

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK 1284/17



Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

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

RAPORT KOŃCOWY

WYPADEK

ZDARZENIE NR 1284/17

STATEK POWIETRZNY – Samolot Cessna 152 II, SP-KIO

DATA I MIEJSCE ZDARZENIA – 24 czerwca 2017, Lubień k/Myślenic

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



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

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

Komisja nie orzeka co do winy i odpowiedzialności.

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

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

WARSZAWA 2019

SPIS TREŚCI

Skróty.....	3
Informacje ogólne.....	4
Streszczenie	4
1. INFORMACJE FAKTYCZNE.....	6
1.1. Historia lotu.....	6
1.2. Obrażenia osób.....	6
1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.....	6
1.4. Inne uszkodzenia.....	6
1.5. Informacje o składzie osobowym (dane o załodze).....	7
1.6. Informacje o statku powietrznym.....	7
1.7. Informacje meteorologiczne.....	9
1.8. Pomoce nawigacyjne.....	9
1.9. Łączność.....	9
1.10. Informacje o miejscu zdarzenia.....	10
1.11. Rejestratory pokładowe.....	10
1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.....	10
1.13. Informacje medyczne i patologiczne.....	11
1.14. Pożar.....	11
1.15. Czynniki przeżycia.....	11
1.16. Badania i ekspertyzy.....	12
1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.....	12
1.18. Informacje uzupełniające.....	12
1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.....	13
2. ANALIZA.....	13
2.1. Poziom wykształcenia i działanie pilota.....	13
2.2. Analiza techniczna.....	13
3. WNIOSKI KOŃCOWE.....	18
3.1. Ustalenia Komisji.....	18
3.2. Przyczyna wypadku.....	19
4. ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....	19
5. ZAŁĄCZNIKI.....	19

Skróty

AC	Aerocasco insurance	Ubezpieczenie aerocasco
AGL	Above Ground Level	Powyżej poziomu ziemi
AMSL	Above Medium Sea Level	Powyżej średniego poziomu morza
ARC	Airworthiness Review Certificate	Świadectwo przeglądu zdatności do lotu
CRS	Certificate of Release to Service	Poświadczenie obsługi
ELT	Emergency Localizer Transmitter	Awaryjny nadajnik lokalizujący
LAPL	Light Airplane Pilot License	Licencja pilota samolotu lekkiego
LMT	Local Mean Time	Czas lokalny średni
MPIS	Fuel and oil	Materiały Pędne i Smary
MTOW	Maximum Take-Off Weight	Maksymalny ciężar startowy
OC	Liability insurance	Odpowiedzialność Cywilna (ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej)
PKBWL	State Commision on Aircraft Accidents Investgation (Poland)	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych [Polska]
PPL(A)	Private Pilot License (Airplanes)	Amatorska licencja pilota (samoloty)
SEP(L)	Single Engine Piston (Land)	Jednosilnikowe tłokowe (lądowe)
ULC	Civil Aviation Authority	Urząd Lotnictwa Cywilnego
VFR	Visual Flight Rules	Zasady lotu z widocznością
VMC	Visual Meteorological Conditions	Warunki meteorologiczne do lotów z widocznością

Informacje ogólne

Numer ewidencyjny zdarzenia:	1284/17			
Rodzaj zdarzenia:	WYPADEK			
Data zdarzenia:	24 czerwca 2017 r., godz.11:30 LMT			
Miejsce zdarzenia:	Lubień k/Myślenic			
Rodzaj, typ statku powietrznego:	Samolot Cessna 152 II			
Znaki rozpoznawcze:	SP-KIO			
Użytkownik / Operator SP:	Aeroklub Poznański im. Wandy Modlibowskiej			
Dowódca SP:	Pilot samolotowy			
Liczba ofiar / rodzaj obrażeń:	Śmiertelne	Poważne	Lekkie	Bez obrażeń
	-	-	-	1
Władze krajowe i zagraniczne poinformowane o zdarzeniu	ULC			
Kierujący badaniem:	Ryszard Rutkowski*/Tomasz Makowski*			
Podmiot badający:	PKBWL			
Pełnomocni Przedstawiciele i ich doradcy:	-			
Skład zespołu badawczego:	R.Rutkowski*, A.Bartosiewicz, T.Makowski, Z.Drozdowski, R.Kamiński			
Forma dokumentu zawierającego wyniki:	RAPORT KOŃCOWY			
Zalecenia:	NIE MA			
Adresat zaleceń:	NIE DOTYCZY			
Data zakończenia badania:	29 października 2019 r.			

Streszczenie

Dnia 24 czerwca 2017 r. o godz. 10:35 LMT pilot samolotowy uczestniczący w zawodach „55 lot południowo-zachodniej Polski” wystartował z lotniska Kraków-Pobiednik [EPKP] do kolejnej konkurencji. Po ok. 50 minutach lotu stwierdził nasilające się objawy nieprawidłowej pracy silnika i szybki wzrost temperatury oleju. Podjął decyzję o przerwaniu lotu i wybrał teren do ewentualnego lądowania awaryjnego. Stan awaryjny silnika zaostrzył się – silnik zaczął wydawać odgłosy stukania zakończone głośnym hukiem i zatrzymał się. Pilot skierował samolot do wybranego miejsca w terenie przygodnym i wykonał lądowanie awaryjne. W trakcie

lądowania samolot uległ poważnym uszkodzeniom, a pilot nie odniósł żadnych obrażeń i opuścił samolot o własnych siłach.

Badanie zdarzenia przeprowadził zespół badawczy PKBWL w składzie:

mgr inż. pil. instr. Ryszard Rutkowski*	- kierujący zespołem*,
mgr inż. Andrzej Bartosiewicz	- członek zespołu,
inż. Tomasz Makowski	- kierujący zespołem,
mgr inż. Zbigniew Drozdowski	- członek zespołu,
mgr inż. Roman Kamiński	- członek zespołu.

*) Od dn. 12.12.2018 r., w związku z niedyspozycją zdrowotną R.Rutkowskiego, badanie zdarzenia przejął w całości zespół badawczy w składzie T.Makowski i A.Bartosiewicz. Od dn. 17.09.2019 r. w skład zespołu badawczego zostali włączeni Z.Drozdowski i R.Kamiński (Delegatura PKBWL w Poznaniu).

W trakcie badania Zespół badawczy stwierdził następującą przyczynę zdarzenia:

Pęknięcie wału korbowego silnika.

PKBWL po zakończeniu badania nie sformułowała zaleceń dotyczących bezpieczeństwa lotniczego.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

Pilot uczestniczył w zawodach „55 lot południowo-zachodniej Polski”, rozgrywanych na lotnisku Pobiednik Wielki k. Krakowa (EPKP). W dniu 24.06.2017 r. około godziny 09:00 LMT został wykonany przegląd przedlotowy samolotu. W ramach tego przeglądu został uzupełniony olej silnikowy do stanu 5,3 l oraz zatankowane paliwo do stanu 91 l. Po obliczeniach trasowych i sprawdzeniu pogody nastąpił start do lotu zawodniczego o godzinie 10:35 LMT. Po około godzinie lotu, nad miejscowością Lubień, silnik zaczął pracować nieprawidłowo, co objawiało się stukaniem i szybkim wzrostem temperatury oleju. Pilot podjął decyzję o przerwaniu zadania i wyborze miejsca do ewentualnego lądowania w terenie przygodnym, zaraz potem stukanie silnika gwałtownie się nasiliło. Po kilku sekundach był słyszalny głośny huk i nastąpiło gwałtowne zatrzymanie śmigła w pozycji poziomej. Pilot skierował samolot lotem ślizgowym do wybranego miejsca awaryjnego lądowania. Przed lądowaniem wyłączył iskrowniki i wszystkie elektryczne urządzenia pokładowe oraz zamknął zawór paliwa. Podczas lądowania, przed przyziemieniem, nastąpiła kolizja końcówki lewego skrzydła z drzewem o wysokości ok. 2 m, a potem przyziemienie na trzy koła. W wyniku kontaktu z ziemią zostało urwane przednie podwozie, samolot odbił się od ziemi i zahaczył prawym skrzydłem o ziemię wykonując obrót o 180 stopni (cyrkiel). Po zatrzymaniu pilot odpiął pasy i opuścił samolot nie odnosząc żadnych obrażeń.

1.2. Obrażenia osób

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

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego

Samolot w wyniku wypadku został poważnie uszkodzony. Stan samolotu i silnika po wypadku pokazano w Albumie ilustracji – Zał. nr 1 do niniejszego raportu.

1.4. Inne uszkodzenia.

Nie było.

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

Dowódca statku powietrznego: mężczyzna lat 39, ważna do 31.08.2018 r. licencja pilota PPL(A) z uprawnieniami SEP(L) i VFR Noc wydana w maju 2009 r., ważne do 05.06.2019 r. Orzeczenie lotniczo-lekarskie Klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń. Nalot ogólny 181 godz.

1.6. Informacje o statku powietrznym.

Samolot: Wyprodukowany w 1981 r. samolot Cessna 152 II nr fabr. 15285077, całkowicie metalowy jednosilnikowy zastrzałowy górnopłat z czterocylindrowym czterosuwowym gaźnikowym silnikiem Lycoming O-235-L2C i dwułopatowym metalowym śmigłem o stałym skoku Sensenich; zbiorniki paliwa o łącznej pojemności 94 l w kesonach skrzydeł, system sterowania płatowncem – linkowo-popychaczowy; znaki rozp. SP-KIO (poprzednie znaki rozp.: N5115Q, sprzedany z USA do Polski w 2004 r.), właściciel i użytkownik – Aeroklub Poznański im. Wandy Modlibowskiej.



1 – Samolot sfotografowany w okresie poprzedzającym wypadek [foto: Aeroklub Poznański]

Samolot ubezpieczony na okres od 3 lipca 2016 r. do 2 lipca 2017 r. W wyniku wypadku samolot został poważnie uszkodzony (wyłamane podwozie przednie i rozerwany układ jego sterowania, uszkodzone podwozie główne, znacznie uszkodzone łożo silnika, struktura kadłuba jako całość zgięta za częścią kabinową, naruszone nitowania struktury kadłuba w sąsiedztwie zgięcia, uszkodzone oba skrzydła w rejonie końcówek (lewa po kolizji z drzewem i prawa po kontakcie z ziemią), lekko zdeformowana lewa lotka, zniszczona dolna osłona silnika, pogięte deflektory cylindrów i zakończenia rur wydechowych, zniszczony kołpak śmigła, silnik

kwalifikujący się do przeglądu i remontu, uszkodzona instalacja paliwowa - stan uszkodzeń przedstawiono na ilustracjach poniżej i w Albumie ilustracji (Zał. nr 1 do niniejszego raportu).

Rok bud.	Producent	nr fabr.	znaki rozp.	nr rejestru	data rejestru
1981	Cessna Aircraft Company, USA	15285077	SP-KIO	3809	05.03.2004

Świadectwo zdatności do lotu wydane przez ULC dnia: 18.07.2008 r.
Świadectwo Obsługi Technicznej (MS) Nr MS/SP-KIO/3/2017 wyd.dn.: 16.06.2017 r.
Poświadczenie Obsługi Statku Powietrznego (CRS) 27/2017 wyd.dn.: 26.04.2017 r.
Pośw. Przeglądu Zdatości do Lotu PL.MG.036/16/025 wyd.dn.: 08.12.2016 r.
ważne do: 07.12.2017 r.
Świadectwo Zdatości w Zakresie Hałasu HL-4/06/7 wyd.dnia: 25.06.2008 r.
Nalot płatowca od początku eksploatacji 10197:44 FH
Data wykonania ostatniej obsługi (100 FH) 16.06.2017 r.
przy nalocie całkowitym 10132:21 FH*)
Ubezpieczenie lotnicze OC ważne do: 02.07.2017 r.

Silnik: Lycoming O-235-L2C, 4-cylindrowy, 4-suwowy, gaźnikowy, w układzie „bokser”, z podwójnym układem zapłonowym, bezreduktorowy, chłodzony powietrzem. Pojemność skokowa 3818 cm³. Moc nominalna 105 KM przy 2400 obr/min. Paliwo: benzyna lotnicza 100/130LL. Olej: Aero Shell W100, 10W40.

Rok prod.	Producent	nr fabr.
b/d	AVCO Lycoming Corporation, Williamsport, USA	L-22339-15

Maks. moc startowa (przy 2700 obr/min) 115 KM
Czas pracy silnika od początku eksploatacji 2460:16 FH*)
Data wykonania ostatniej obsługi (100 h) 16.06.2017 r.

Śmigło: Sensenich 72CK56-0-54, metalowe dwułopatowe o stałym skoku.

Rok prod.	Producent	nr fabr.
b/d	Sensenich Propeller Manufacturing Co Inc., Lititz, USA	K8278

Czas pracy od początku eksploatacji 2964 FH*)
Data wykonania ostatnich czynności okresowych 100h 16.06.2017 r.

UWAGA: *) Stan na dzień 16.06.2017 r.

Samolot, silnik i śmigło były obsługiwane przez certyfikowaną organizację obsługową.

Stan MP i S przed lotem:

Paliwo:	91 l
Olej:	5,3 l

Masa startowa samolotu:

Samolot pusty	491 kg
Pilot	75 kg
Bagaż	10 kg
Paliwo (~72,5 l w chwili zdarzenia)	~52 kg
Olej (~5 l)	~4 kg
Masa użytkowa w chwili zdarzenia	141 kg
Masa maks. użytkowa (załoga + bagaż + paliwo + olej)	267 kg
<u>Masa całkowita w chwili zdarzenia</u>	~632 kg
Masa startowa maksymalna dopuszczalna (MTOW)	758 kg

W chwili zdarzenia masa całkowita samolotu oraz położenie środka jego ciężkości mieściły się w zakresie ograniczeń podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Lot odbywał się w warunkach VMC, przy oświetleniu dziennym i słonecznej pogodzie. Warunki meteorologiczne nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

1.8. Pomoce nawigacyjne.

Nie dotyczy.

1.9. Łączność

Samolot był wyposażony w dwie radiostacje ARC Cessna RT-485B i Bendix King KY-96A oraz transponder Bendix King KT-76A i lokalizacyjny nadajnik ratunkowy (ELT) Kannad 406AF Compact.

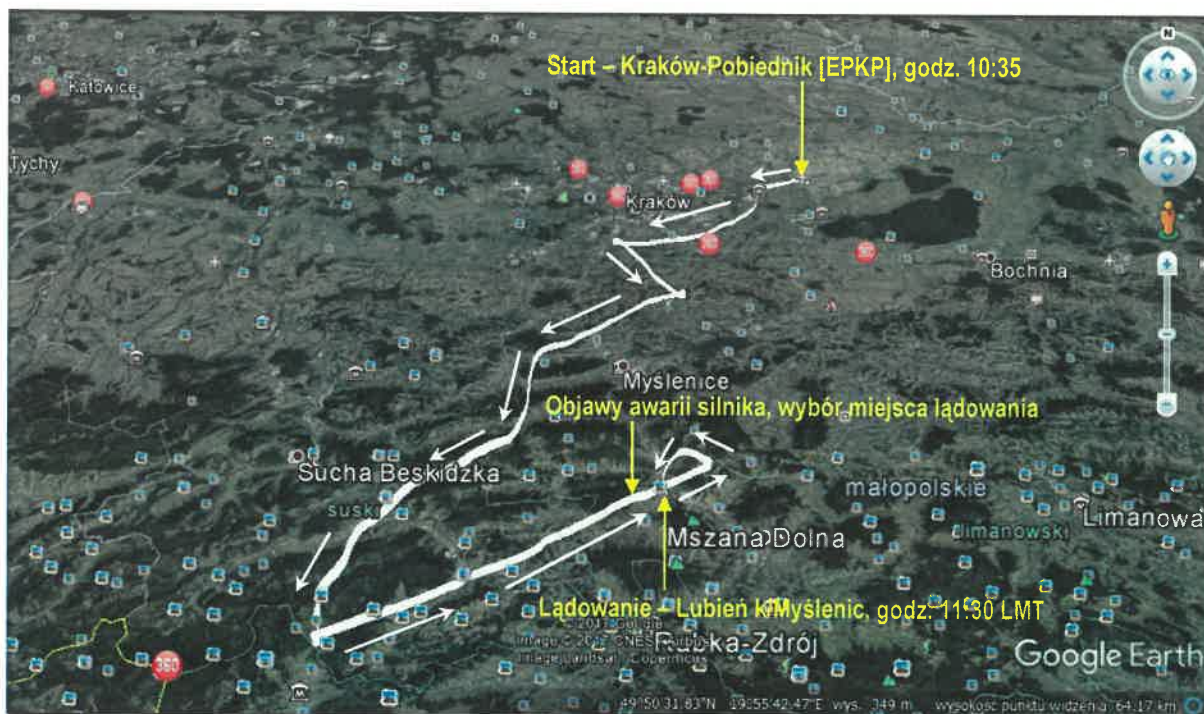
Pozwolenie radiowe na wszystkie te urządzenia ważne do 28.03.2022 r.

1.10. Informacje o miejscu zdarzenia

Podgórski teren wsi Lubień k/Myślenic. Trasę lotu od startu do miejsca wypadku pokazano na ilustracji [2] poniżej.

Współrzędne geograficzne miejsca lądowania samolotu:

N 49°42'59.21" / E 019°59'00.80".



2 – Trasa i przebieg lotu zakończonego wypadkiem.

1.11. Rejestratory pokładowe.

Samolot nie był wyposażony w urządzenia rejestrujące parametry lotu.

1.12. Informacje o szczątkach i zderzeniu.

Samolot zderzył się z ziemią pod umiarkowanym kątem w trakcie wykonywania przyziemienia pod stok, wszystkimi kołami podwozia jednocześnie, co potwierdzają zarówno sposób jak i stan jego uszkodzeń i zniszczeń oraz ślady zderzenia z ziemią i z niewielkim drzewem.

W wyniku dokonanych na miejscu wypadku oględzin Zespół badawczy PKBWL stwierdził, że wszystkie uszkodzenia i zniszczenia konstrukcji płatowca samolotu noszą charakter udarowy i powstały w wyniku twardego lądowania. Silnik, którego awaria zapoczątkowała zdarzenie, poddany został wstępnym oględzinom w dn. 6 lipca 2017 r. w hangarze Aeroklubu Krakowskiego, a następnie zdemontowany z samolotu i przewieziony do Aeroklubu Poznańskiego.



3 – Samolot na miejscu wypadku w dniu 24 czerwca 2017 r. [foto: PKBWL]

W trakcie zdarzenia, przed przyziemieniem, od silnika samolotu oddzieliły się niektóre elementy złączne jego karteru (śruby, podkładki i nakrętki), które wypadły na zewnątrz spod osłon silnika.



4 – Samolot na miejscu wypadku w dniu 24 czerwca 2017 r. [foto: PKBWL]

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

Nie dotyczy.

1.14. Pożar.

Nie było. Po lądowaniu doszło do wycieku paliwa z uszkodzonej instalacji paliwowej, który zneutralizowała straż pożarna.

1.15. Czynniki przeżycia.

Przebieg zdarzenia nie stworzył znaczącego poziomu zagrożenia dla pilota.

1.16. Badania i ekspertyzy.

Przeprowadzono dwukrotnie oględziny samolotu (na miejscu wypadku w dn. 24 czerwca 2017 r. oraz w hangarze Aeroklubu Krakowskiego w dn. 6 lipca 2017 r.) i udokumentowano je fotograficznie. Silnik, którego awaria zapoczątkowała zdarzenie, zdemontowano z samolotu i poddano wstępnym oględzinom w dn. 6 lipca 2017 r. w hangarze Aeroklubu Krakowskiego przez zespół badawczy PKBWL oraz przeglądowi weryfikacyjnemu w dn. 2 października 2019 r. w hangarze Aeroklubu Poznańskiego w obecności przedstawicieli Aeroklubu Poznańskiego, przedstawicieli Adriana Aviation sp. z o.o. (jako organizacji, która wykonała ostatnią naprawę główną silnika) oraz członka zespołu badawczego PKBWL (z Delegatury PKBWL w Poznaniu).

1.17. Informacje o organizacjach i działalności administracyjnej.

Mieszkańcy miejscowości Lubień zauważyli zdarzenie i o godz. 11:36 LMT poinformowali służby ratownicze, powiadamiając następnie o tym pilota. O godz. 11:48 LMT przyjechała straż pożarna samochodem osobowym. Chwilę później dojechał większy wóz bojowy straży pożarnej wraz z pogotowiem i policją. Teren wypadku został ogrodzony taśmą. Ze względu na wyciek paliwa z samolotu, straż pożarna pokryła samolot i jego otoczenie pianą gaśniczą ciężką (1 prąd wody z dodatkiem gaśniczym) a następnie wypompuwała paliwo z jego zbiorników (w ilości ok. 60 l). Straż pożarna zakończyła akcję o godz. 14:39 LMT. Policja przebadła pilota alkomatem na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu z wynikiem 0,00 mg/l. Lekarz pogotowia ratunkowego potwierdził brak obrażeń pilota. O zdarzeniu policja powiadomiła PKBWL. Na miejsce zdarzenia ok. godz. 14:00 LMT przyjechał przedstawiciel PKBWL z Delegatury PKBWL w Katowicach i dokonał sprawdzenia wymaganych dokumentów statku powietrznego oraz niezbędnych uprawnień pilota wraz z badaniami lotniczymi. Kolejną czynnością były oględziny miejsca zdarzenia i statku powietrznego oraz wykonanie niezbędnej dokumentacji. Po zakończeniu czynności przedstawiciel PKBWL przekazał informację iż statek powietrzny może być zabrany z miejsca zdarzenia i przetransportowany na lotnisko Pobiednik Wielki dla oględzin silnika.

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 wniósł do treści raportu uwagi, które w całości uwzględniono.

1.19. Użyteczne lub efektywne metody badań.

Stosowano standardowe metody badań.

2. Analiza

2.1. Poziom wyszkolenia i działanie pilota

Pilot spełniał wymogi stawiane uczestnikom zawodów, w trakcie których doszło do zdarzenia. Jego doświadczenie (181 godz. nalogu) nie było duże, lecz całkowicie wystarczające do wykonania zaplanowanego zadania, a podjęte przez niego decyzje i działania w sytuacji awaryjnej były właściwe oraz wykonane prawidłowo.

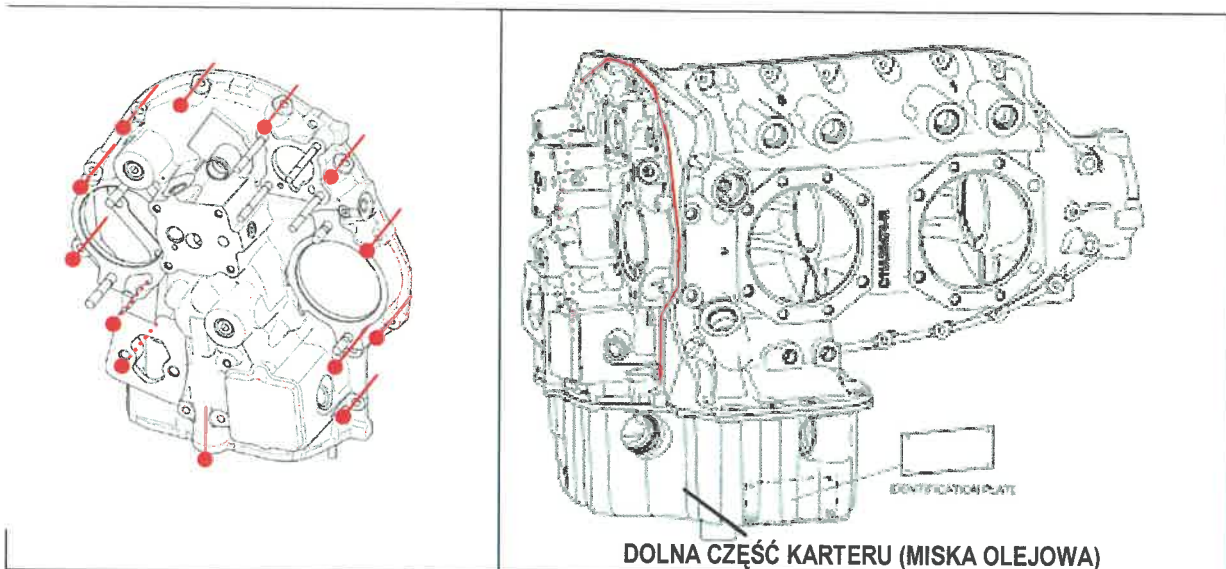
W chwili, kiedy silnik zaczął pracować nieprawidłowo, pilot wybrał teren na którym mógłby wykonać lądowanie awaryjne. Biorąc pod uwagę to, że lot odbywał się nad terenem górzystym, wybrany kierunek lądowania był prawidłowy - pod stok. Uderzenie lewego skrzydła o niskie drzewo na wyrównaniu spowodowane było ograniczoną możliwością manewrowania samolotem z niepracującym silnikiem. Pilot nie mógł też przewidzieć, jak wysoka jest trawa w miejscu przyziemienia.

Przyziemienie nastąpiło na trzy punkty, co zdaniem Komisji było spowodowane brakiem praktyki w lądowaniu na terenach górskich (pod stok). Lądowanie takie charakteryzuje się tym, że podczas zniżania ziemia zbliża się szybciej, a wyrównanie powinno odbywać się z przejściem na wznoszenie (równoległe do pochyłości stoku). Ta sytuacja powoduje, że samolot na wyrównaniu zdecydowanie szybciej wytraca prędkość, a jego dobieg jest krótszy.

2.2. Analiza techniczna

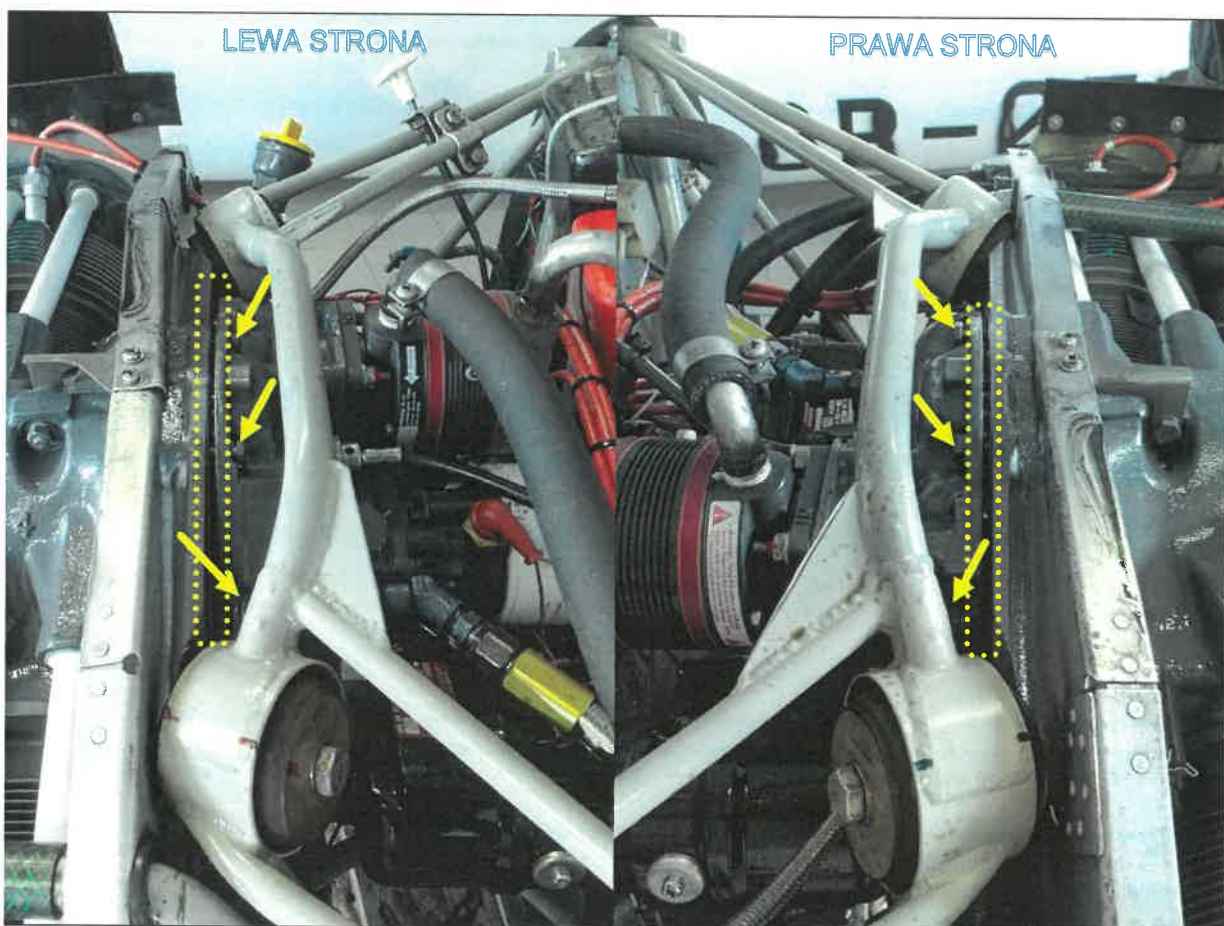
W wyniku oględzin silnika w dniu 6 lipca 2017 r. Zespół badawczy PKBWL stwierdził brak niektórych śrub łączących tylną pokrywę karтеру z jego lewą i prawą połówką oraz częścią dolną – miską olejową. Elementy karтеру silnika (lewa i prawa połówka, pokrywa tylna i część dolna – miska olejowa – p. ilustr. [5] i [6]) łączone są śrubami. Pod łby tych śrub podkładane są w odpowiedniej kolejności po dwie podkładki (zwykła i ząbkowana), mające wykluczyć możliwość samoczynnego obracania się śruby i poluzowania złącza, które śruba ma zapewniać.

Śrub tych, wraz z przynależnymi im podkładkami nie odnaleziono, co potwierdza przypuszczenie, że odpadły od silnika w trakcie lotu.



5 - Tylna pokrywa karteru silnika w widoku od tyłu – zaznaczone miejsca śrub łączących ją z pozostałymi częściami karteru.

6 - Karter silnika, prawa strona – zaznaczone miejsca nieszczelności na złączach elementów, powstałe w wyniku poluzowania i wypadnięcia śrub mocujących tylną pokrywę.



7, 8 - Widok połączenia elementów karteru z lewej i z prawej strony na samolocie – żółtą ramką obwiedziona szczelina powstała po poluzowaniu śrub i przemieszczeniu się tylnej pokrywy karteru do tyłu, co spowodowało utratę oleju, a było wywołane pęknięciem wału korbowego i mechanicznym zakłóceniem pracy oraz spowodowało zatrzymanie silnika. Strzałkami wskazane poluzowane śruby, które nie wypadły z połączeń.

Zespół badawczy PKBWL w trakcie oględzin stwierdził, że kolejność umieszczenia podkładek pod łbami tych śrub, które pozostały przy silniku, była właściwa. Poluzowanie i wypadnięcie śrub spowodowało powstanie szybko narastających luzów między ww. elementami karтеру, rozszczelnienie karтеру jako całości i utratę znacznej ilości oleju z silnika.

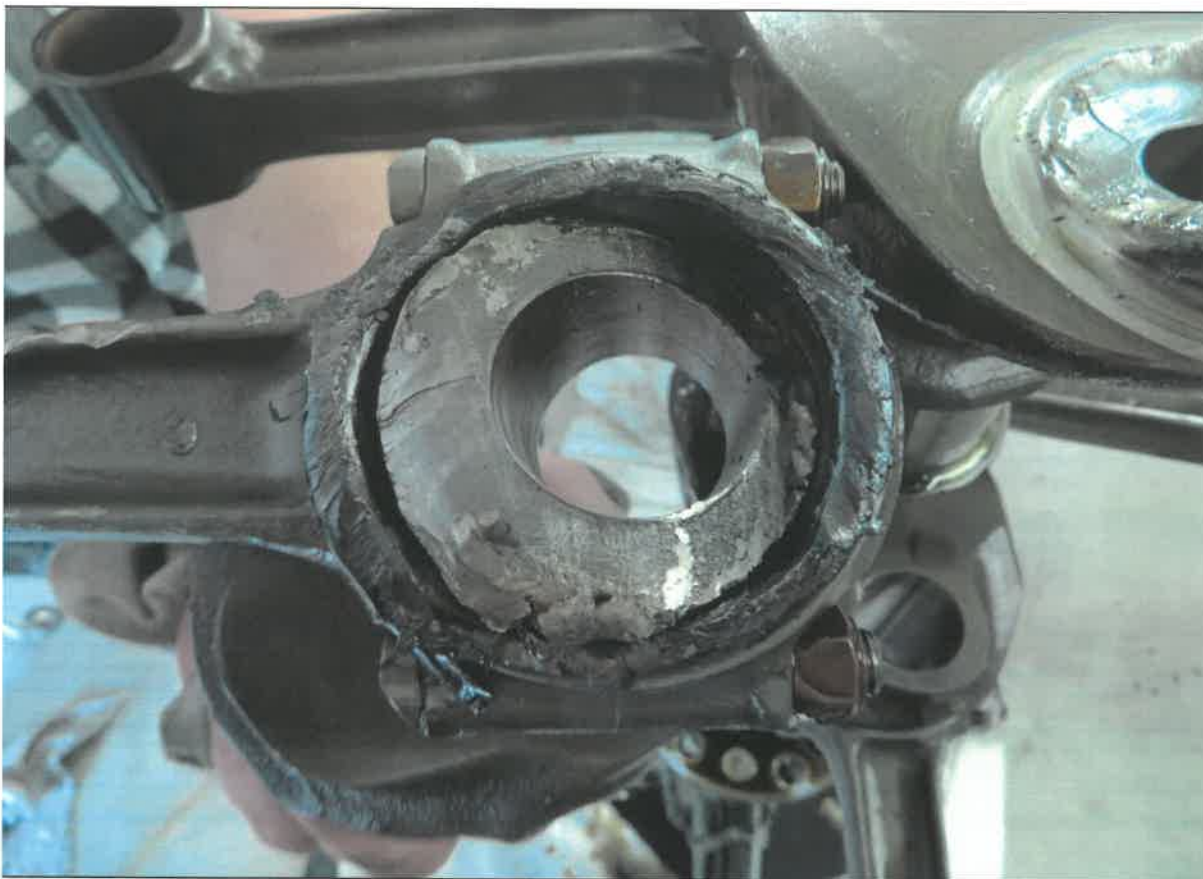
W wyniku przeglądu weryfikacyjnego silnika w dniu 2 października 2019 r. podczas jego oględzin zewnętrznych stwierdzono:

- brak 5 śrub (wraz z podkładkami) mocujących tylną pokrywę karтеру,
- poluzowanie i częściowe odkręcenie 4 śrub mocujących tylną pokrywę karтеру,
- pozostawanie na miejscu 3 śrub mocujących tylną pokrywę karтеру.

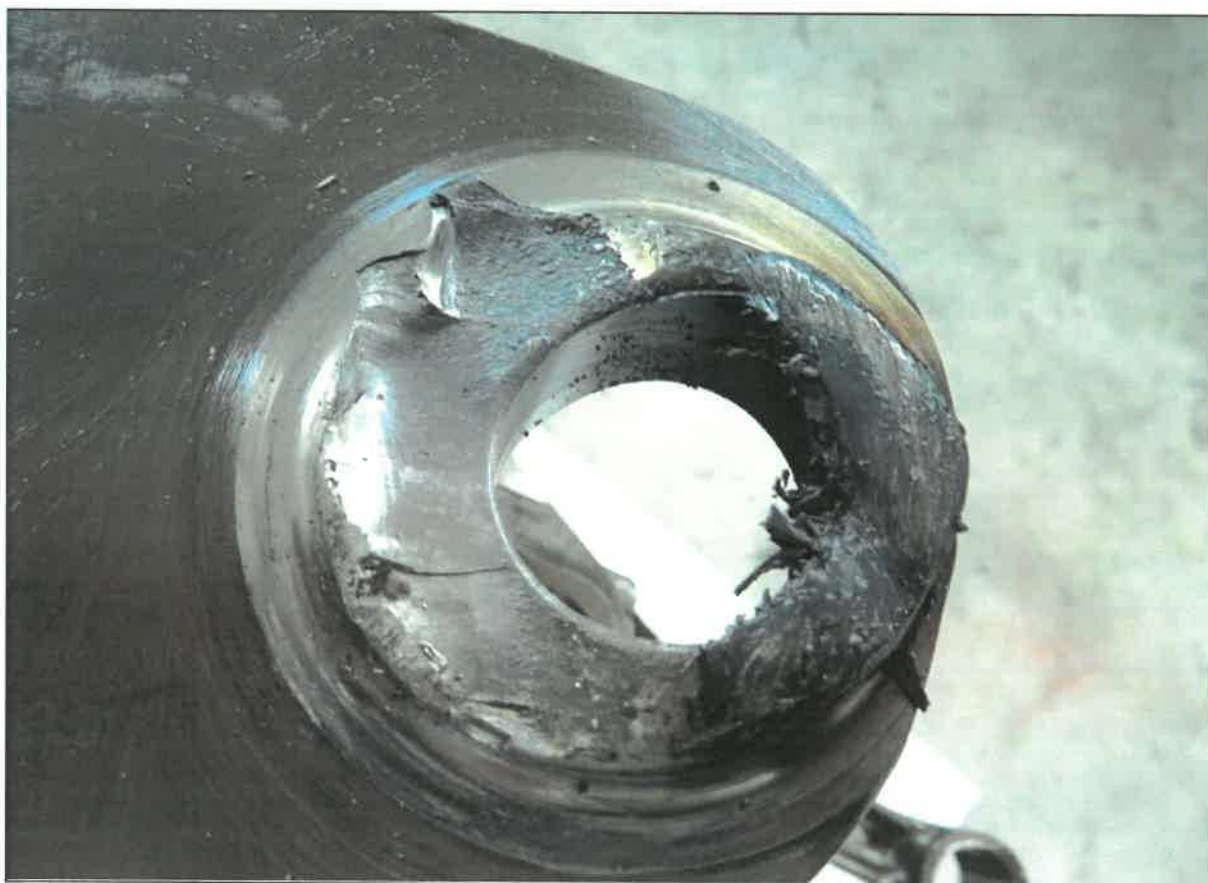
W wyniku przeglądu weryfikacyjnego silnika w dniu 2 października 2019 r. w trakcie demontażu silnika i jego agregatów stwierdzono:

- brak uszkodzeń gaźnika, iskrowników i rozrusznika,
- prawidłowy stan świec zapłonowych,
- uszkodzenie sprzęgła pompy podciśnieniowej,
- wgniecenie kolektora wydechowego spalin,
- brak śladów uszkodzeń kół zębatych w tylnej części silnika,
- liczne opiłki metalowe o znacznych rozmiarach w misce olejowej,
- prawidłowy stan gładzi cylindrowych, tłoków, pierścieni tłokowych, kołków zabezpieczających sworzni i zaworów,
- mechaniczne uszkodzenia korbowodu cylindra nr 4 (znaczne wgniecenia i zadrapania – p. ilustracja [9]),
- pęknięcie i rozdzielenie wału korbowego na korbie korbowodu cylindra nr 4 (p. ilustracje [9], [10] i [11]),
- uszkodzenie wewnętrznej części połówki karтеру (przetarcie w dwóch miejscach przez korbowód cylindra nr 4 i oderwaną tylną część wału korbowego),
- brak uszkodzeń wałka rozrządu.

Stwierdzone podczas przeglądu weryfikacyjnego wewnętrzne uszkodzenia silnika jak również poluzowanie i wypadnięcie części śrub mocujących tylną pokrywę karтеру silnika oraz przemieszczenie tylnej pokrywy karтеру, a w konsekwencji mechaniczne zatrzymanie silnika są wynikiem pęknięcia wału korbowego na korbie korbowodu cylindra nr 4. Wskutek rozdzielenia wału (oddzielenia krótkiej części tylnej) doszło do wewnętrznych kolizji i uszkodzeń elementów silnika oraz uderzania elementów ruchomych od wewnątrz w tylną pokrywę karтеру.



9 – Uszkodzony korbowód cylindra nr 4 i pęknięta korba wału korbowego. [foto: PKBWL]



10 – Przełom czopu wału korbowego przy korbie wału. [foto: PKBWL]



11 – Przełom czopu wału korbowego przy korbie wału. [foto: PKBWL]

Powierzchnia przełomu w miejscach nie noszących wtórnych uszkodzeń od uderzeń wykazuje cechy propagacji pęknięcia zmęczeniowego niskocyklicznego (p. ilustracje [9], [10] i [11]).

Przemieszczenie tylnej pokrywy karteru spowodowane zostało uderzeniami elementów odłamanej tylnej części wału korbowego. Wynikiem przemieszczenia tylnej pokrywy karteru wskutek powtarzających się uderzeń było poluzowanie oraz wyrwanie części śrub mocujących tę pokrywę do połówek (lewej i prawej) karteru i miski olejowej silnika a także rozszczelnienie karteru jako całości oraz utratę większości oleju z wnętrza silnika.

Skutkiem tego był obserwowany przez pilota narastający odgłos uderzeń (stukanie) i przyrost temperatury oleju.

Zapoczątkowanie pęknięcia wału korbowego i jego propagacja były niemożliwe do wykrycia w trakcie bieżącej eksploatacji statku powietrznego.

3. WNIOSKI KOŃCOWE

3.1. Ustalenia Komisji

- 1) Samolot był prawidłowo przygotowany przez pilota do lotu, a jego zdadność do lotu była prawidłowo udokumentowana.
- 2) Samolot był ubezpieczony (OC ważne do 02.07.2017 r.).
- 3) Pozwolenie radiowe na użytkowanie radiostacji i transpondera wydane przez Urząd Komunikacji Elektronicznej było ważne do 28.03.2022 r.
- 4) Masa i wyważenie samolotu w trakcie zdarzenia mieściły się w zakresach ograniczeń podanych w jego Instrukcji Użytkowania w Locie.
- 5) Samolot był obsługiwany przez certyfikowaną organizację obsługową.
- 6) Dokumentacja samolotu była kompletna i prowadzona prawidłowo.
- 7) Samolot był eksploatowany w lotach szkolnych przez zatwierdzoną organizację szkoleniową.
- 8) Pilot wykonując czynności lotnicze w dniu wypadku nie był pod działaniem alkoholu etylowego.
- 9) Pilot miał ważną licencję PPL(A) z uprawnieniami SEP(L) i dodatkowo VFR Noc.
- 10) Pilot miał ważne Orzeczenie lotniczo-lekarskie klasy 1/2/LAPL bez ograniczeń.
- 11) Doświadczenie praktyczne pilota było umiarkowane, lecz całkowicie wystarczające do wykonania zaplanowanego zadania.
- 12) Decyzje podjęte przez pilota po wystąpieniu awarii silnika były prawidłowe i prawidłowo wykonane.
- 13) Instrukcja Użytkowania w Locie znajdowała się na pokładzie samolotu.
- 14) Objawy technicznej niesprawności silnika pojawiły się po ok. 50 minutach lotu.
- 15) Silnik samolotu w chwili przyziemienia nie pracował, a śmigło było ustawione poziomo.
- 16) Wszystkie stwierdzone zniszczenia i uszkodzenia konstrukcji płatowca samolotu powstały w chwili przyziemienia.
- 17) Warunki pogodowe w dniu zdarzenia były dobre oraz w ocenie Zespołu badawczego nie miały wpływu na zaistnienie i przebieg zdarzenia.

- 18) Stwierdzony przełom wału korbowego wykazuje na swej powierzchni cechy propagacji pęknięcia zmęczeniowego niskocyklicznego.
- 19) Pęknięcie wału korbowego i jego propagacja były niemożliwe do wykrycia w trakcie bieżącej eksploatacji statku powietrznego.

3.2. Przyczyna wypadku

Pęknięcie wału korbowego silnika.

Okoliczności sprzyjających nie stwierdzono.

4. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Nie ma.

5. Załączniki

Zał. nr 1 – Album ilustracji.

KONIEC

Kierujący zespołem badawczym

CZŁONEK
Państwowej Komisji
Badania Wypadków Lotniczych

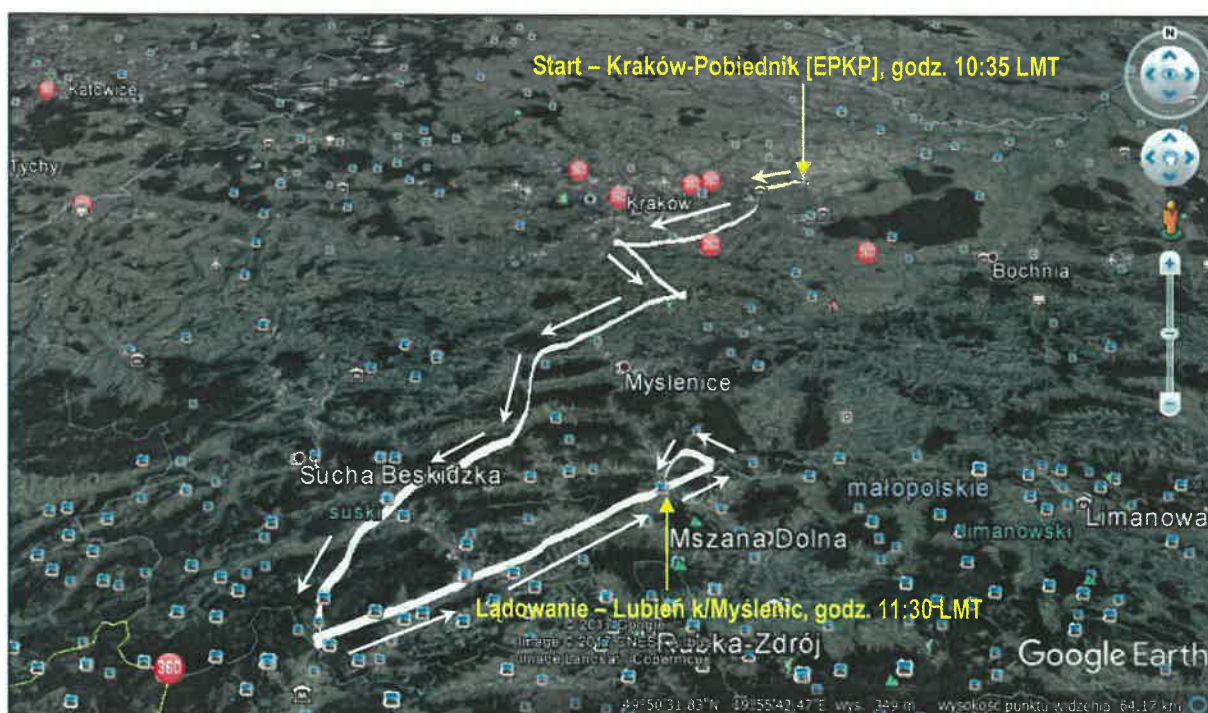

inż. Tomasz Makowski

.....

ALBUM ILUSTRACJI
z wypadku samolotu Cessna 152 II; SP-KIO
24 czerwca 2017 r., Lubień k/Myślenic



1 – Samolot sfotografowany w okresie poprzedzającym wypadek [foto: Aeroklub Poznański]



2 – Trasa lotu zakończona wypadkiem [podkład: google earth].



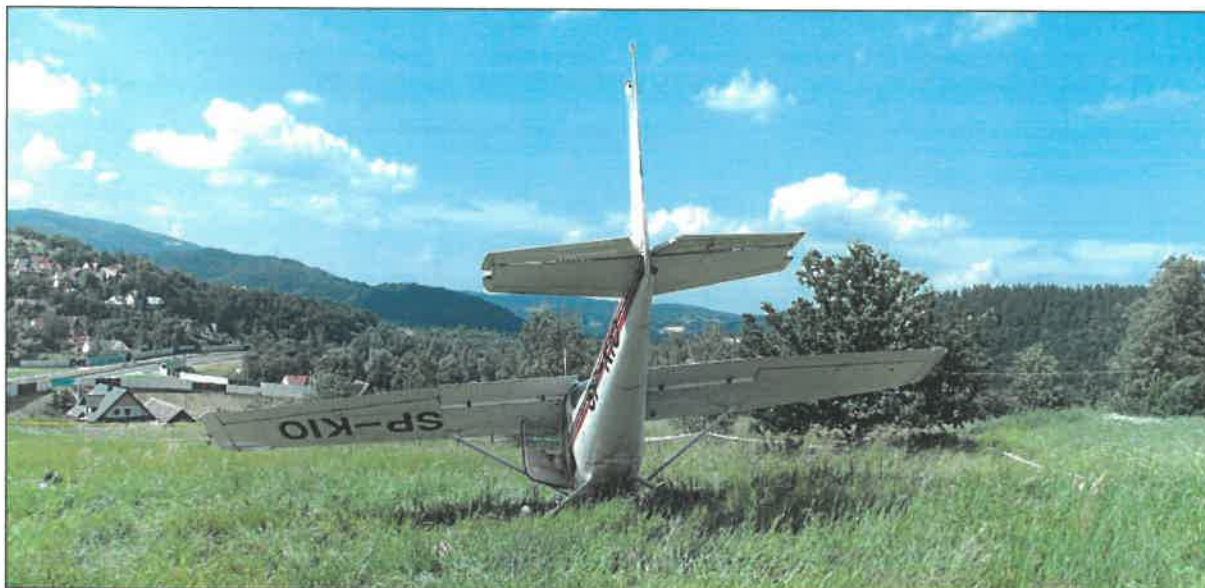
3 – Samolot na miejscu wypadku, widok od przodu.



4 – Samolot na miejscu wypadku, widok $\frac{3}{4}$ od przodu z lewej strony.



5 – Samolot na miejscu wypadku, widok z lewej strony.



6 – Samolot na miejscu wypadku, widok od tyłu.



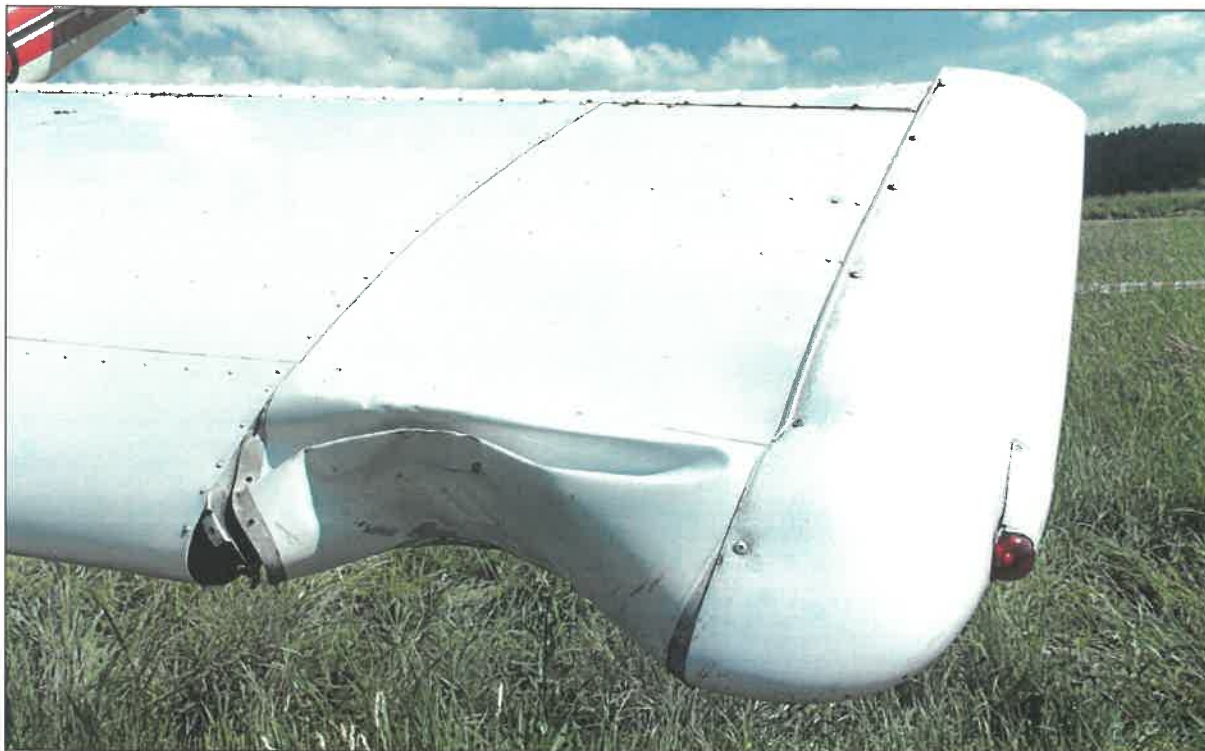
7 – Samolot na miejscu wypadku, widok z prawej strony.



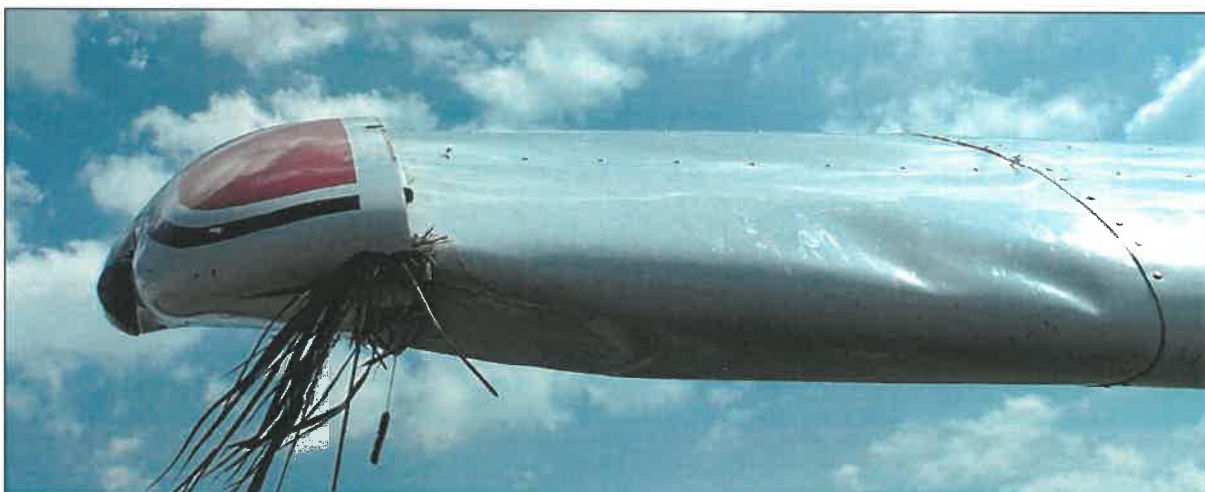
8 – Samolot na miejscu wypadku, widok $\frac{3}{4}$ od przodu z prawej strony.



9 – Widok na wiatrochron, górną część kabiny i nasadowe części skrzydeł samolotu. Widoczne otwarte wlewy do zbiorników paliwa, opróżnionych przez straż pożarną.



10 – Uszkodzona końcówka lewego skrzydła po kolizji z pniem drzewa.



11 – Uszkodzona końcówka prawego skrzydła ze śladami kontaktu z ziemią – widok od przodu.



12 – Uszkodzona końcówka prawego skrzydła ze śladami kontaktu z ziemią – widok od spodu.



13 – Uszkodzenia dolnej części kadłuba w rejonie jego zgięcia – zafalowane pokrycia (zaznaczone czerwoną ramką) i uszkodzony szew nitowy (zaznaczony niebieską ramką).



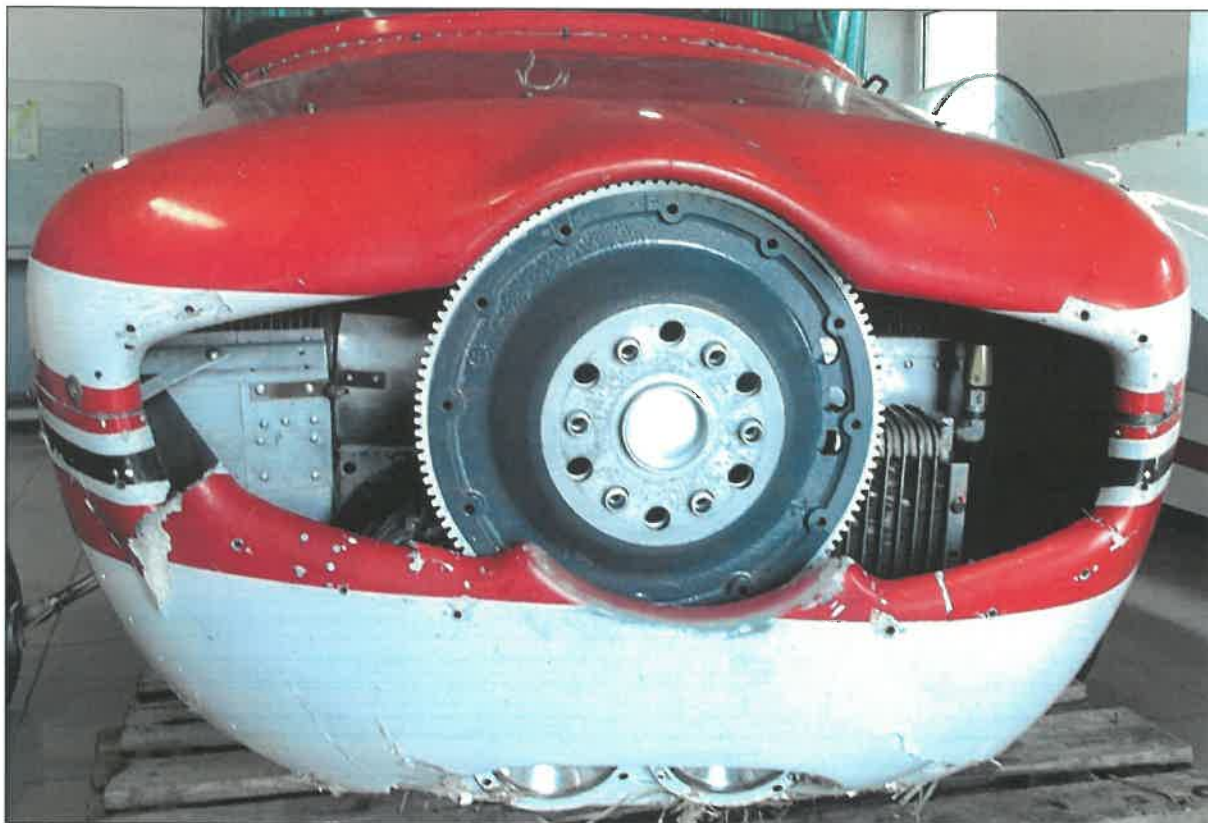
14 – Uszkodzenia dolnej części kadłuba w rejonie zgięcia – zafalowane pokrycia (zaznaczone czerwoną ramką) i uszkodzony szew nitowy (zaznaczony niebieską ramką).



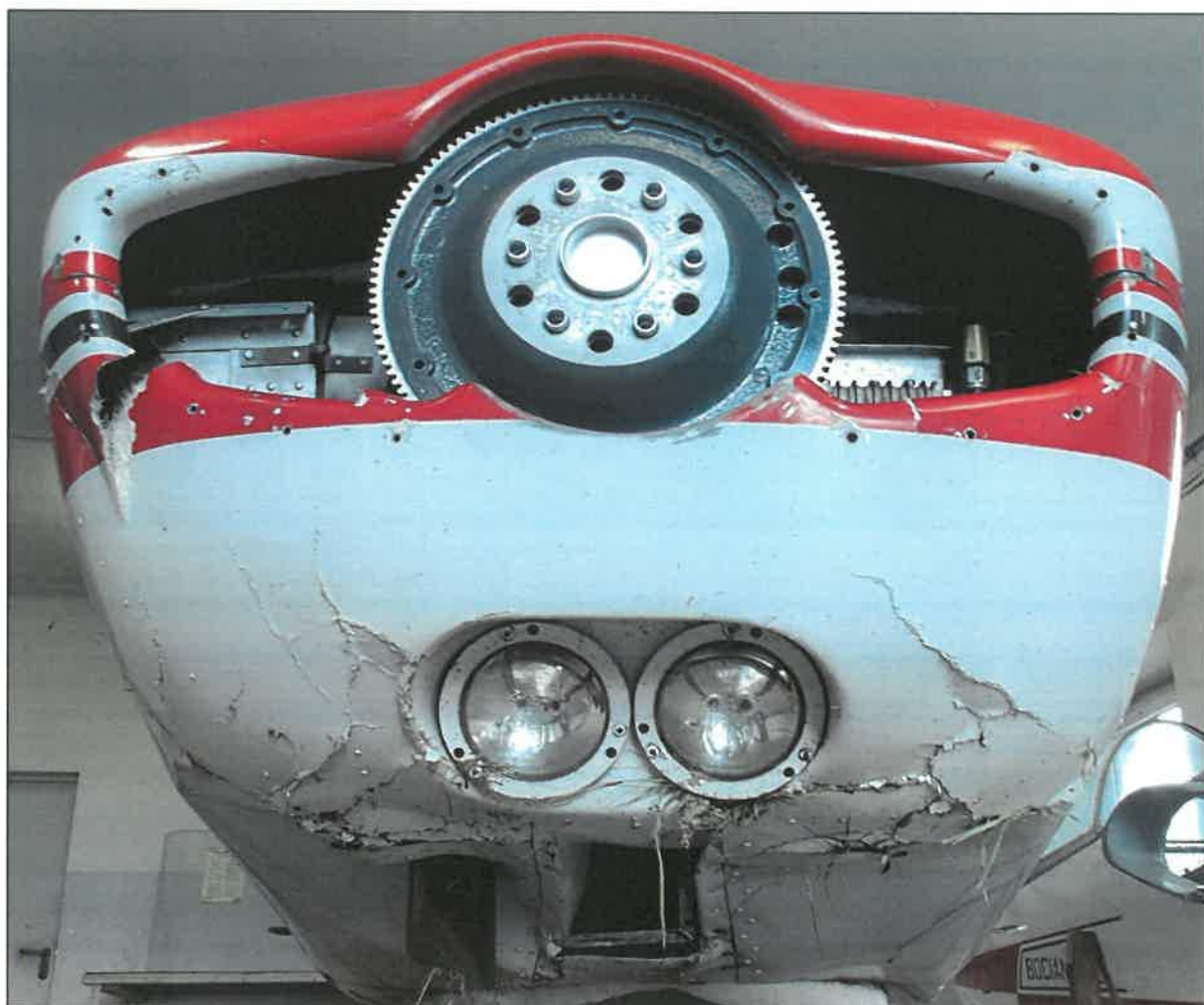
15 – Zbliżenie na zafalowane dolne pokrycia w miejscu zgięcia kadłuba.



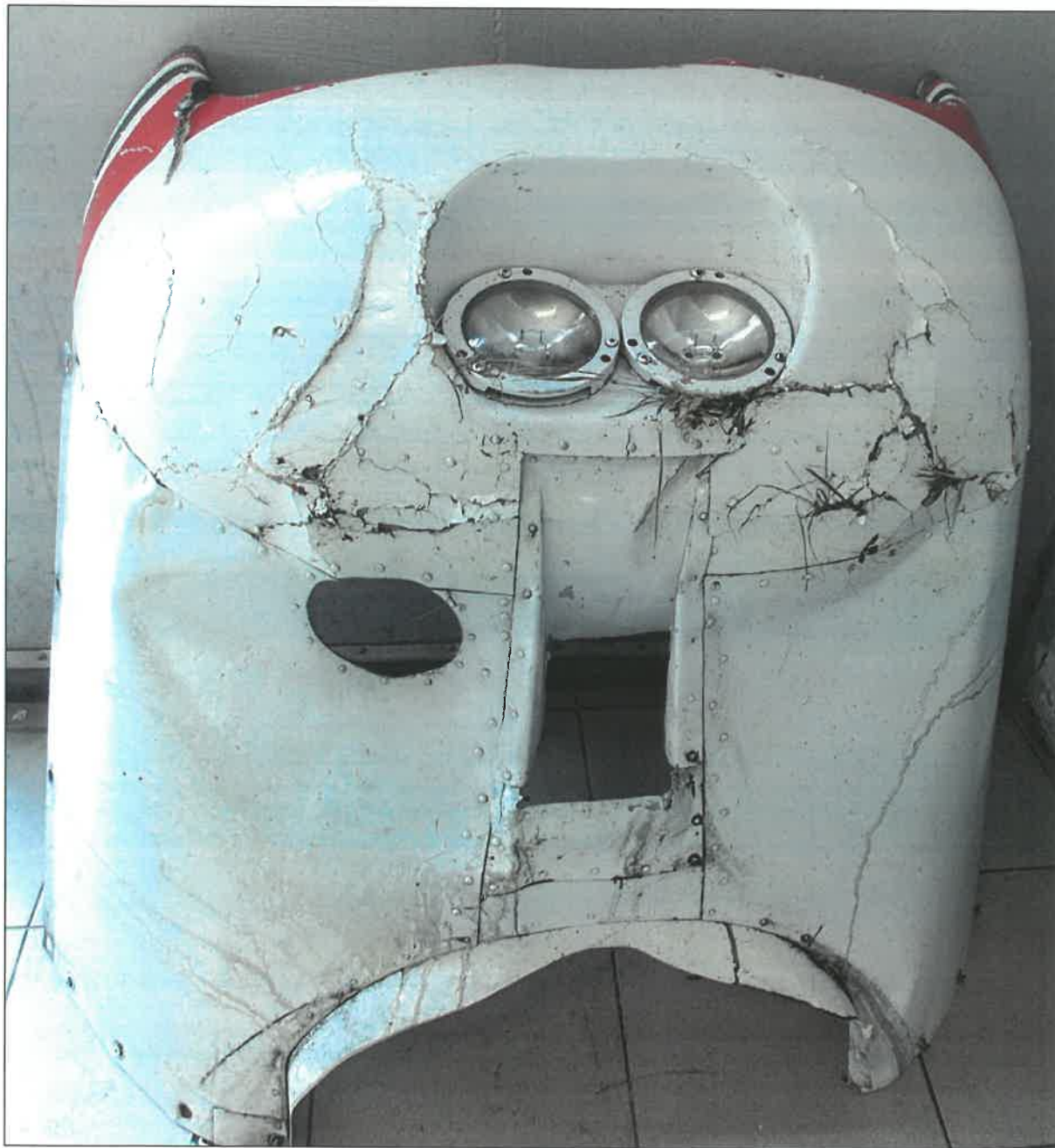
16 – Zdemontowane nieuszkodzone śmigło i jego uszkodzony kołpak.



17 – Osłony silnika – widok od przodu.



18 – Dolna osłona silnika – widok od przodu.



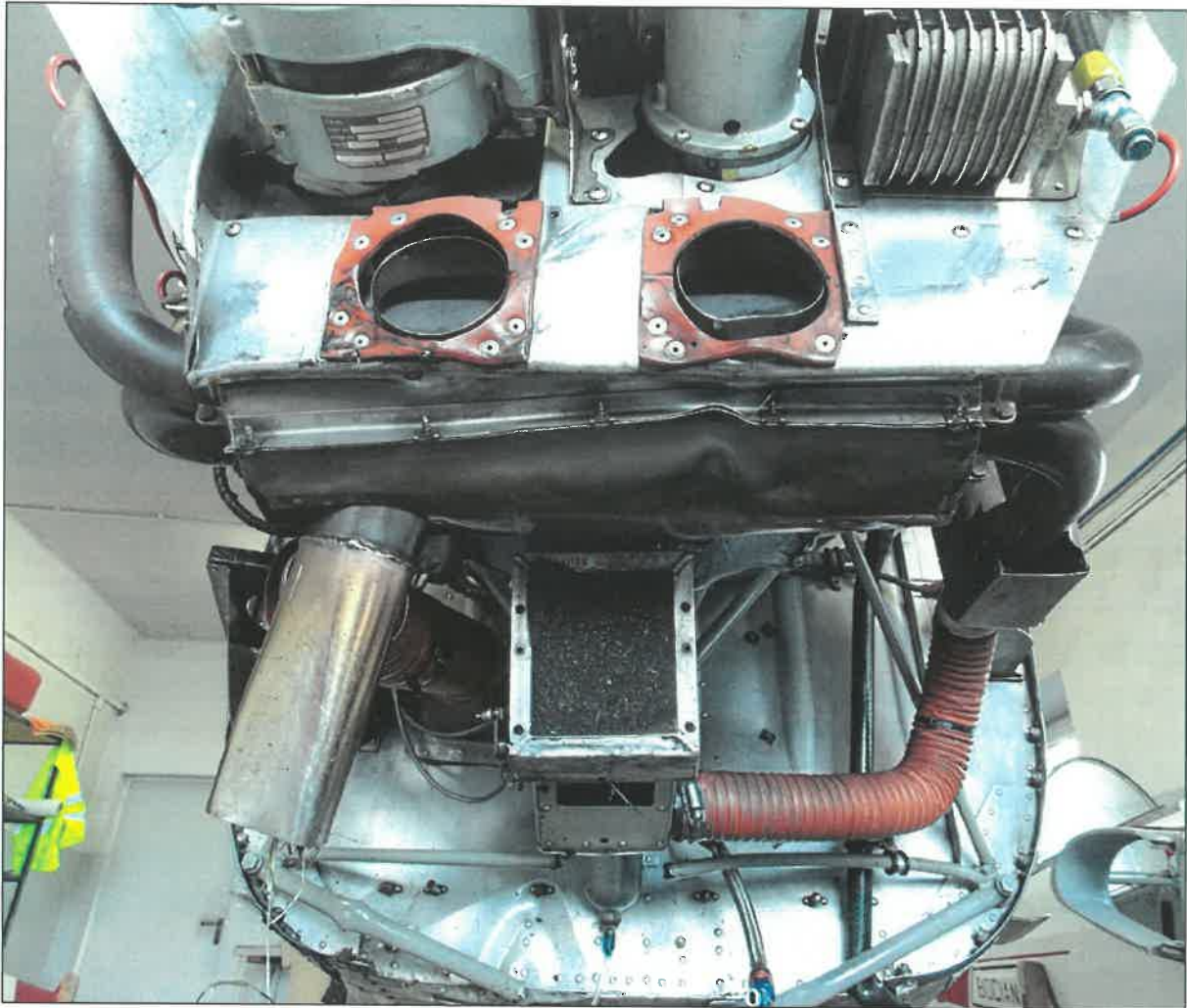
19 – Dolna osłona silnika – widok od spodu.



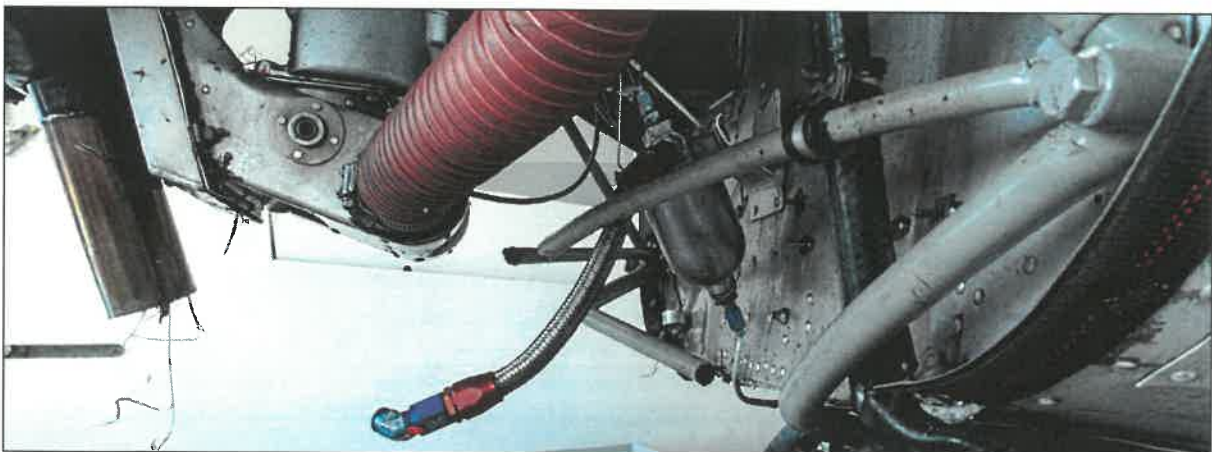
20 – Widok na przegrodę ogniową po demontażu silnika. Dobrze widoczne uszkodzenia i lokalne zniszczenia łoża silnika (rozerwania, zgięcia).



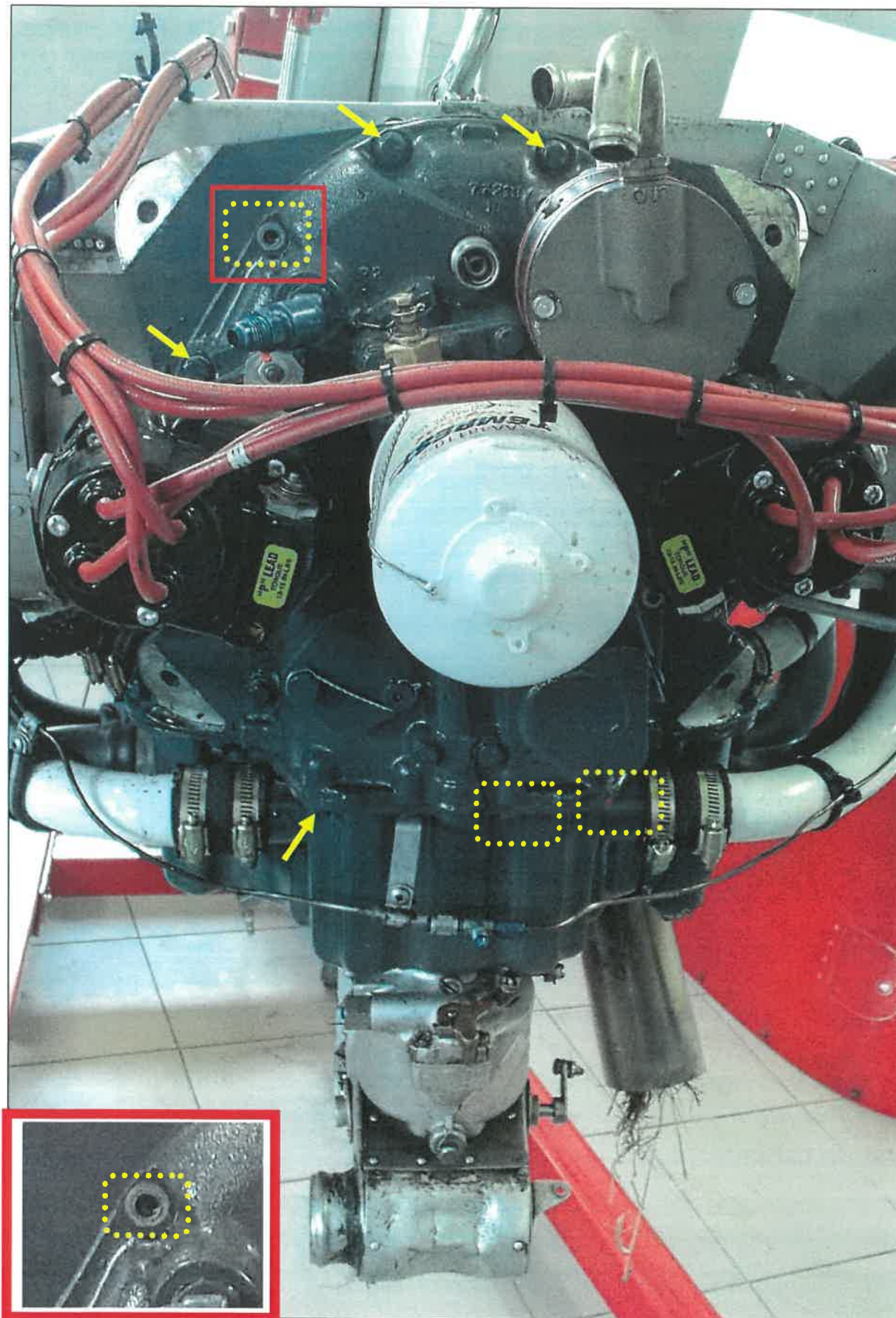
21, 22 – Stan świec zapłonowych (przykładowo).



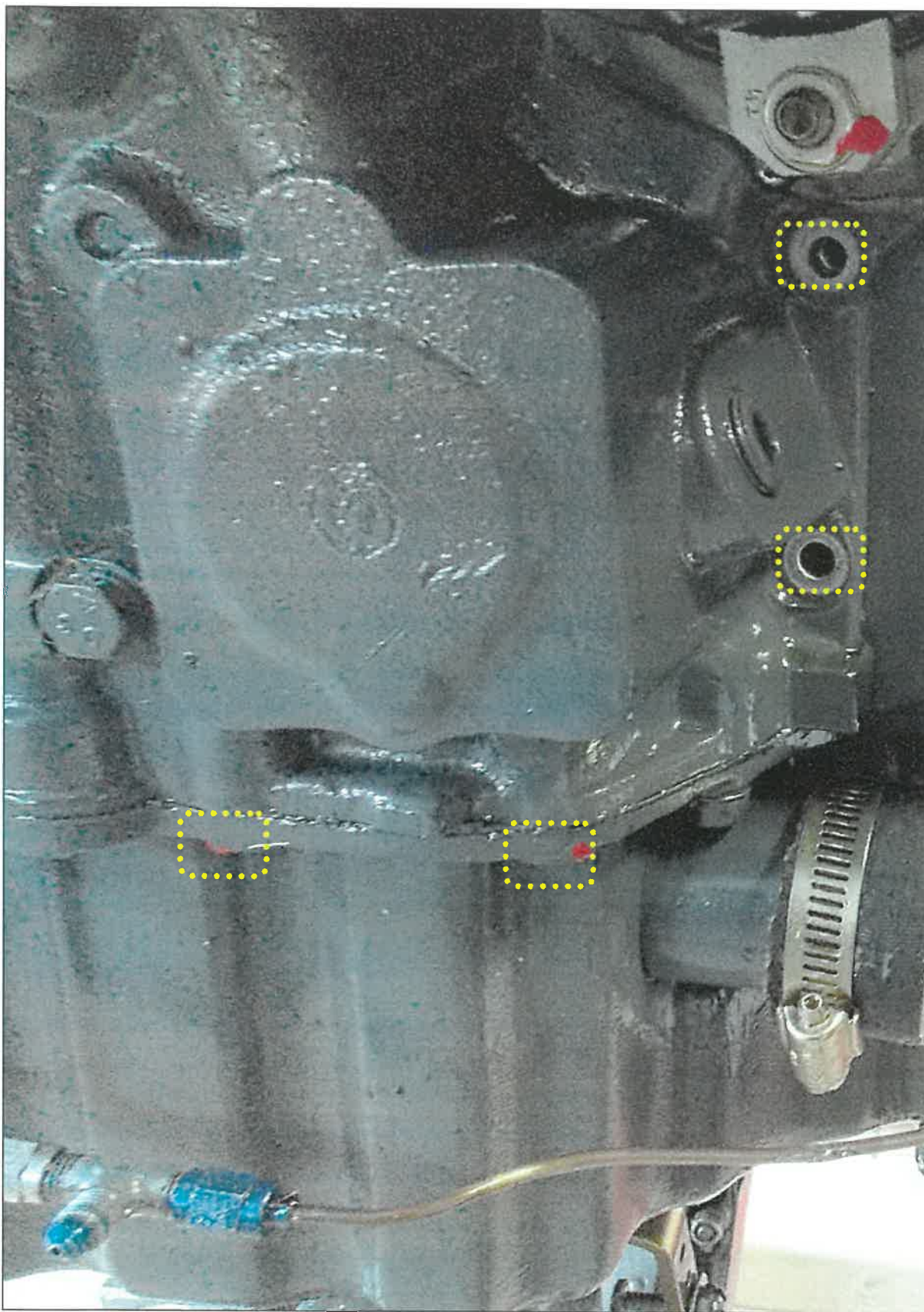
23 – Pocięte lokalnie deflektory silnika i rura wydechowa. Widoczne uszkodzenia dolnej części łoża silnika po oderwaniu przedniego podwozia.



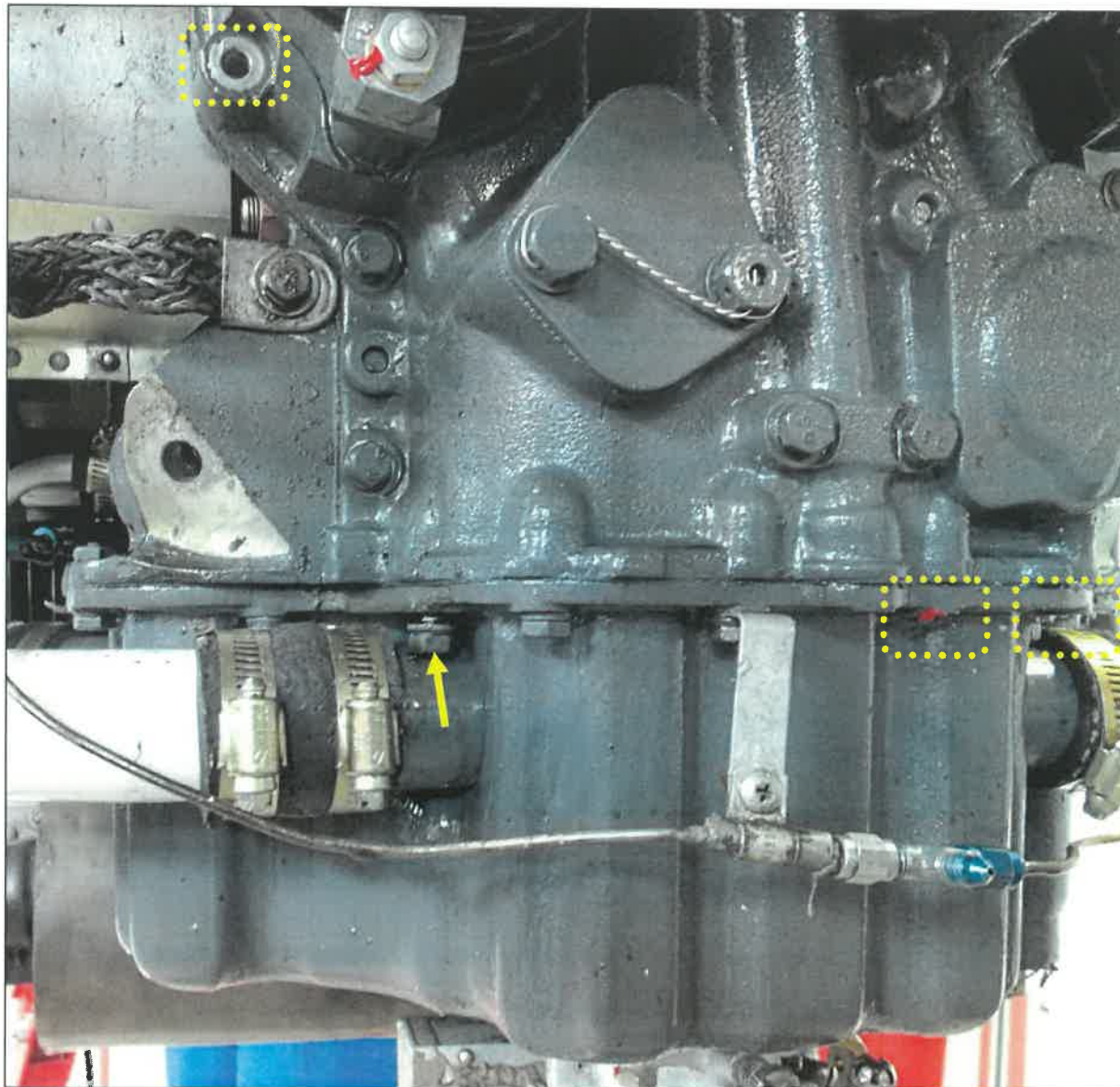
24 – Dolna część przegrody ogniowej z lewej strony. Widoczne uszkodzenia łoża silnika w miejscu oderwania przedniego podwozia oraz uszkodzenia instalacji paliwowej.



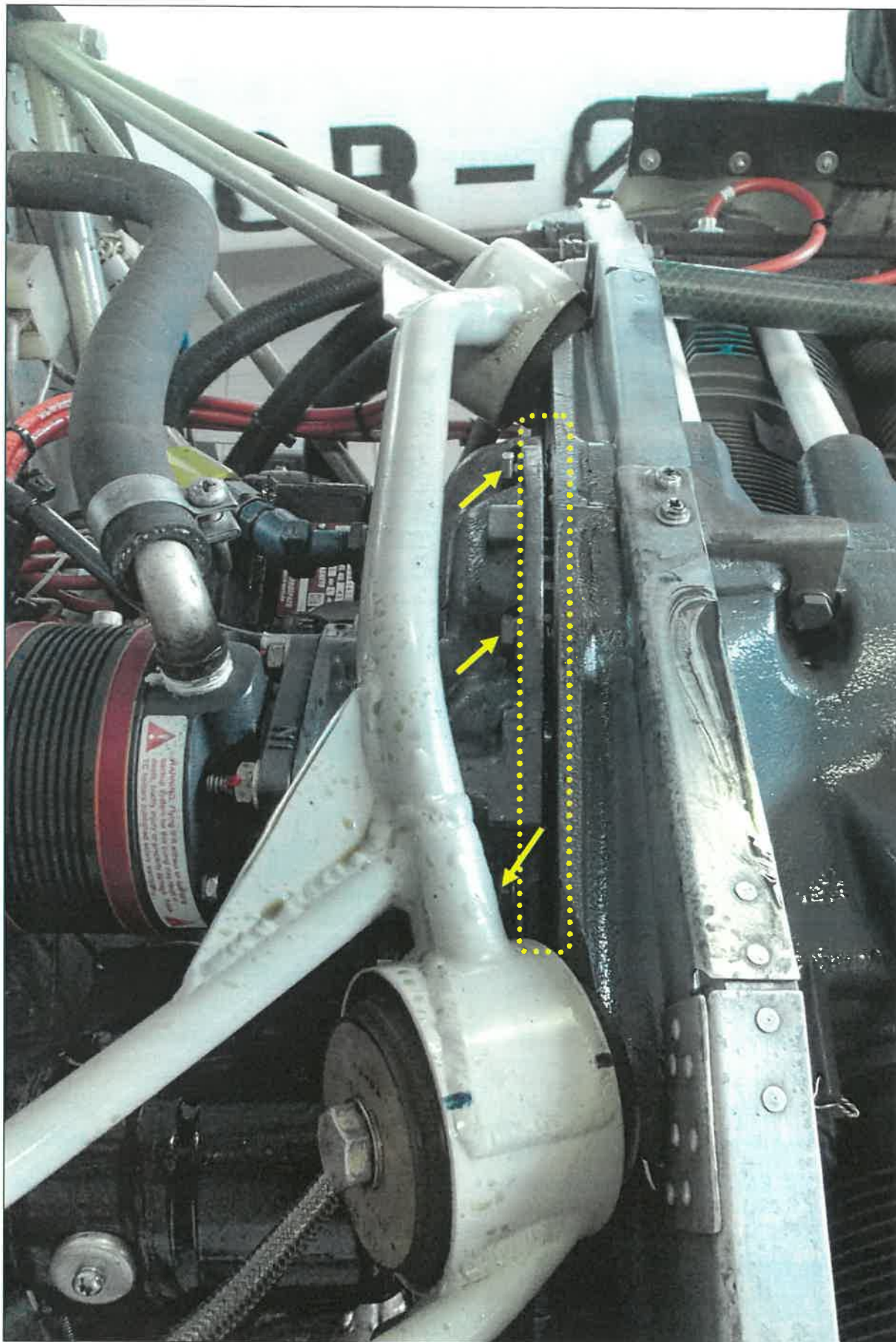
25 – Widok silnika od tyłu. Ramkami wskazane miejsca po zgubionych śrubach, łączących tylną pokrywę karteru z lewą i prawą połówką karteru silnika, strzałkami – śruby poluzowane.



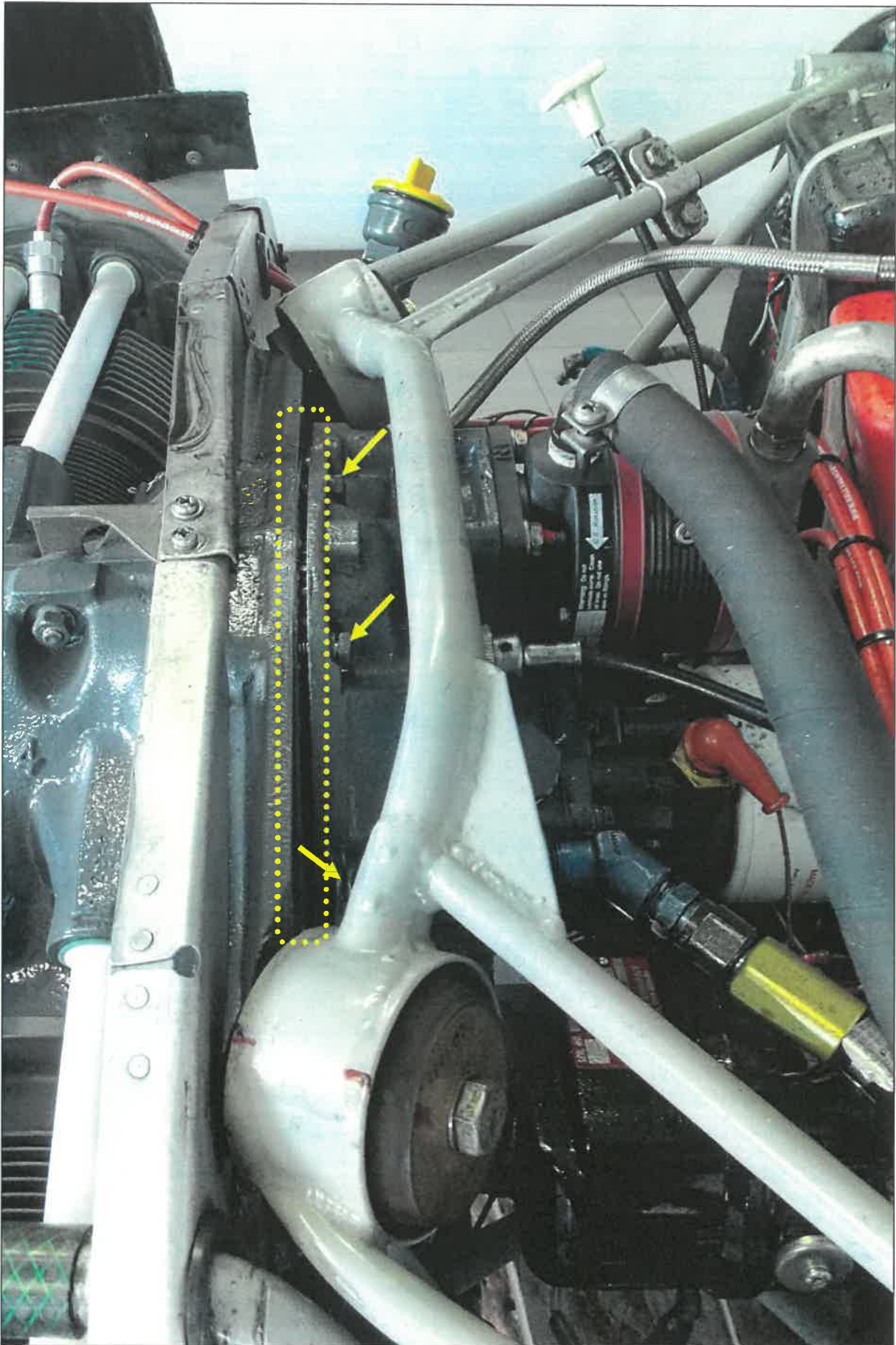
26 – Fragment połączenia tylnej pokrywy karteru silnika z miską olejową – ramkami zaznaczone miejsca po zgubionych śrubach.



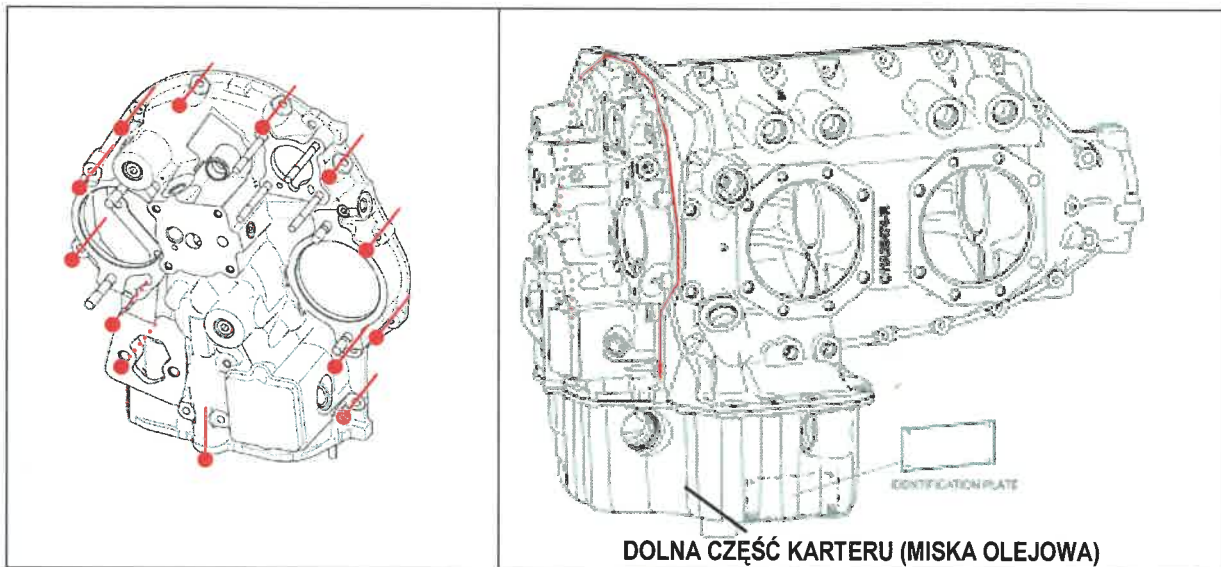
27 – Wskazana strzałką poluzowana śruba mocującej tylną pokrywę karteru do miski olejowej; ramką oznaczone miejsca po zgubionych śrubach, mocujących miskę olejową do tylnej pokrywy karteru silnika i tylną pokrywę do lewej połówki karteru.



28 – Szczelina między tylną pokrywą karteru a jego prawą połówką – widok z prawej strony. Strzałkami wskazane poluzowane śruby, które pozostały na swoim miejscu.

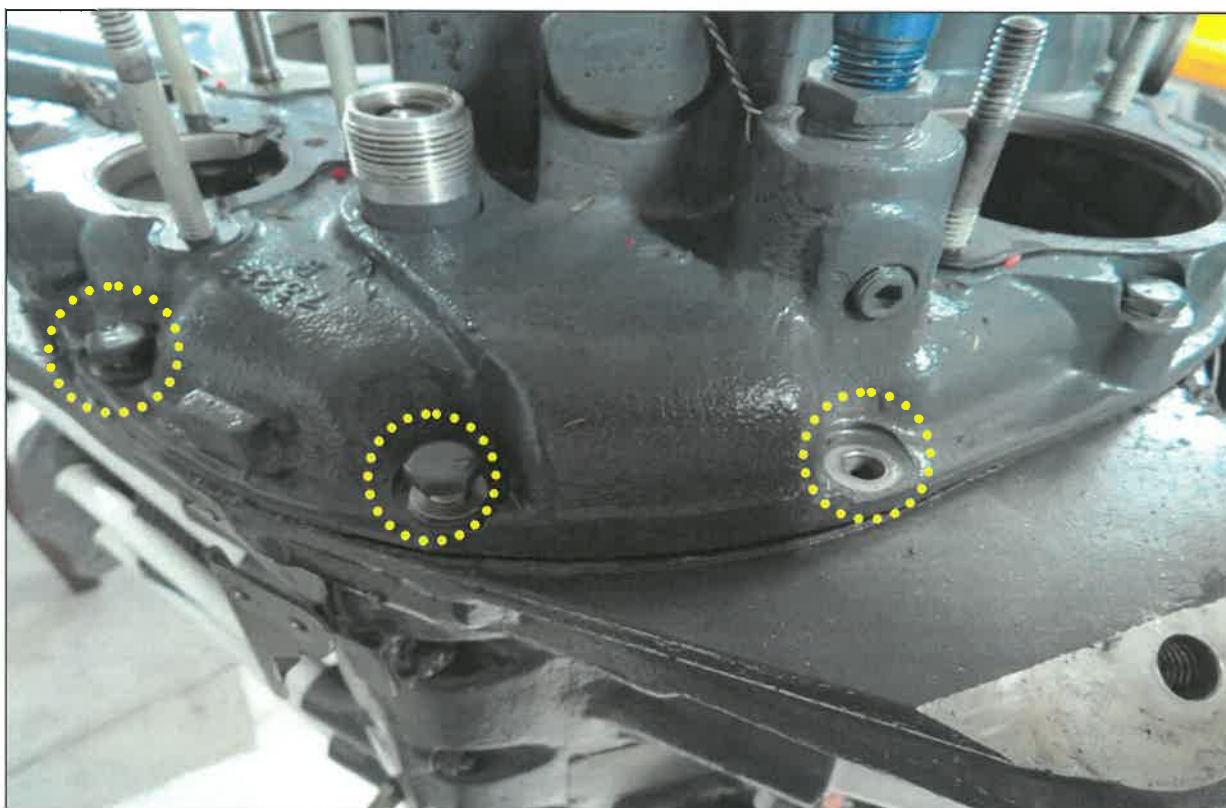


29 – Szczelina między tylną pokrywą karteru a jego lewą połówką – widok z lewej strony. Strzałkami wskazane poluzowane śruby, które pozostały na swoim miejscu.

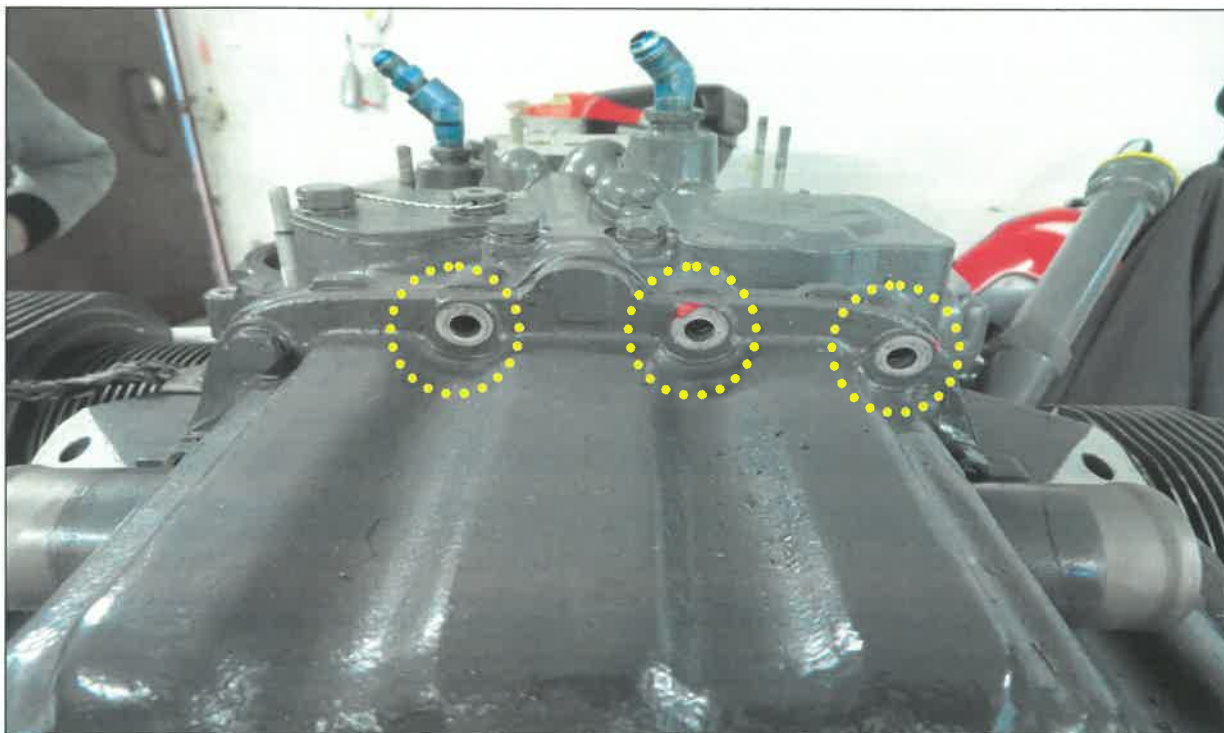


30 – Tylna pokrywa karteru silnika w widoku od tyłu – zaznaczone miejsca śrub łączących ją z pozostałymi częściami karteru.

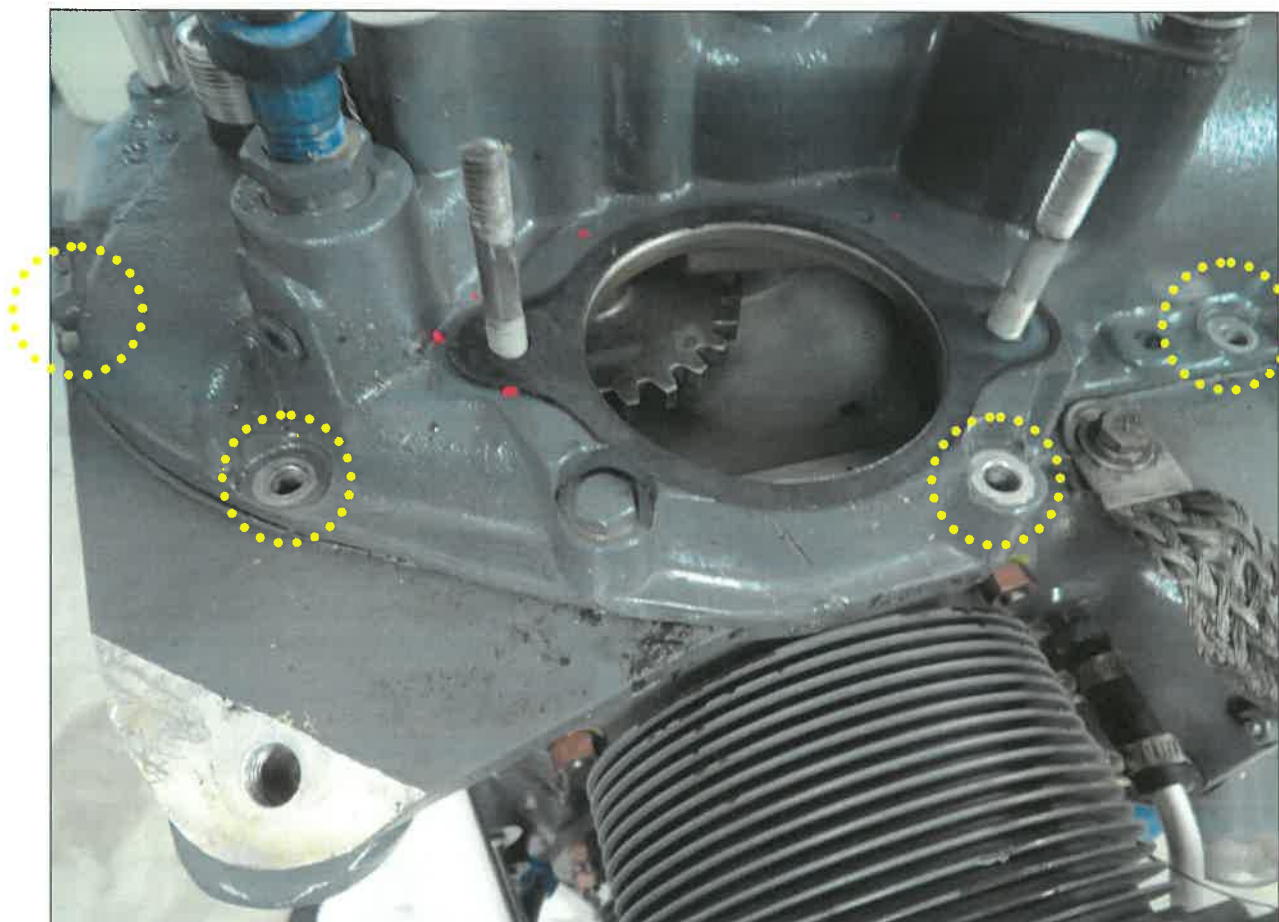
31 – Karter silnika, prawa strona – zaznaczone miejsca nieszczelności na złączach elementów, powstałe w wyniku poluzowania i wypadnięcia śrub mocujących tylną pokrywę.



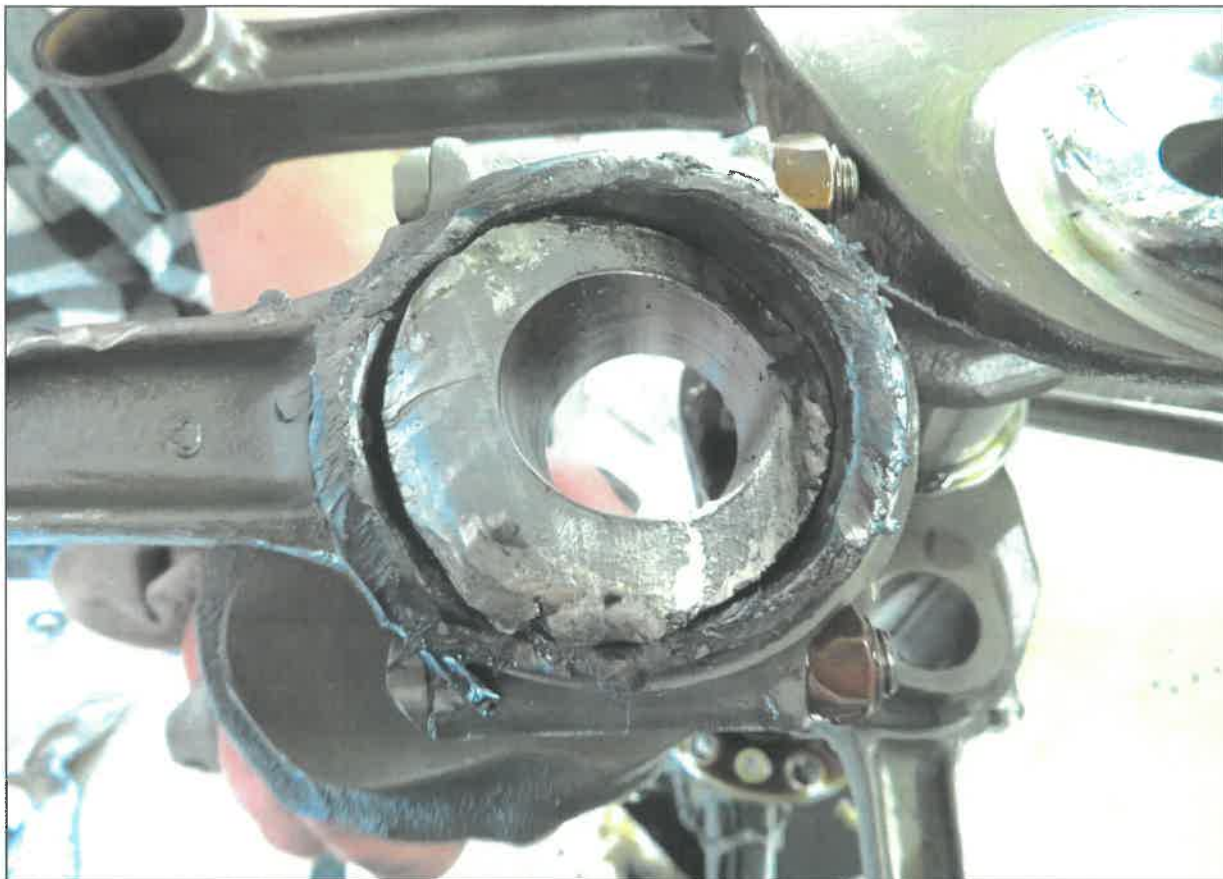
32 – Tylna pokrywa karteru silnika po demontażu agregatów – zaznaczone śruby poluzowane i miejsce po brakującej śrubie.



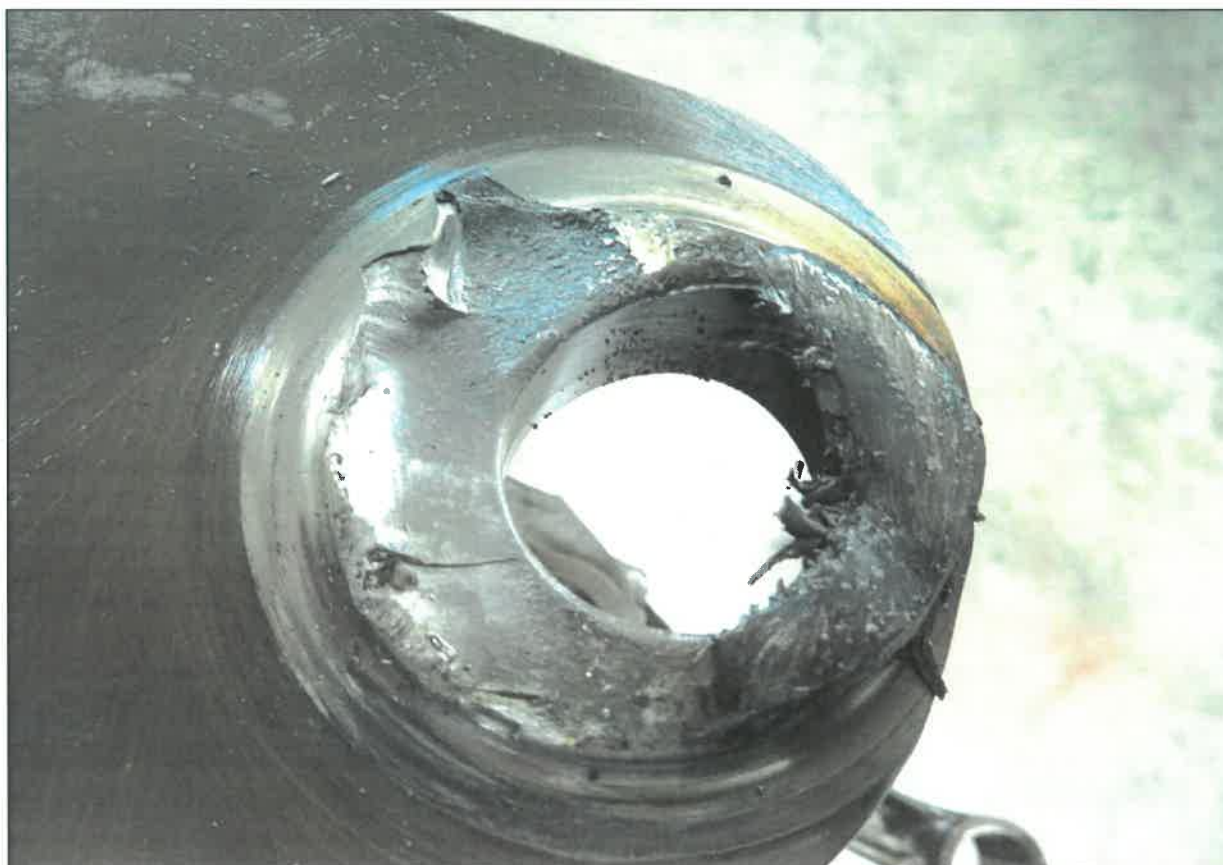
33 – Widok od dołu na tylną część silnika. Zaznaczone miejsca po brakujących śrubach mocujących miskę olejową do połówek karтеру silnika.



34 – Widok na tylną pokrywę karтеру po demontażu agregatów. Widoczne miejsce po zdemontowanej pompie podciśnieniowej. Zaznaczone miejsca po brakujących śrubach mocujących pokrywę do połówki karтеру silnika.



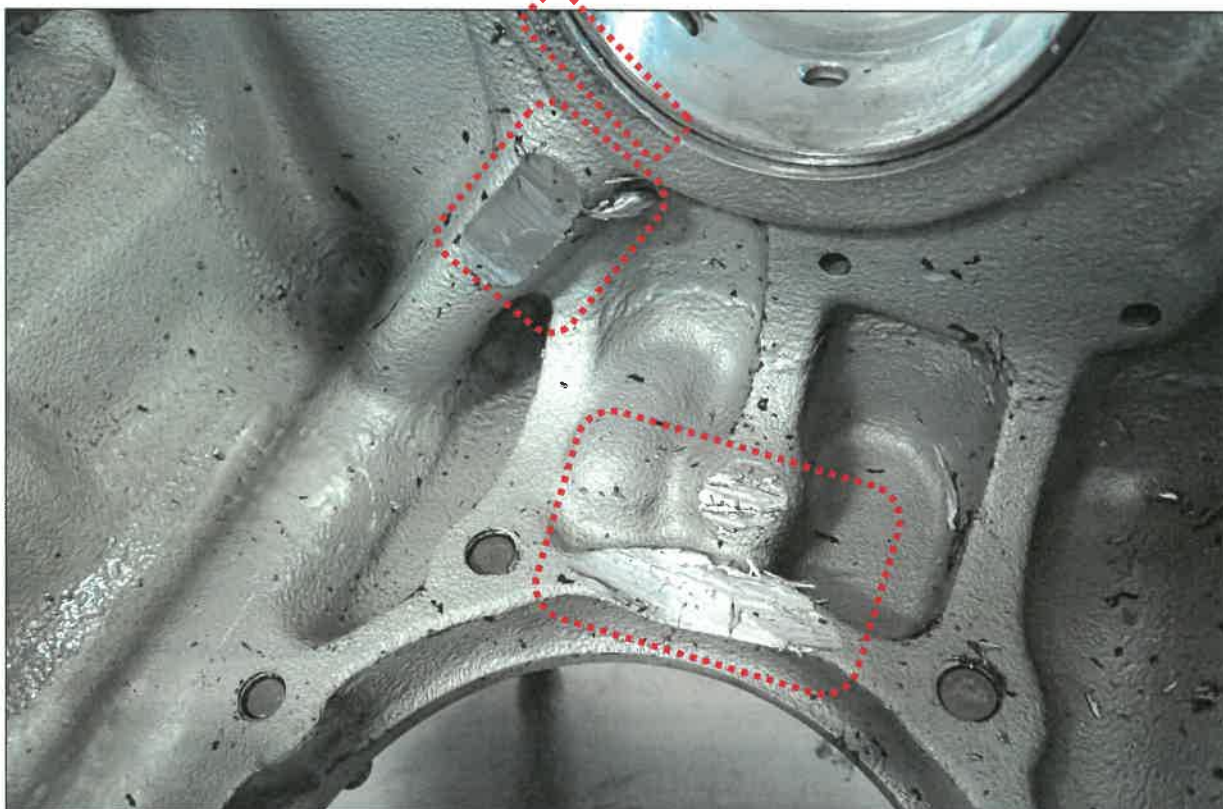
35 – Końcówka korbowodu cylindra nr 4. Widoczne uszkodzenia korbowodu. W obęjmie korbowodu wylamany fragment czopa korby pękniętego wału korbowego silnika.



36 – Przełom na końcówce korby wału korbowego przy korbowodzie cylindra nr 4.



37 – Przełom na końcówce korby wału korbowego przy korbowodzie cylindra nr 4. Widoczne cechy przełomu zmęczeniowego o charakterze niskocyklicznym.



38 – Wewnętrzne uszkodzenia karteru silnika – zaznaczone ślady mechanicznych kolizji z elementami ruchomymi po pęknięciu wału korbowego.

Zdjęcia i rysunki – o ile nie zaznaczono inaczej – PKBWL.

KONIEC