEP(L) z nalotem ogólnym 2610FH.

Lot wykonywany był bez bagażu.

**13. Obrażenia załogi:**

Bez obrażeń.

**14. Opis przebiegu i analiza zdarzenia:**

Dnia 16 października 2017 r. po dokonaniu przeglądu przedlotowego, ok. godz. 17:05 pilot samolotu ultralekkiego 3Xtrim 450 Ultra 17 z podróżnym na pokładzie wystartował do lotu widokowego w rejonie lotniska Włocławek-Kruszyn [EPWK]. Po ok. 10 minutach lotu, podczas przelotu nad obszarem zalesionym na wysokości ok. 450 m AGL silnik zaczął pracować nierównomiernie i tracić moc, czemu towarzyszyły jego silne drgania. Pilot podjął decyzję powrotu na niedalekie lotnisko EPWK, z uwzględnieniem możliwości lądowania w terenie przygodnym. Zmiany położenia przepustnicy nie doprowadziły do poprawy sytuacji – praca silnika cały czas była nierównomierna. Na wysokości ok. 200 m AGL pilot podjął decyzję lądowania awaryjnego z użyciem spadochronowego systemu ratowniczego GRS Galaxy. Po aktywowaniu systemu GRS Galaxy samolot opadał, a po niedługim czasie pilot stwierdził, że jego prędkość postępowa jest nadspodziewanie wysoka i umożliwia skuteczne sterowanie, wobec czego skierował go w stronę pól o nawierzchni wyglądającej na wystarczająco pozbawioną nierówności, aby wykonać lądowanie. Przyziemienie nastąpiło na skraju łąki, gdzie znajdował się rów melioracyjny, w który wpadło przednie podwozie samolotu, wskutek czego doszło do jego złamania. Samolot przemieszczał się dalej po powierzchni łąki, co doprowadziło do całkowitego wyłamania podwozia głównego z kadłuba. Doszło też wtedy do pozostałych uszkodzeń samolotu. Po zatrzymaniu pilot i podróżny bez obrażeń opuścili samolot o własnych siłach i stwierdzili, że spadochron systemu GRS Galaxy nie rozłożył się, a jego złożona czasza nadal pozostaje w swym pokrowcu, wyciągniętym na

taśmie z luku w kadłubie. O zdarzeniu powiadomiono telefonicznie Policję, Straż Pożarną i PKBWL.

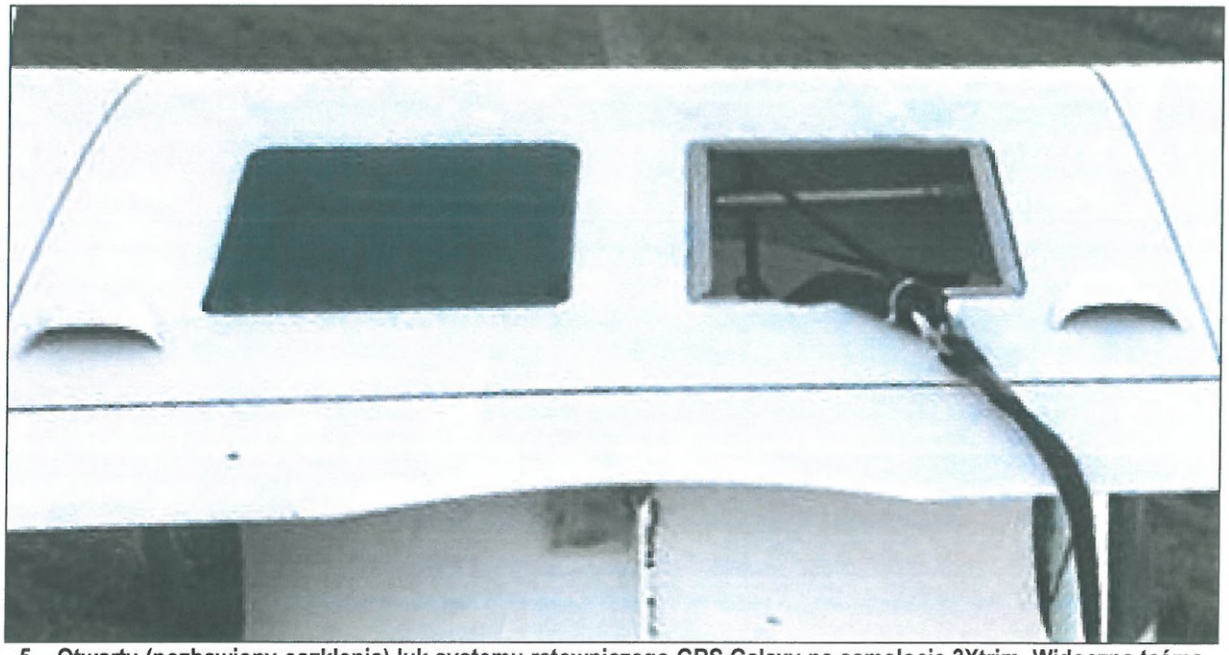
Najbardziej prawdopodobnymi przyczynami niesprawności silnika, jak pojawiła się podczas lotu, mogły być:

- usterka w układzie zapłonowym,
- usterka w dopływie paliwa,
- usterka mechaniczna.

Oblodzenie jednego z gaźników (lub obu – w różnym stopniu) ze względu na warunki meteorologiczne panujące w chwili zdarzenia należy uznać za bardzo mało prawdopodobne.

Ponieważ silnik Rotax 912ULS jest silnikiem niecertyfikowanym, w którego dokumentacji eksploatacyjnej wielokrotnie powtarzane jest stwierdzenie, że *„...w każdej chwili może przerwać pracę...”*, Zespół badawczy uznał dokonywanie ekspertyzy silnika za niecelowe i ekonomicznie nieuzasadnione.

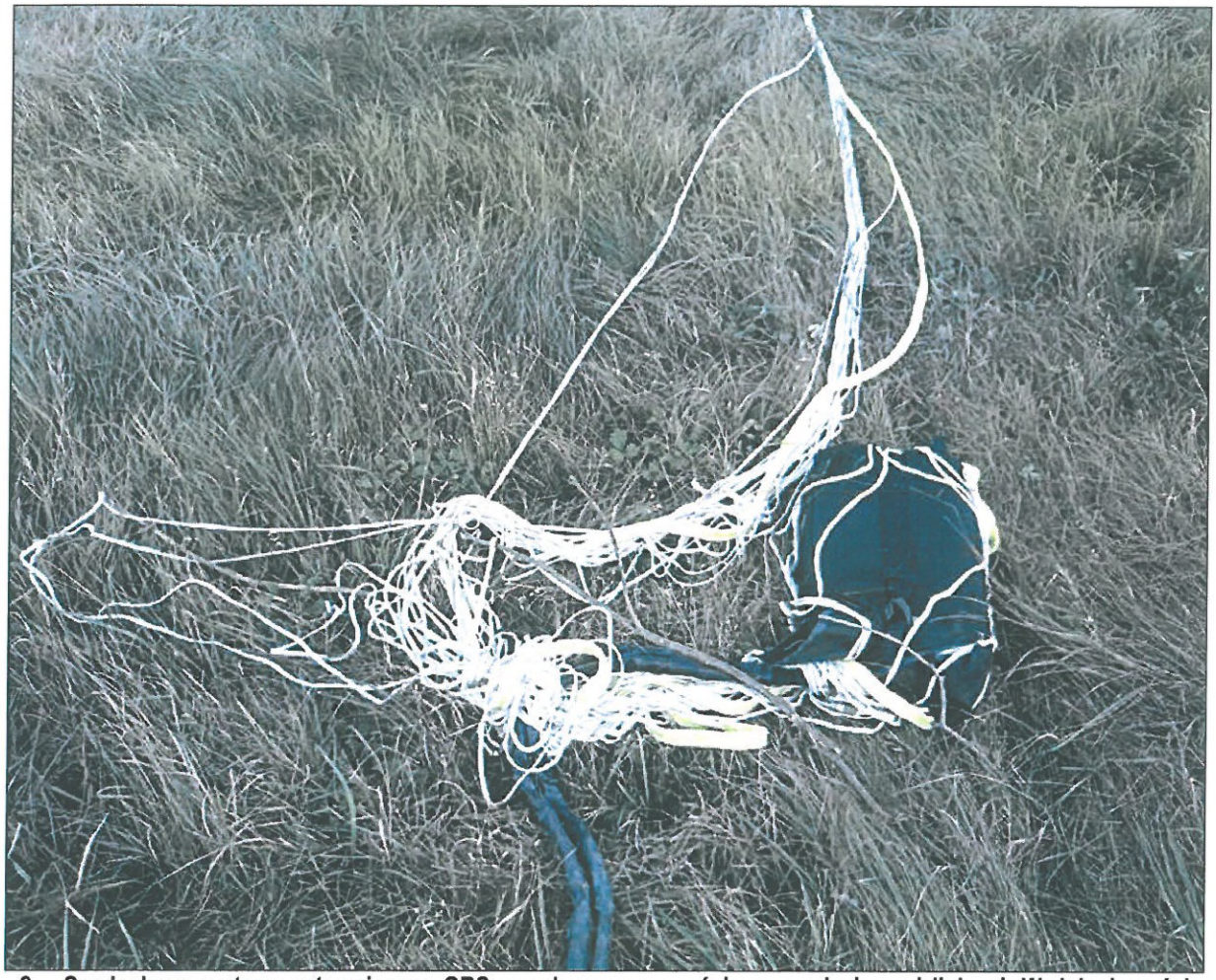
Drugi czynnik, który doprowadził do ostatecznego zakończenia zdarzenia w formie wypadku, to nieskuteczne działanie systemu ratowniczego GRS Galaxy. Na samolocie 3Xtrim SP-SSZW system GRS Galaxy model 5/450 SOFT B/R nr fabr. 2024-05-2080-2724 wyprodukowany w 2005 r. był zamontowany w luku na półce za prawym fotelem, a wyjście rakiety i spadochronu następowało przez otwór prawego górnego okna kabiny, znajdującego się w górnym pokryciu centropłata (p. zdjęcie 5 poniżej). System otrzymał gwarancję producenta i był obsługiwany przez uprawniony podmiot (ostatnia obsługa w dn. 04.08.2014, okres ważności do użycia – czerwiec 2020 r.).



**5 – Otwarty (pozbawiony oszklenia) luk systemu ratowniczego GRS Galaxy na samolocie 3Xtrim. Widoczna taśma nośna spadochronu.**

6 – Zbliżenie z zewnątrz na luk systemu ratowniczego GRS. Widoczny wylot rury-prowadnicy rakiety systemu GRS (biała strzałka), zasobnik spadochronu (żółta strzałka) i uszczelka obramowania pokrywy luku (czerwone strzałki). Zwraca uwagę uszkodzenie – wyłamanie pokrycia przy tylnej krawędzi luku (strzałka niebieska).

7 – Samolot na miejscu wypadku. Widoczna wyciągnięta uprząż spadochronu ratowniczego systemu GRS [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]



**8 – Spadochron systemu ratowniczego GRS w pokrowcu, z częściowo wyplecionymi linkami. W dolnej części kadru widoczne izolowane liny prowadzące do rakiety [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**9 – Rakieta systemu ratowniczego GRS na miejscu wypadku; z prawej strony kadru widoczne izolowane liny łączące ją ze spadochronem [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

Oszklenie prawego górnego okna kabiny osadzone było na całym obwodzie w uszczelce, co wymagało, aby podczas działania systemu musiało być przez rakietę systemu GRS Galaxy wyrwane z uszczelki i wypchnięte na zewnątrz. *„Instrukcja zabudowy i użytkowania"* opracowana przez Wytwórcę systemu GRS Galaxy w swym rozdziale *6.3. Kryty otwór wylotowy* określa maksymalną siłę niezbędną do przebicia/usunięcia „pokrywy" systemu na 15 kG. Poniżej zreprodukowany odpowiedni fragment ww. instrukcji:

## 6.3 Kryty otwór wylotowy

**Informacje podane poniżej mają decydujące znaczenie dla zapewnienia rakiecie dostateczną energię kinetyczną aby przebić pokrycie otworu wylotowego i bezpiecznie rozwinąć spadochron.**

Rakieta przebije płócienne poszycie kadłuba lub rozerwie dakronową przykrywkę mocowaną na rzepy, natomiast nie rozerwie litego dakronu lub pokrycia niedostatecznie perforowanego na obwodzie. Odległość pomiędzy otworami perforacji powinna wynosić **max. 3 mm**, a średnica otworów **min. 2 mm**. Otwory perforacji można zamalować lakierem lub zakleić folią samoprzylepną.

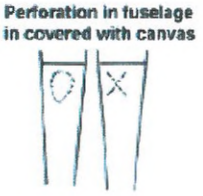
**Nie wolno perforować części laminatowych** - należy wyciąć otwór, który następnie jest zalepiony folią. Folia nie powinna zachodzić na obwód wyciętego otworu więcej niż **12 mm**, by umożliwić łatwe oderwanie wyciętego wieka. Siła oderwania takiego wieka nie może przekraczać **15 kg**.



Wycięty otwór musi być większy o **30 mm** po obwodzie, niż rzeczywista średnica systemu w tym przekroju. Minimalna odległość pomiędzy wiekiem a pokrywą kontenera wynosi **20 mm**.

**Przebicie oszklenia kabiny** - dane techniczne szkła organicznego winny zostać dostarczone do Galaxy do zatwierdzenia. Odległość pokrywy kontenera od oszklenia wynosi **min. 100 mm**. Alternatywnie można wyciąć w oszkleniu otwór i uzyskane wieko wkleić w strukturę oszklenia. Kąt pod jakim można bezpiecznie wystrzelić rakietę przez oszklenie wynosi 90°. Zwracamy uwagę na system **GRS typ IN** z pokrywą wykonaną z materiału, gdzie taśmy wyciągające mogą zostać uszkodzone przez .ostre krawędzie oszklenia. W tym wypadku należy zastosować linkę stalową **40 kN** połączoną z punktem mocowania i taśmami wyciągającymi.

rys. **4.** Przykłady:

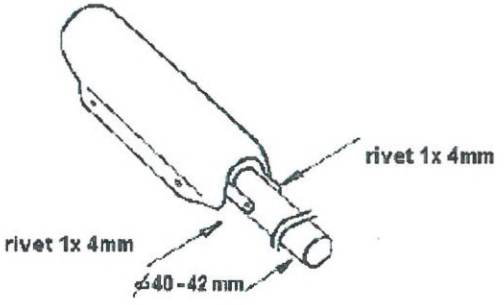



**Uwaga: Oprócz**

**perforacji po obwodzie nie zapomnij wykonać perforacji krzyżowej w miejscu usytuowania rakiety.**

Rura wydechowa rakiety musi wystawać przynajmniej 5 mm poza kadłub kryty płótnem.

rys. **5.**




**Podczas odpalenia rakiety wydzielane są cząstki o dużej prędkości. Aby uniknąć poranienia głowy lub oczu, załoga powinna być oddzielona od systemu montowanego wewnątrz, ścianą lub ekranem ze specjalnego materiału.**



**10 – Fragment „Instrukcji zabudowy i użytkowania" systemu GRS, dotyczący zapewnienia prawidłowości wylotu rakiety.**

Na większości samolotów ultralekkich „pokrywa" wylotu ma postać celowo konstrukcyjnie osłabionego fragmentu pokrycia, który może być przez odpaloną rakietę pokonany bez żadnych trudności. Zastosowanie pokrywy w postaci oszklenia, które rakieta musi wyrwać z uszczelki, stawia pod znakiem zapytania skuteczność działania systemu GRS Galaxy, gdyż usunięcie tego rodzaju „pokrywy" może wymagać większej siły i pochłania znaczną część energii rakiety – w analizowanym przypadku mogło już nie starczyć energii na dalszy ciąg cyklu działania systemu i z tego powodu spadochron nie mógł zostać wyciągnięty z pokrowca.
Zastosowanie uszczelki może również w znaczący sposób wpływać na proces usuwania oszklenia przez rakietę – długotrwała ekspozycja uszczelki na wpływ słońca i czynniki atmosferyczne prowadzi do takiej degradacyjnej zmiany właściwości fizycznych, że może być przyczyną jej stwardnienia, utrudniającego znacznie ten proces. Ten ostatni czynnik może być zasadniczym powodem nieskutecznego odpalenia systemu GRS.

**Stwierdzenia i ustalenia Zespołu badawczego PKBWL:**

- zakłócenie działania silnika przejawiające się w postaci nierównomiernej pracy i drgań nie dawało się wyeliminować za pomocą ruchów przepustnicy,
- system ratowniczy GRS Galaxy został odbezpieczony przed startem,
- silnik samolotu nie pracował w chwili aktywowania systemu ratowniczego GRS Galaxy,
- system ratowniczy GRS Galaxy został aktywowany na wysokości ok.200 m AGL przy gładkiej konfiguracji samolotu (klapy schowane),
- rakieta systemu GRS Galaxy wyrwała z uszczelki oszklenie okna luku w kadłubie i wyciągnęła częściowo linki spadochronu oraz sam spadochron w pokrowcu poza kadłub, jednak czasza spadochronu pozostała w pokrowcu, a jej linki i taśma nośna nie zostały wyplecione,
- samolot po aktywowaniu systemu GRS początkowo opadał niesterowany przez pilota,
- pilot wznowił sterowanie przed przyziemieniem, zaskoczony znaczną prędkością postępową samolotu, lecz nie zwrócił uwagi na brak wstrząsu towarzyszącego otwarciu spadochronu,
- w zbiorniku paliwa przed lotem znajdowało się ok.25 l paliwa (wg wskaźnika na zbiorniku),
- śmigło zostało zniszczone w sposób świadczący o tym, że nie obracało się w chwili kontaktu z przeszkodami,
- pasy bezpieczeństwa pilota i podróżnego były podczas lotu zapięte,
- pilot posiadał uprawnienia i kwalifikacje niezbędne do wykonania lotu,
- pilot i podróżny nie znajdowali się pod wpływem działania alkoholu,
- zdatność samolotu do lotu i jego stan techniczny były prawidłowo udokumentowane,
- zdatność systemu GRS Galaxy do użycia oraz jego stan techniczny były prawidłowo udokumentowane,

- samolot był obsługiwany przez odpowiednio uprawniony podmiot, a jego dokumentacja była kompletna i prowadzona prawidłowo,
- masa i położenie środka ciężkości samolotu mieściły się w zakresie ograniczeń podanych w jej Instrukcji Użytkowania w Locie,
- samolot był ubezpieczony (ważne ubezpieczenie OC),
- warunki meteorologiczne w dniu wypadku nie miały wpływu na jego zaistnienie i przebieg.

**15. Przyczyny zdarzenia:**

**1) Wystąpienie niesprawności niecertyfikowanego silnika podczas lotu.**

**2) Niewłaściwa zabudowa systemu GRS na samolocie, uniemożliwiająca jego prawidłowe działanie.**

**16. Okoliczności sprzyjające zaistnieniu zdarzenia:**

Nie stwierdzono.

**17. Wydane zalecenia bezpieczeństwa:**

Dla Urzędu Lotnictwa Cywilnego:

1. Wydać ostrzeżenie dla użytkowników samolotów 3Xtrim wyposażonych w spadochronowe systemy ratownicze GRS Galaxy o możliwości ich nieskutecznego działania wskutek nieprawidłowej zabudowy na samolocie.
2. Skontrolować poprawność zabudowy spadochronowych systemów ratowniczych na ultralekkich statkach powietrznych oraz zgodność zabudowy spadochronowych systemów ratowniczych na ultralekkich statkach powietrznych z wymaganiami ich Wytwórców.

**18. Propozycje zmian systemowych i/lub inne uwagi i komentarze:**

Nie ma.

**19. Załączniki:**

Album ilustracji.

**KONIEC**

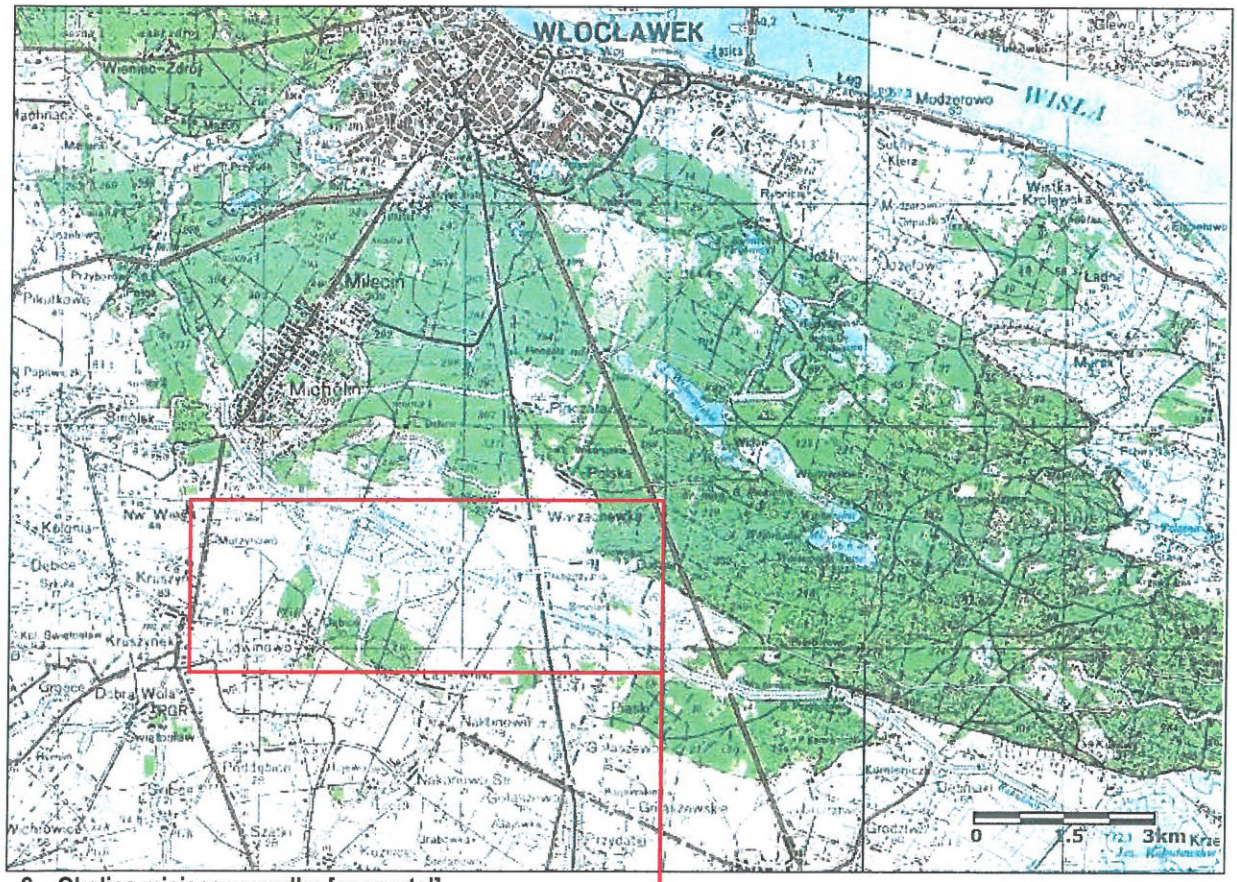
| Kierujący zespołem badawczym | | Członek zespołu badawczego | |
|---|---|---|---|
| Tomasz Makowski | T. Makowski | Patrycja Pacak | P. Pacak |

*Niniejszy raport jest dokumentem prezentującym stanowisko Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych dotyczące okoliczności zdarzenia lotniczego, jego przyczyn i zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. Raport jest wynikiem badania przeprowadzonego jedynie w celach profilaktycznych w oparciu o obowiązujące przepisy prawa międzynarodowego i krajowego. Badanie zostało przeprowadzone bez konieczności stosowania prawnej procedury dowodowej. Sformułowania zawarte w niniejszym raporcie, w związku przepisami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE (Dz. U. UE. L. 2010, nr 295, poz. 35) nie mogą być traktowane jako wskazanie winnych lub odpowiedzialnych za zaistniałe zdarzenie. Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności. W związku z powyższym wszelkie formy wykorzystania treści niniejszego raportu do celów innych niż zapobieganie wypadkom i poważnym incydentom lotniczym, może prowadzić do błędnych wniosków i interpretacji. Raport niniejszy został sporządzony w języku polskim. Inne wersje językowe mogą być przygotowywane jedynie w celach informacyjnych.*

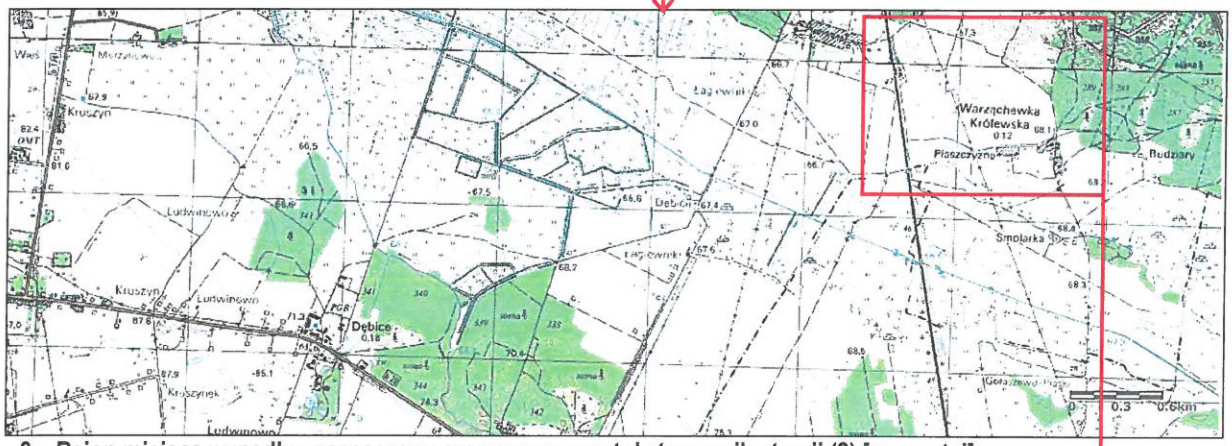
# ALBUM ILUSTRACJI

## z wypadku samolotu ultralekkiego 3Xtrim 450 Ultra 17; SP-SSZW 16 października 2017 r., Warząchewka Królewska

**1 – Samolot sfotografowany w okresie poprzedzającym wypadek [foto: Eryk Strzała, lotnictwo.net.pl]**

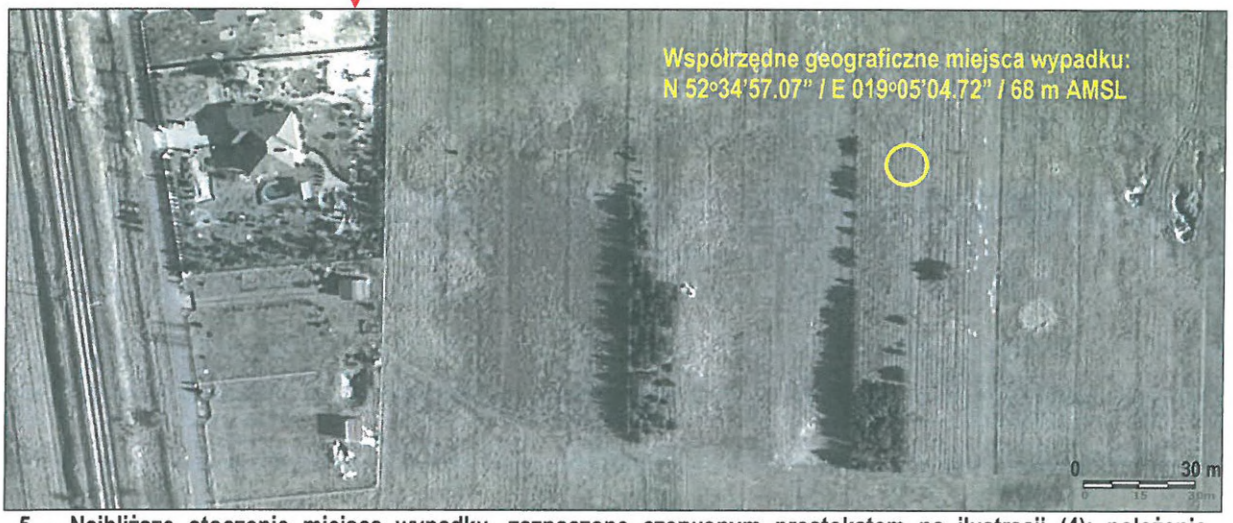



**2 – Okolica miejsca wypadku [geoportal]**




**3 – Rejon miejsca wypadku, zaznaczony czerwonym prostokątem na ilustracji (2) [geoportal]**

**4 – Otoczenie miejsca wypadku, zaznaczone czerwonym prostokątem na ilustracji (3) [geoportal]**




**5 – Najbliższe otoczenie miejsca wypadku, zaznaczone czerwonym prostokątem na ilustracji (4); położenie rozbitego samolotu zaznaczone żółtym okręgiem [geoportal]**

**6 – Miejsce zawadzenia o krzaki przed przyziemieniem [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**7 – Ślad przyziemienia – bruzda wyryta złamaną golenią przedniego podwozia [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**8 – Samolot na miejscu wypadku, widok ogólny z prawej strony. Widoczna wyciągnięta uprząż spadochronu ratowniczego systemu GRS [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**9 – Ogólny widok rozbitego samolotu z prawej strony ¾ od przodu [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**10 – Samolot na miejscu wypadku, zbliżenie z prawej strony. Widoczna wyciągnięta uprząż spadochronu ratowniczego systemu GRS i wyłamane podwozie główne [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**11 – Samolot na miejscu wypadku, zbliżenie z prawej strony. Widoczna wyciągnięta uprząż spadochronu ratowniczego systemu GRS i wyłamane podwozie główne [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**12 – Widok samolotu od przodu [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**13 – Widok samolotu od przodu. Obok górna osłona silnika [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

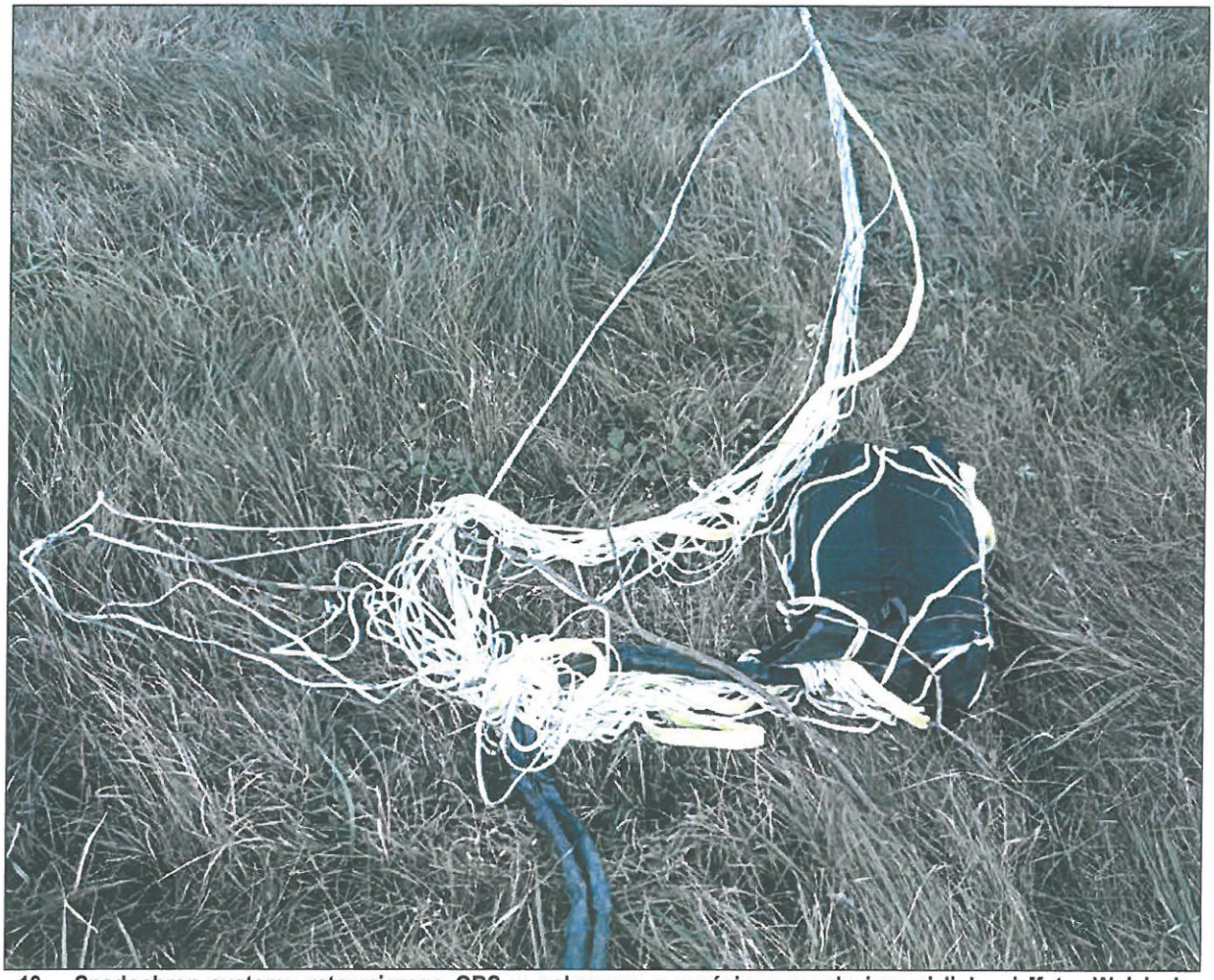
**14 – Samolot od przodu – zbliżenie [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**15 – Zbliżenie na otwarte lewe drzwi i wnętrze kabiny [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**16 – Widok samolotu od tyłu [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

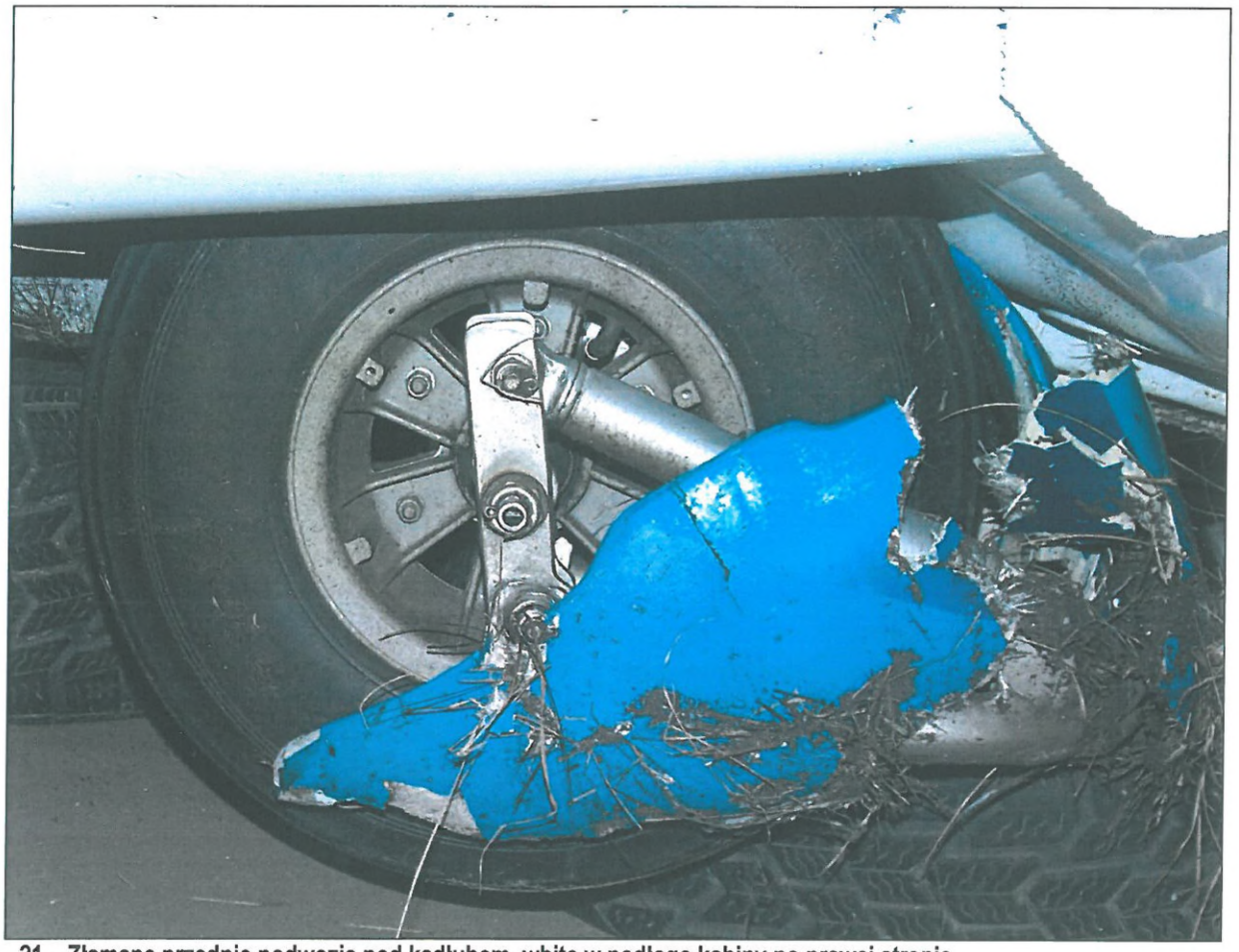
**17 – Zbliżenie od tyłu na środkową część kadłuba. Widoczna wyrwana pokrywa zasobnika systemu GRS oraz wyciągnięta uprząż spadochronu ratowniczego systemu GRS [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

**18 – Spadochron systemu ratowniczego GRS w pokrowcu, z częściowo wyplecionymi linkami [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

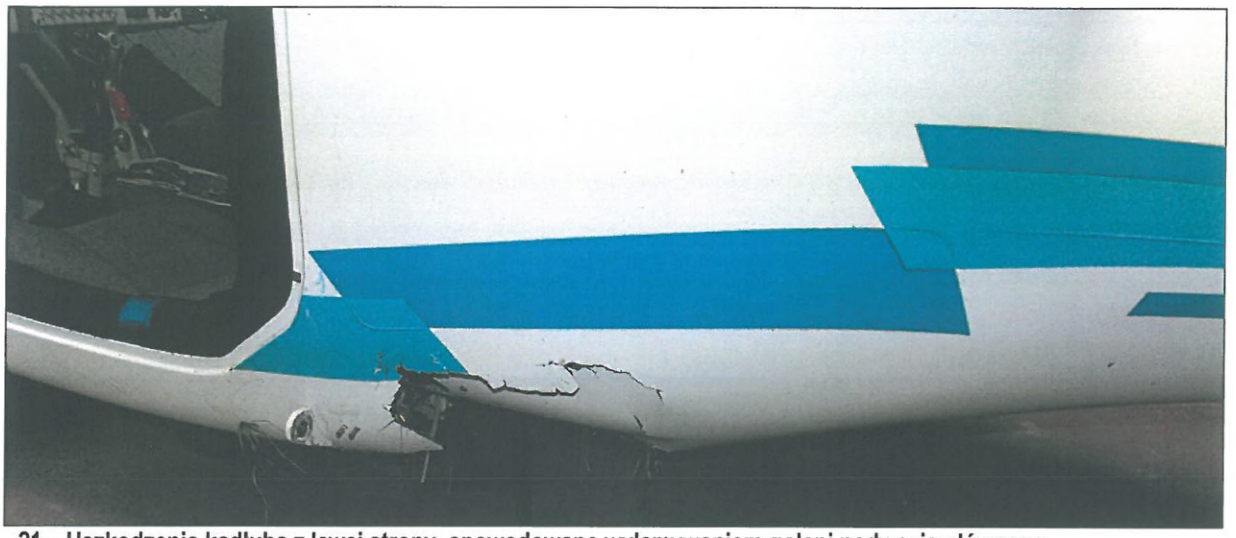


**19 – Spadochron systemu ratowniczego GRS w pokrowcu, z częściowo wyplecionymi linkami [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**

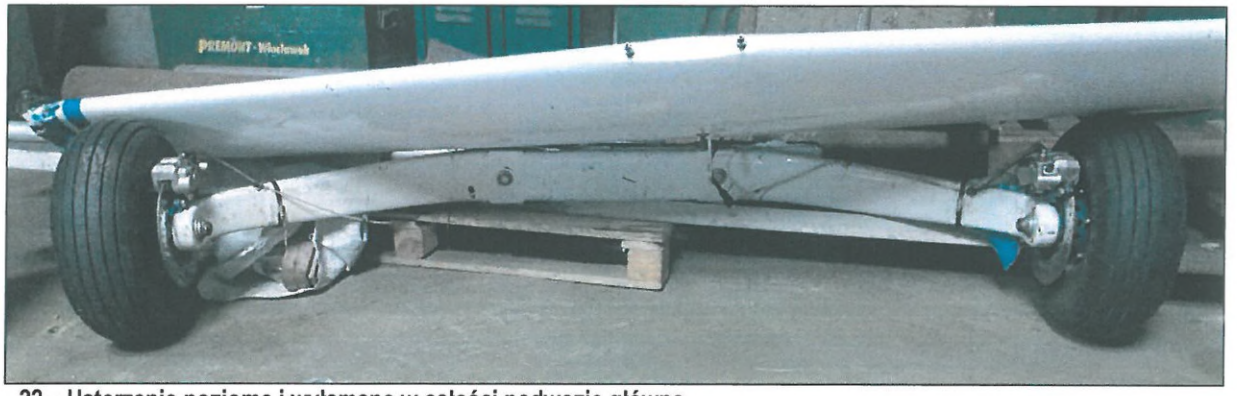
**20 – Rakieta systemu ratowniczego GRS na miejscu wypadku [foto: Wojciech Nawrocki, wloclawek.naszemiasto]**



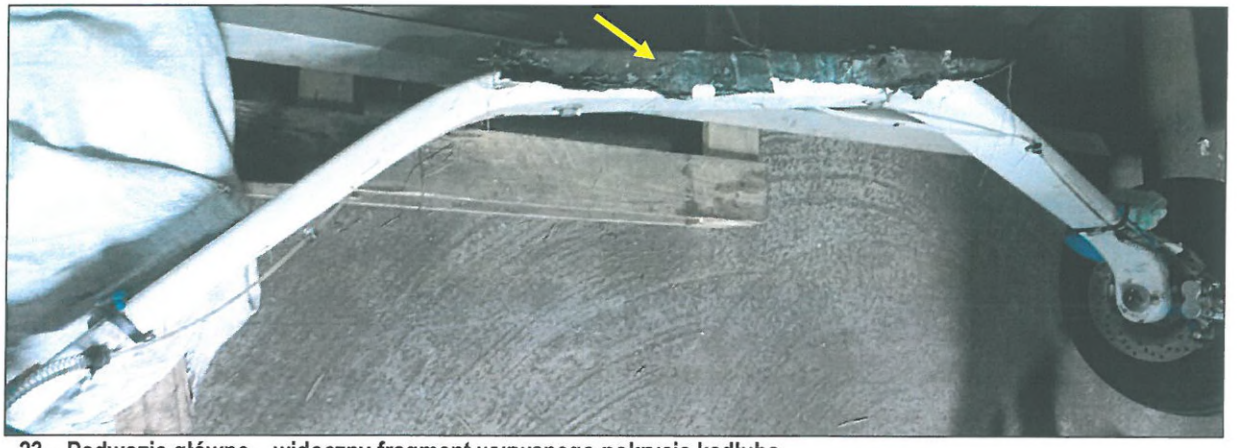
**21 – Złamane przednie podwozie pod kadłubem, wbite w podłogę kabiny po prawej stronie.**



**21 – Uszkodzenia kadłuba z lewej strony, spowodowane wyłamywaniem goleni podwozia głównego.**

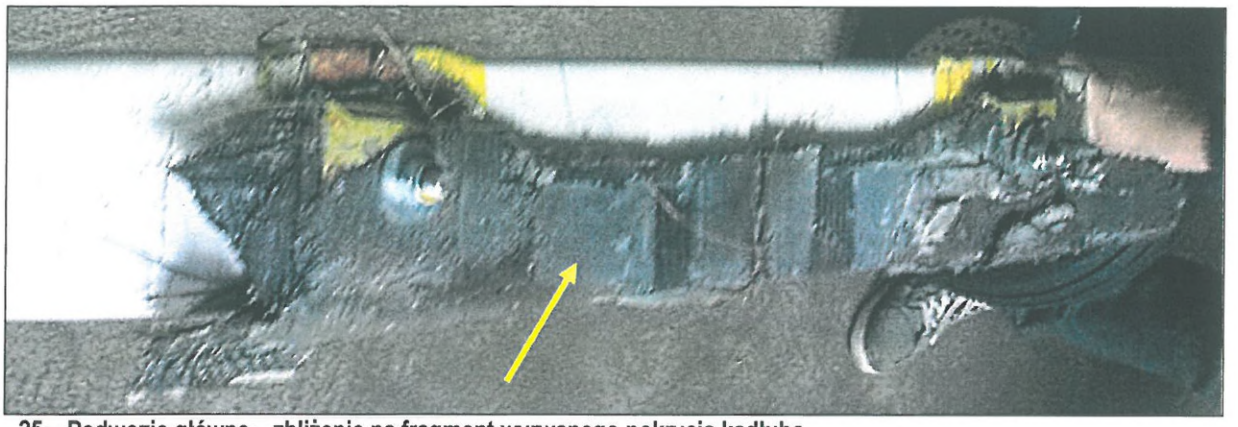


**22 – Usterzenie poziome i wyłamane w całości podwozie główne.**

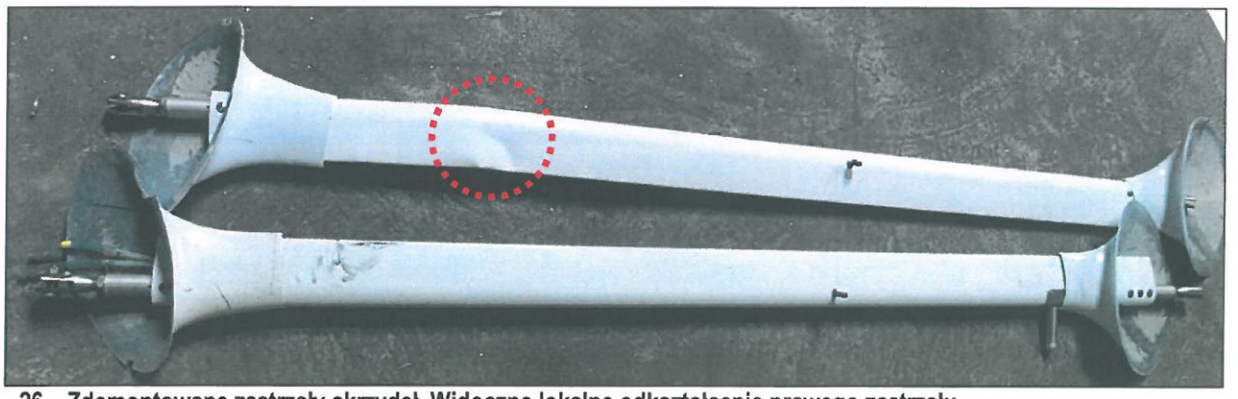


**23 – Podwozie główne – widoczny fragment wyrwanego pokrycia kadłuba.**

**24 – Podwozie główne – zbliżenie na fragment wyrwanego pokrycia kadłuba.**



**25 – Podwozie główne – zbliżenie na fragment wyrwanego pokrycia kadłuba.**



**26 – Zdemontowane zastrzały skrzydeł. Widoczne lokalne odkształcenie prawego zastrzału.**

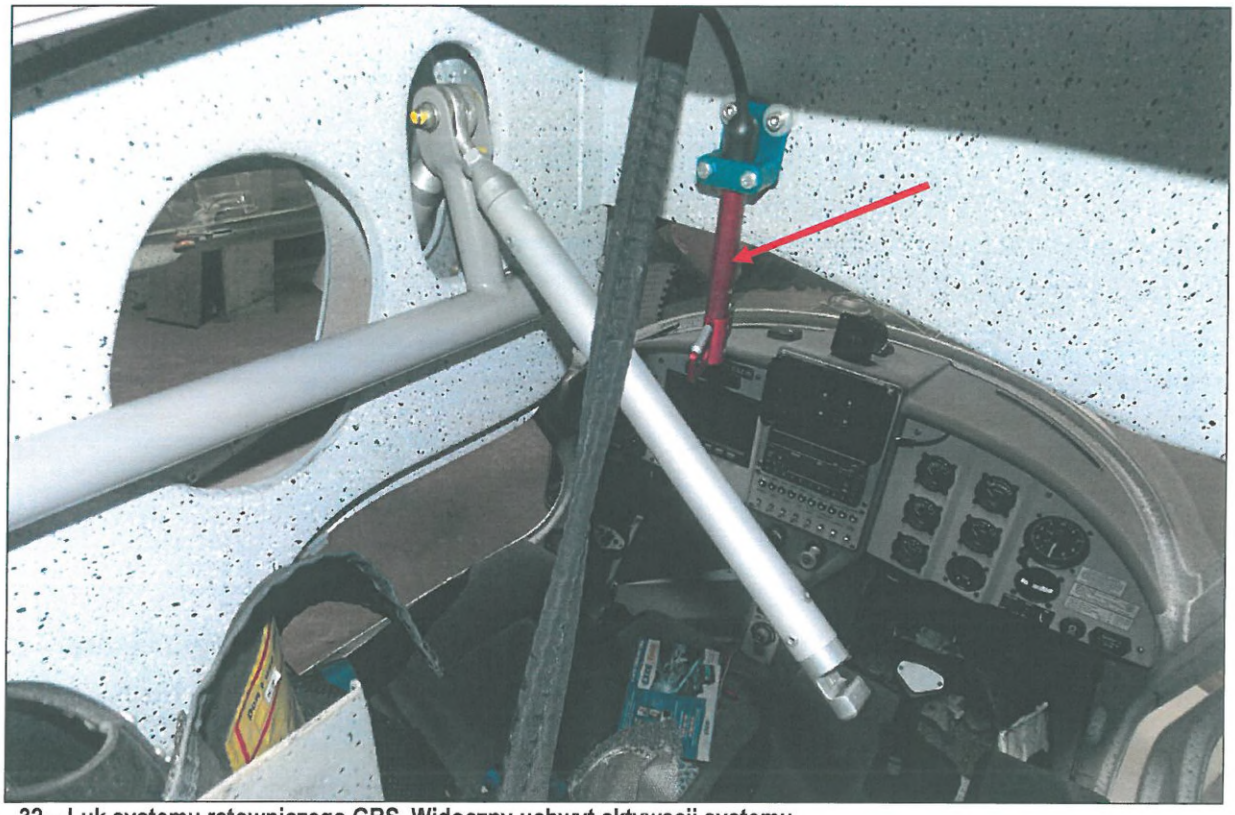
**27 – Uszkodzony nosek prawej końcówki statecznika poziomego.**

**28 – Wnętrze kabiny i tablica przyrządów z lewej strony.**

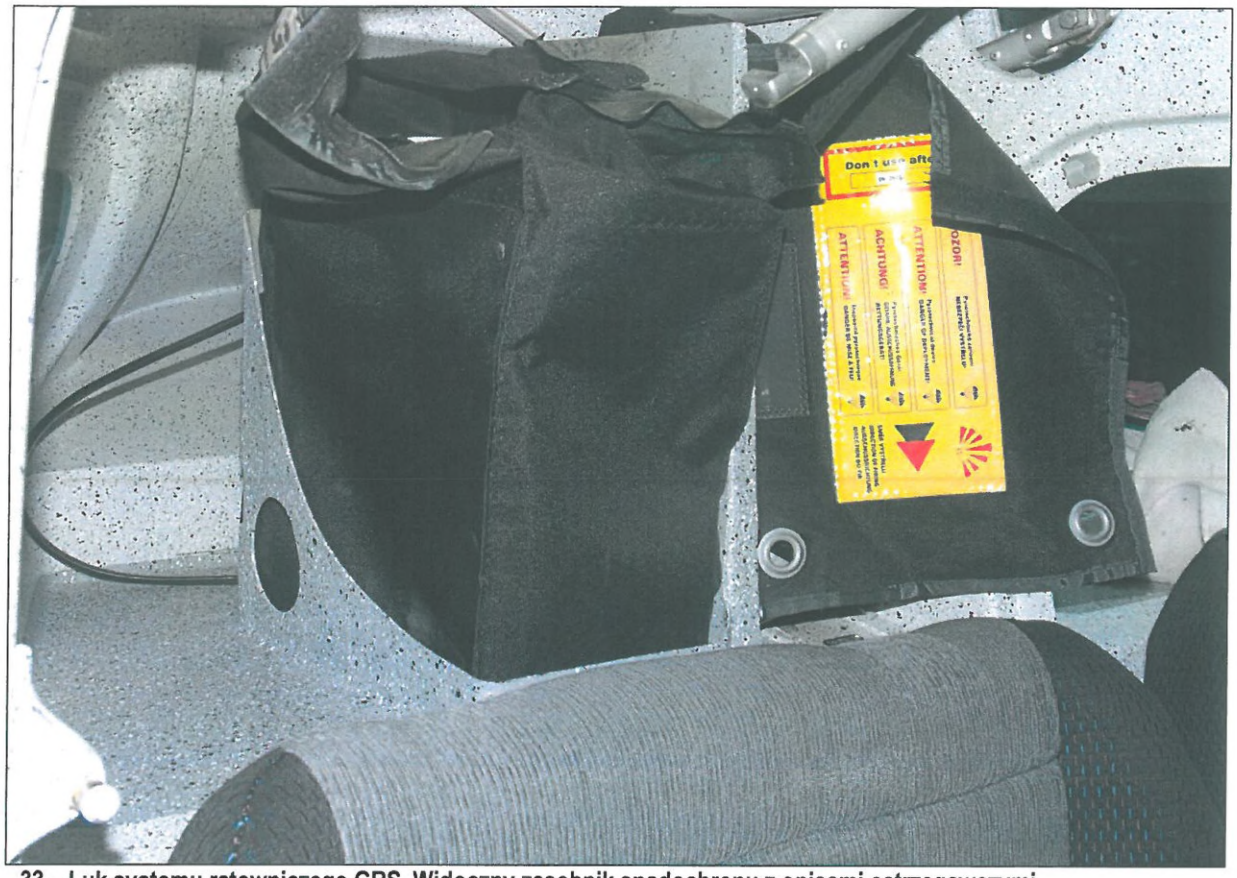
**29 – Wnętrze kabiny i tablica przyrządów z prawej strony. Widoczne uszkodzenia prawej części podłogi.**

**30 – Okolica luku systemu GRS za fotelami. Widoczny uchwyt aktywacji systemu.**

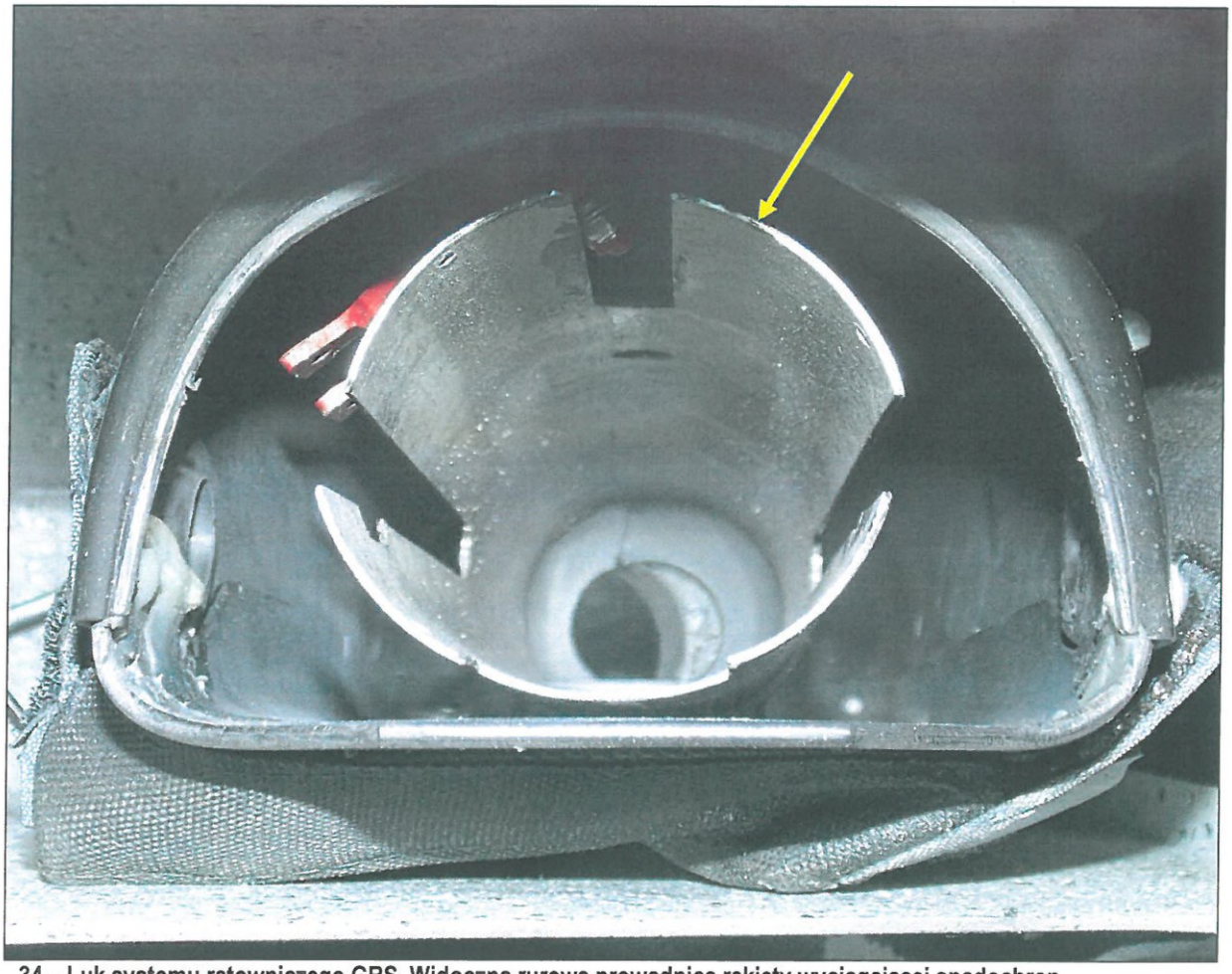
**31 – Luk systemu ratowniczego GRS. Widoczny zasobnik spadochronu i uszczelka obramowania pokrywy luku.**



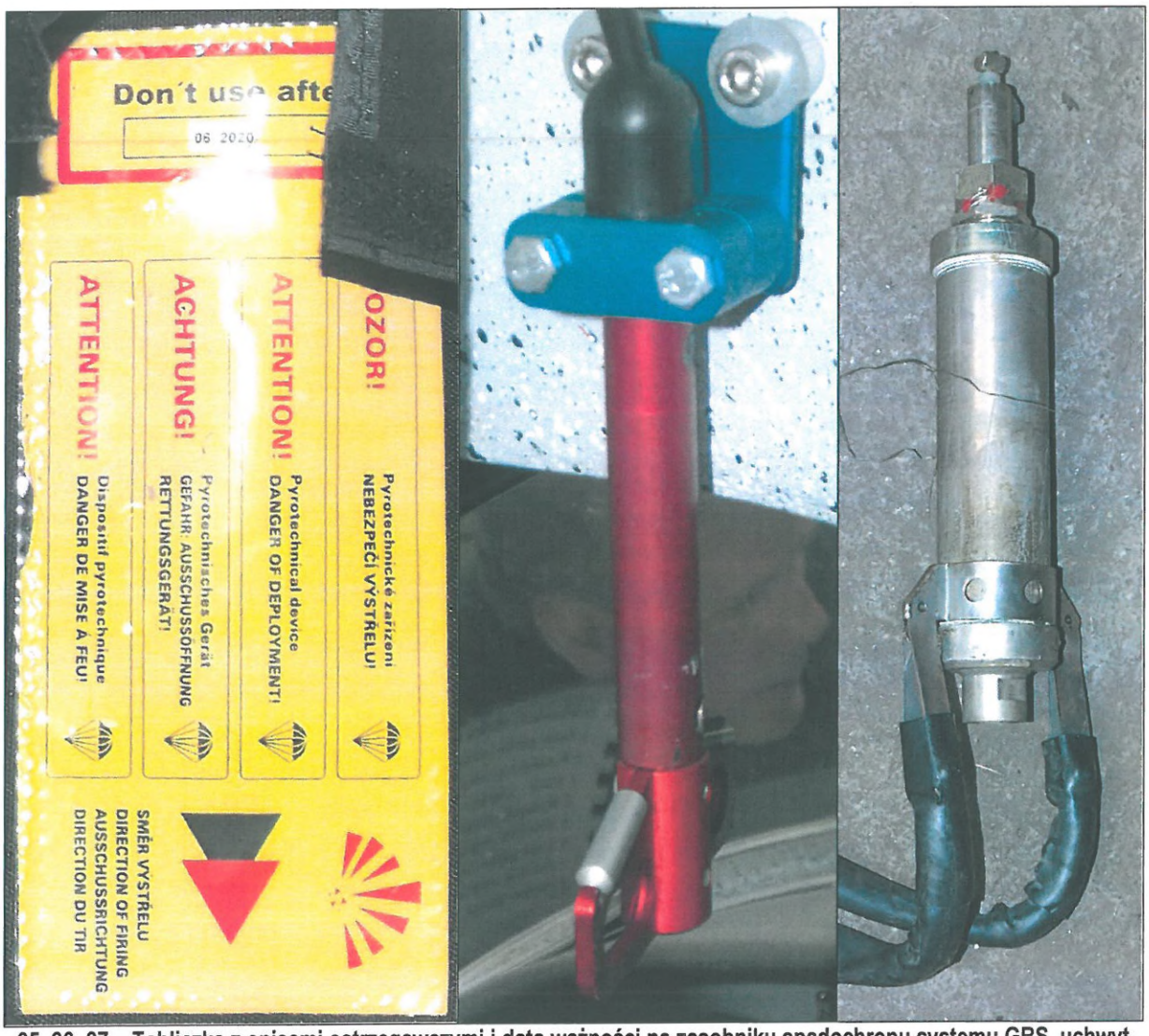
**32 – Luk systemu ratowniczego GRS. Widoczny uchwyt aktywacji systemu.**




**33 – Luk systemu ratowniczego GRS. Widoczny zasobnik spadochronu z opisami ostrzegawczymi.**



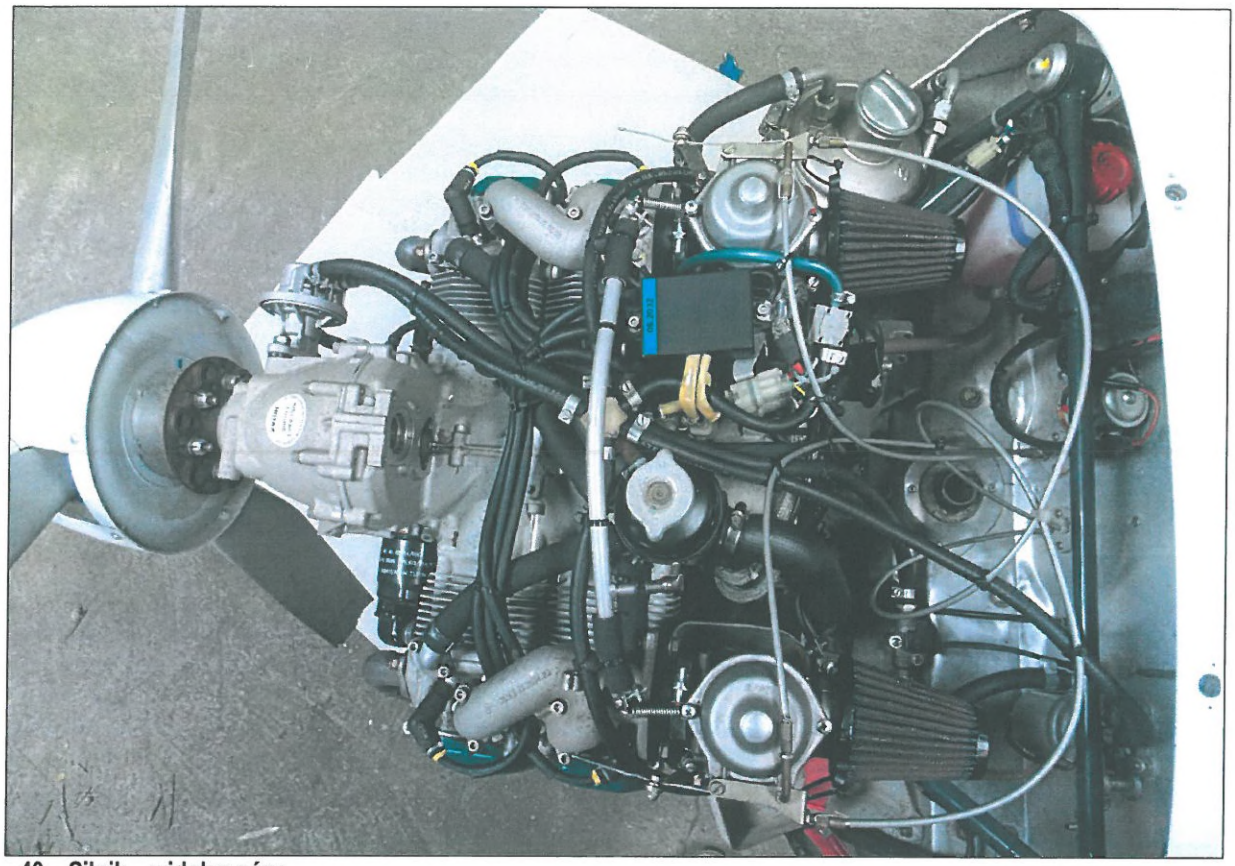
**34 – Luk systemu ratowniczego GRS. Widoczna rurowa prowadnica rakiety wyciągającej spadochron.**



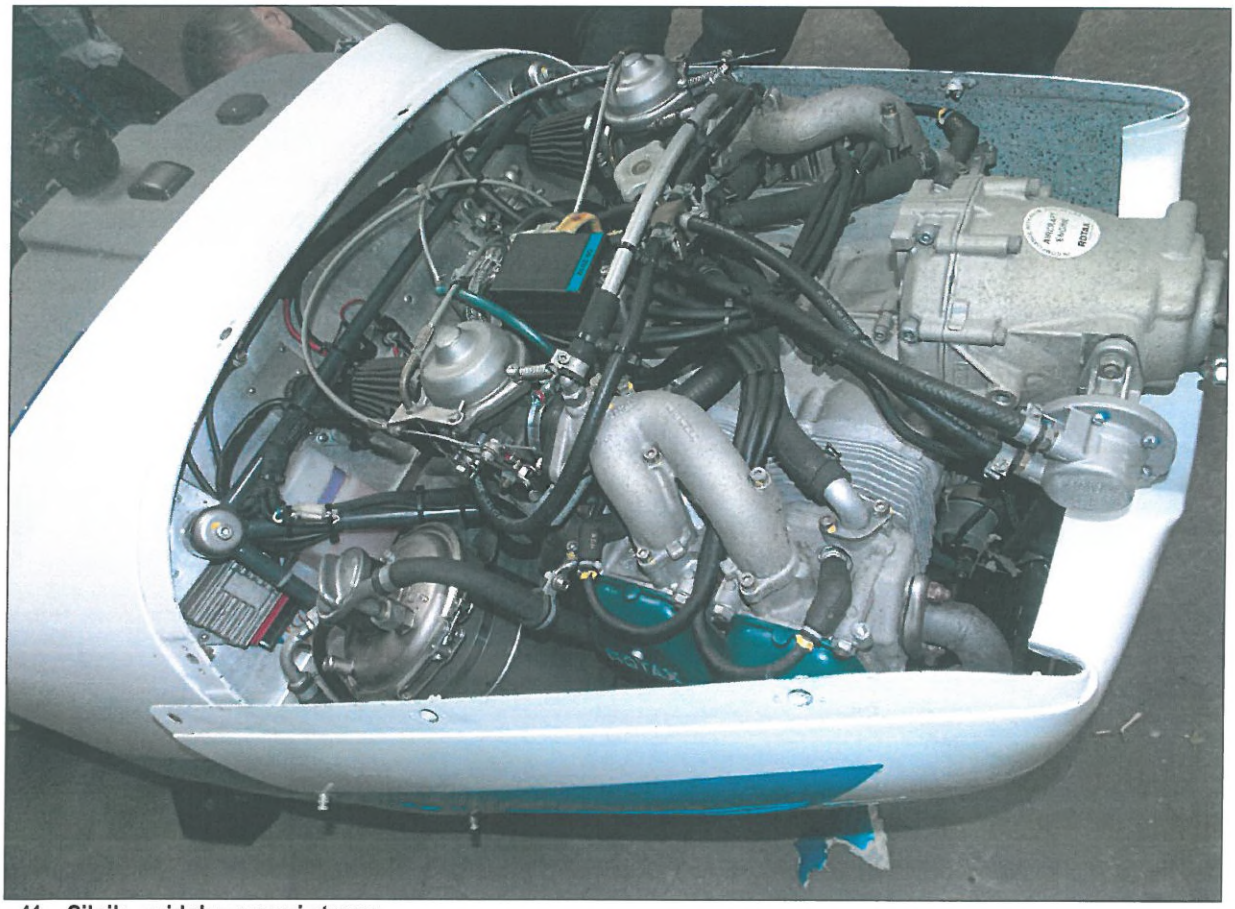

**35, 36, 37 – Tabliczka z opisami ostrzegawczymi i datą ważności na zasobniku spadochronu systemu GRS, uchwyt aktywacji systemu GRS w zbliżeniu i rakieta systemu GRS.**

**38 – Spadochron systemu GRS w pokrowcu – widok od spodu.**

**39– Spadochron systemu GRS w pokrowcu – widok od góry. Zaznaczona silnie zaciśnięta opaska, spod której nie zostały całkowicie wyplecione linki i żółta taśma czaszy spadochronu ratowniczego.**



**40 – Silnik – widok z góry.**



**41 – Silnik – widok z prawej strony.**