



**KOMISJA BADANIA WYPADKÓW LOTNICZYCH
LOTNICTWA PAŃSTWOWEGO**

PODKOMISJA DO PONOWNEGO ZBADANIA WYPADKU LOTNICZEGO

Raport
z badania zdarzenia lotniczego z udziałem
samolotu Tu 154M nr 101 z dnia 10 kwietnia 2010 r.
nad lotniskiem Smoleńsk-Siewiernyj na terytorium Federacji
Rosyjskiej

Sporządzono na mocy art.134 i 140 w zw. z art.1 ust.4 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze t. j. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1970 z późn. zm.)

Warszawa, 10 sierpnia 2021 roku

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów	7
WPROWADZENIE	13
1. USTALENIA	16
1.1. INFORMACJE O PERSONELU POKŁADOWYM I PASAŻERACH	16
1.2. INFORMACJE O STATKU POWIETRZNYM	20
1.2.1. Podstawowe dane techniczne	20
1.2.2. Dane masowe	20
1.2.3. Wyposażenie łączności i radiotechniczne samolotu Tu-154M	21
1.3. REMONT TU-154M	22
1.4. PRZEBIEG PRZYGOTOWANIA DO WIZYTY PREZYDENTA RP W KATYNIU	25
1.5. INFORMACJA O LOTNISKU	27
1.5.1. Zabezpieczenie operacji lotniczych	30
1.5.2. Wyposażenie techniczne lotniska	34
1.6. INFORMACJE METEOROLOGICZNE	36
1.7. HISTORIA LOTU	37
1.8. POŻAR	58
1.9. CZYNNIKI PRZEŻYCIA	59
1.10. DZIAŁANIA SŁUŻB RATOWNICZYCH I POŻARNICZYCH	59
1.10.1. Ocena czynności służb na miejscu zdarzenia	59
1.11. RELACJE I ZEZNANIA NAOCZNYCH ŚWIADKÓW	60
2. BADANIA	65
2.1. PSYCHOLOGICZNE UWARUNKOWANIA KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ	65
2.1.1. Analiza procesu podejmowania decyzji przez GKL	65
2.1.2. Analiza współdziałania załogi	65
2.1.3. Wpływ incydentu w Gruzji na decyzje podejmowane przez dowódcę załogi w czasie lotu 10.04.2010 r.	66
2.1.4. Wpływ działań kontrolerów na BSKL w Smoleńsku na przebieg katastrofy	67
2.1.5. Inne aspekty psychologiczne	68
2.1.6. Wnioski końcowe z przeprowadzonych analiz psychologicznych	69

2.2. ASPEKTY MEDYCZNE. ZNISZCZENIA CIAŁ PASAŻERÓW I ZAŁOGI	69
2.2.1. Lokalizacja szczątków ludzkich	71
2.2.2. Obrażenia pasażerów	87
2.2.3. Obrażenia załogi statku powietrznego	93
2.2.4. <i>General Andrzej Blasik</i>	95
2.3. REJESTRATORY POKŁADOWE	97
2.3.1. Rejestrator MARS-BM. Analizy fonoskopijne	101
2.3.2. Synchronizacja zapisów rejestratorów z odległością samolotu od początku pasa DS26	113
2.3.3. Analiza ostatnich 17 sekund lotu	117
2.4. INFORMACJE O ODŁAMKACH, CZĘŚCIACH WRAKU I MIEJSCU ZDARZENIA	125
2.4.1. Uszkodzenia statku powietrznego	125
2.4.2. Informacje o wraku	126
2.5. STAN SILNIKÓW	140
2.5.1. Siły odrywające ogon samolotu od tylnego kadłuba	142
2.6. KLAPY	153
2.7. MATERIAŁY WYBUCHOWE NA SZCZĄTKACH SAMOLOTU	166
2.7.1. Eksperymenty eksplozyjne	168
2.7.2. Symulacja wybuchu w skrzydle	171
2.7.3. Hipoteza przebiegu wybuchu w Tu-154M1	173
2.8. REKONSTRUKCJA ZNISZCZENIA SAMOLOTU TU-154M	174
2.8.1. Dowody faktograficzne przełomu krawędzi poszycia odejmowalnej końcówki lewego skrzydła powstałe na skutek eksplozji	176
2.8.2. Rozrzut odłamków końcówki lewego skrzydła	181
2.8.3. Rekonstrukcja przemieszczania się statecznika pionowego i poziomego oraz kikutu lewego skrzydła za pkt. TAWS 38	193
2.8.4. Nadpalone odłamki samolotu między szosą Kutuzowa a głównym polem szczątków	196
2.8.5. Część pasażerska kadłuba	199
2.8.6. Rozrzut odłamków na skutek wybuchu w centroplacie	201
2.8.7. Uderzenie hydrauliczne	206
2.8.8. Odłamki grzbietowego pasa dachu Tu-154M wskazujące na wybuch	208
2.9. MANIPULACJE SŁUŻB FR PO KATASTROFIE	247
2.9.1. Przeniesienie odłamka owiewki prawego skrzydła	254
2.10. WYNIKI SYMULACJI LS-DYNA (PODKOMISJA, NIAR, WAT)	258
2.10.1. Badania MES i programem LS-DYNA. Podkomisja	258
2.10.2. NIAR – metodologia	267
2.10.3. Trajektoria	274
2.10.4. Roślinność na głównym polu szczątków i jej wpływ na uszkodzenia samolotu	276
2.10.5. Porównanie wyników symulacji z rzeczywistym stanem wraku	278

2.10.6. Porównanie wyników symulacji z rozrzutem szczątków samolotu na miejscu wrakowiska	285
2.10.7. Błędy MAK wskazane przez NIAR	290
2.10.8. Oględziny drzwi nr 823	291
2.10.9. Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 w ziemię przy zastosowaniu metody MES w programie LS-DYNA	295
2.11. UWARUNKOWANIA PRAWNE BADANIA OKOLICZNOŚCI ZDARZENIA LOTNICZEGO Z DNIA 10.04.2010 R. W LATACH 2010–2011	297
2.11.1. Status prawny raportów KBWL LP i MAK	303
3. WNIOSKI PODKOMISJI	305
4. PRZYCZYNY KATASTROFY	311
5. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE	313
Spis ilustracji	321
Spis załączników	336

Wykaz skrótów

1P, D	Pierwszy pilot, Dowódca
2L	Drugie, lewe drzwi pasażerskie samolotu
2P	Drugi pilot
ABSU	Układ automatycznego sterowania lotem
ABW	Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network (sieć służąca do przesyłania planów lotów, informacji między liniami lotniczymi, informacji NOTAM i informacji pogodowych)
AIP FR	Zbiór Informacji Lotniczych Federacji Rosyjskiej
ATM-QAR	Polski rejestrator eksploatacyjny parametrów lotu
AW	Agencja Wywiadu
BBK	Biuro Badań Kryminalistycznych ABW
BBN	Biuro Bezpieczeństwa Narodowego
BEMS	Biuro Ekspertyz Medycznych i Sądowych w Moskwie
BOR	Biuro Ochrony Rządu
BRL, BPRM	Bliższa radiolatarnia
BSKL	Bliższa Stacja Kontroli Lotów
CAT ABW	Centrum Antyterrorystyczne ABW
CHSZ RP	Centrum Hydrometeorologiczne Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej
CLKP	Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji
CVR, MARS-BM	Cockpit Voice Recorder (katastroficzny rejestrator dźwięków w kokpicie)
DML	Dyżurny meteorolog lotniska
DNT	Dinitrotoluen
DRL, DPRM	Dalsza radiolatarnia
DRŁ	Dalszy radiolokator lądowania
DS26	Droga startowa
DSKL	Dalsza Stacja Kontroli Lotów
DSP	Dowództwo Sił Powietrznych; Dowódca Sił Powietrznych
DSS	Dźwignia sterowania silnikiem
DSZ	Dowództwo Sił Zbrojnych
DWSZ MON	Departament Wojskowych Spraw Zagranicznych MON
DZSZ MON	Departament Zaopatrywania Sił Zbrojnych MON
Dz.U.	Dziennik Ustaw

Dz. Urz.	Dziennik Urzędowy
EAKTR	Euroazjatycki Korytarz Transportu Ropy
FAP PP GosA	Fiederalnyje Awiacionnyje Prawiła Proizwodstwa Poliotow Gosudarstwiennoj Awiacii
FDR	Flight Dates Registrator
FL330	Flight Level (korytarz powietrzny 33 000 stóp powyżej wysokości dla ciśnienia standardowego)
FMS	Flight Management System (system sterowania lotem zintegrowany z autopilotem i systemami nawigacyjnymi)
FR	Federacja Rosyjska
Fr.	Fragment
FSB	Federalna Służba Bezpieczeństwa FR
FSO	Federalna Służba Ochrony FR
FSWTS	Fedieralnaja Służba po Wojenno-Tiechniczieskomu Sotrudniczestwu, Federalna Służba Współpracy Wojskowo-Technicznej
GCORL	Główne Centrum Zintegrowanego Systemu Ruchu Lotniczego Federacji Rosyjskiej
GFS	Global Forecast System
GIS	Geographic Information System (system informacji geograficznej)
GKL	Grupa Kierowania Lotami
GPS	Global Positioning System (system nawigacji satelitarnej)
GPWS	Ground Proximity Warning System (system ostrzegający pilotów o odległości ich samolotu w stosunku do powierzchni ziemi)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego)
ICM	Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego
IES	Instytut Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna
IFR	Instrument Flight Rules (zasady wykonywania lotów według wskazań przyrządów; lot wykonywany zgodnie z przepisami dla lotów według wskazań przyrządów)
ILS	Instrumental Landing System (system lądowania przyrządowego)
IMON ds.BL	Inspektorat MON ds. Bezpieczeństwa Lotów
IPP	Instrukcja po prowadzeniu poliotow (Instrukcja Wykonywania Lotów)
IT	Information Technology, technologia informatyczna
ISKW	Inspektorat Służby Kontrwywiadu Wojskowego
ITWL	Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
IUL	Informacionno-udostowieriajuszczij list (Instrukcja użytkowania w locie)
IWSZ	Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych
JW.	Jednostka wojskowa
KBN-1-1	Rosyjski rejestrator eksploatacyjny parametrów lotu

KBWL LP	Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego
KL	Kierownik Lotów
KPRM	Kancelaria Prezesa Rady Ministrów
KPRP	Kancelaria Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej
KRL	Kontroler Ruchu Lotniczego; Dyspozytor Lotu
KSB	Kierownik Strefy Bliższej
KSL	Kierownik Strefy Lądowania
KTA	Centralny Punkt Pasa Startów i Lądowań
MAK	Mieżgosударstwiennyj Awiacionnyj Komitet (Międzypaństwowy Komitet Lotniczy)
MCS	Moskiewskie Centrum Strefowe
MCzS	Ministerstwo po czriezwyczajnym sytuacjam (Ministerstwo ds. Nadzwyczajnych) FR
MES (FEM)	Metoda Elementów Skończonych (Finite Element Method)
MKiDN	Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego RP
MŁP-14-5	Rosyjski rejestrator katastroficzny parametrów lotu (czarna skrzynka)
MOŻW	Mazowiecki Oddział Żandarmerii Wojskowej
MCORL	Moskiewskie Centrum Zintegrowanego Systemu Ruchu Lotniczego FR
MSK	Moskiewski Czas Standardowy
MON	Ministerstwo Obrony Narodowej Rzeczypospolitej Polskiej
MSRP	Magnetyczny System Rejestracji Parametrów (rejestrator danych)
MSZ	Ministerstwo Spraw Zagranicznych RP
MSZ FR	Ministerstwo Spraw Zagranicznych FR
MZB	Międzynarodowy Zespół Biegłych
N	Nawigator
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Narodowa Agencja Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej)
NDB	Non-Directional Beacon (radiolatarnia bezkierunkowa)
NG	Nitrogliceryna
NIAR	National Institute for Aviation Research (Narodowy Instytut Badań Lotniczych)
NITRO	Grupa chemiczna typowa dla związków wysokoenergetycznych
NOTAM	Wydawana na żądanie zwięzła depesza rozpowszechniana za pomocą środków telekomunikacyjnych, zawierająca informacje m.in. o zmianach urządzeń lotniczych, procedur, a także o utrudnieniach i niebezpieczeństwie
NPW	Naczelna Prokuratura Wojskowa RP
NTSB	National Transportation Safety Board (Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Transportu)
OCzK	Otjomnaja czast' kryła (Odejmovalna część skrzydła)
OKL	Obiektywna Kontrola Lotów
OMI	Typ systemu oświetlenia

OMON	Otriad Mobilnyj Osobogo Naznaczenija (rosyjska jednostka sił specjalnych podległa Ministerstwu Spraw Wewnętrznych FR)
OPDN	Oddział Prewencji FR
ORL	Zintegrowany System Ruchu Lotniczego Federacji Rosyjskiej
OSP	Oborudowanije sistiemy posadki (oprzyrządowanie systemu lądowania)
Pdk	Podkomisja
PGNiG	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo
PK	Punkt Kontrolny
PKBWL	Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych
PKL	Pomocnik Kierownika Lotu
PKOI	Polski Komitet Olimpijski
PLF 101	Numer boczny samolotu Tu-154M
PNT (PETN)	Pentryt
PRŁ	Bliski radiolokator lądowania
PRMG	System Podejścia do Lądowania
PZPR	Polska Zjednoczona Partia Robotnicza
RCL	Rządowe Centrum Legislacji
RDC lub RCD	Rejonowe Centrum Dyspozytorskie
RDX	Research Department Explosive (heksogen)
ROPWiM	Rada Ochrony Pamięci Walk i Męczeństwa
RP	Rzeczpospolita Polska
RPL	Rejestrator Parametrów Lotu
RSBN	Radiotechniczny System Bliskiej Nawigacji
RSL	Radiolokacyjny system lądowania
RSP + USL	Radiolokacyjny system lądowania z użyciem dwóch radiolatarni prowadzących
RSZ	Rodzaje Sił Zbrojnych
RTD	Rejestr Teczek Dokumentów
RVR	Runway Visual Range (zasięg widzenia wzdłuż drogi startowej)
RW	Radiowysokościomierz
SG	Sztab Generalny
SIWZ	Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
SKW	Służba Kontrwywiadu Wojskowego
SOP	Służba Ochrony Państwa
SP	Statek powietrzny
SPLT	Specjalny Pułk Lotnictwa Transportowego
SRTM1	Shuttle Radar Topography Mission (baza numerycznych modeli terenu)
SSP1	Typ systemu oświetlenia
SWW	Służba Wywiadu Wojskowego
SZ FR	Siły Zbrojne FR
SZ RP	Siły Zbrojne RP
T	Technik pokładowy

Wykaz skrótów

TA	Terrain Ahead
TAWS	Terrain Awareness and Warning System (system ostrzegania o zbliżającej się powierzchni gruntu)
TKC	Technical and Commercial Centre
TNT	Trójnitrotoluen (trotyl)
TVP	Telewizja Polska
TWA	Trudne Warunki Atmosferyczne
TWC	Turbina Wysokiego Ciśnienia
UASC	Universal Avionics Systems Corporation
UiSW	Uzbrojenie i Sprzęt Wojskowy
UKSW	Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
UNS	System zarządzania lotem
USA	Stany Zjednoczone Ameryki
USL	System podejścia z wykorzystaniem dwóch radiolatarni prowadzących
UTC	Universal Time Coordinated (uniwersalny czas koordynowany)
WA	Warunki Atmosferyczne
WARZ-400	Moskiewskie przedsiębiorstwo remontów lotniczych Wnukowo
WAT	Wojskowa Akademia Techniczna
WKS (WKS WS FR)	Siły Powietrzno-Kosmiczne Sił Zbrojnych FR
WM	Warunki Meteorologiczne
WNA	Wchodnyj naprawliajuszczij apparat (wejściowy aparat kierujący)
WNP	Wspólnota Niepodległych Państw
WP	Wojsko Polskie
WPO	Wojskowa Prokuratura Okręgowa w Warszawie
WPR	Wysota prinjatija reszenija (wysokość podejmowania decyzji)
WSI	Wojskowe Służby Informacyjne
WSW	Wojskowa Służba Wewnętrzna
WWS FR	Powietrzne Siły Zbrojne FR
WZL	Wojskowe Zakłady Lotnicze
ZB NPW	Zespół Badawczy Naczelnej Prokuratury Wojskowej Rzeczypospolitej Polskiej
ZB	Zespół Biegłych Wojskowej Prokuratury Okręgowej w Warszawie
ZDBL	Zastępca Dowódcy Bazy Lotniczej
ZDO	Zona dopustimych otkłonenij (strefa dopuszczalnych odchyłeń)
ZNO	Zona normalnych otkłonenij (strefa normalnych odchyłeń)
ZWA	Zwykłe Warunki Atmosferyczne
ŻW	Żandarmeria Wojskowa

WPROWADZENIE

Podkomisja do Ponownego Zbadania Wypadku Lotniczego przedstawia wyniki badań przeprowadzonych w sprawie katastrofy samolotu Tu-154M PLF101 Polskich Sił Powietrznych 10.04.2010 r. w Smoleńsku. Punktem wyjścia prac Podkomisji była analiza decyzji dotyczącej remontu Tu-154M, a następnie przygotowań do wizyty polskiej delegacji z Prezydentem RP Lechem Kaczyńskim na czele w Katyniu, lotu do Smoleńska, działań wojskowych oraz cywilnych służb polskich i rosyjskich. Podkomisja przebadła historię wydobycia i odczytu rozmów z kokpitu z czarnych skrzynek oraz zapisy rejestratorów parametrów lotu i ich wiarygodność. Odtworzyła trajektorię lotu, uderzenie w ziemię według MAK i komisji ministra J. Millera. Została przebadana ścieżka kontrolnego podejścia i odejścia na drugie zejście pilotów Tu-154M, czego dotychczas nie czyniono, bo zakładano, że badanie wydarzeń po hipotetycznym uderzeniu w brzozę nie ma już znaczenia. Tymczasem to właśnie ostatnie 20 sekund lotu Tu-154M przesądziło o tragedii smoleńskiej. Podkomisja odtworzyła we współpracy z NIAR – Narodowym Instytutem Badań Lotniczych w Wichita w USA, Wojskową Akademią Techniczną w Warszawie, Instytutem Lotnictwa w Warszawie, Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Uniwersytetu Warszawskiego oraz Uniwersytetem Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie strukturę statku powietrznego Tu-154M i przeprowadziła symulacje jego lotu oraz uderzenia w ziemię zgodnie z parametrami MAK i Raportu Millera oraz ekspertów Prokuratury Wojskowej w Warszawie. Zrekonstruowano także rozkład szczątków samolotu na całym obszarze jego niszczenia oraz rozmieszczenia ciał i fragmentów ciał poległych pasażerów. Ważne miejsce w badaniach Podkomisji zajęły symulacje i rekonstrukcja eksplozji w lewym skrzydle oraz w centropłacie, rekonstrukcje rozpadu poszczególnych części samolotu, a także doświadczenia pirotechniczne. Przeanalizowano też proces podejmowania decyzji w sprawie badania katastrofy oraz postępowanie prokuratury i komisji lotniczych. Na zlecenie Podkomisji przeprowadzono w Polsce i w USA analizy i badania dotyczące pozostałości śladów materiałów wybuchowych na szczątkach Tu-154M nr 101 i w samolocie Tu-154M nr 102. Ponadto dokonano obliczeń i analiz m.in. z zakresu fizyki i aerodynamiki, które potwierdzały lub wykluczały ewentualne hipotezy wydarzeń z 10.04.2010 roku. Korelacja wyników tych wszystkich badań pozwoliła na odpowiedź, co rzeczywiście zdarzyło się nad Smoleńskiem 10.04.2010 roku.

Podkomisja powołana do ponownego zbadania przyczyn katastrofy Tu-154M 10.04.2010 roku w Smoleńsku nie ma wątpliwości, że na tragedię złożył się szereg świadomych działań, zarówno w obszarze remontu samolotu Tu-154M nr 101, sposobu przygotowania oficjalnej delegacji rządowej do Katynia, świadomego, fałszywego sprowadzania samolotu do lądowania 1000

m przed lotniskiem przez rosyjskich kontrolerów, jak i awarii oraz eksplozji, które ostatecznie zniszczyły tupolewa i doprowadziły do śmierci Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, całej delegacji rządowej lecącej na uroczystości upamiętniające 70. rocznicę ludobójstwa w Katyniu w 1940 r. oraz personelu lotniczego.

W ramach badań i eksperymentów dowiedziono, iż tezy MAK (prezentowane jako stanowisko Federacji Rosyjskiej), powielone przez komisję Millera nie mają naukowego uzasadnienia, a zgoda rządu Donalda Tuska na odrzucenie Porozumienia z 1993 r. z FR co do badania katastrofy oraz przyjęcie Konwencji Chicagowskiej i *Załącznika 13* jako podstawy prac umożliwiło stronie rosyjskiej dokonanie szeregu fałszerstw, a stronie polskiej utrudniło dojście do prawdy. Wśród tych fałszerstw najistotniejsze znaczenie miały ingerencje w zapisy rejestratorów lotu, z których żaden nie został podjęty i odczytany wspólnie ze stroną polską. Weryfikacja tych zapisów, podobnie jak innych działań rosyjskich, w istotny sposób przyczyniła się do ustalenia przez Podkomisję faktycznego przebiegu wydarzeń oraz przyczyny katastrofy Tu-154M dnia 10.04.2010 r.

W toku prac Podkomisja zgromadziła dokumenty dotyczące przebiegu, przyczyn i okoliczności zdarzenia lotniczego pochodzące m.in. z: Ministerstwa Obrony Narodowej, Żandarmerii Wojskowej, Inspektoratu Uzbrojenia, 1 Bazy Lotnictwa Transportowego, Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej, Służby Kontrwywiadu Wojskowego, Służby Wywiadu Wojskowego, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencji Wywiadu, Biura Ochrony Rządu (obecnie Służba Ochrony Państwa), Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, Ministerstwa Infrastruktury, Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Kancelarii Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej.

Podkomisja uzyskała również wgląd w 750 tomów akt ze śledztwa Zespołu Śledczego nr 1 Prokuratury Krajowej¹ oraz wybrane wyniki prac i analiz. Prokuratura jednak, wbrew postanowieniom Porozumienia pomiędzy Ministrem Obrony Narodowej i Prokuratorem Generalnym z 5 listopada 2014 r. oraz wbrew uprawnieniom KBWL LP przewidzianym w art. 136 ust. 1 pkt 5, do dnia publikacji raportu nie zrealizowała szeregu wniosków Podkomisji.²

¹ W latach 2010–2015 postępowanie prowadzone było przez Wojskową Prokuraturę Okręgową w Warszawie.

² Podkomisja korzystała też z dorobku Zespołu Parlamentarnego ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M z 10 kwietnia 2010 roku, Konferencji Smoleńskiej oraz materiałów publikowanych w Zeszytach Smoleńskich nr 1–3: – Biała Księga Smoleńskiej Tragedii, Zespołu Parlamentarnego ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M z 10 kwietnia 2010 roku, Warszawa czerwiec – lipiec 2011 r.; – 28 Miesiące po Smoleńsku, Zespołu Parlamentarnego ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M z 10 kwietnia 2010 roku, Warszawa sierpień 2012 r.; – Raport Smoleński, Stan Badań, wydanie II poprawione, Zespołu Parlamentarnego ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M z 10 kwietnia 2010 roku, Warszawa 10 maja 2013 r.; – Cztery lata po Smoleńsku, Jak zginął prezydent RP., Zespołu Parlamentarnego ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M z 10 kwietnia 2010 roku, Warszawa 10 kwietnia 2014 r. – Konferencja Smoleńska 22.10.2012 – Materiały konferencyjne, Warszawa 2013, Komitet Organizacyjny Konferencji Smoleńskiej; – II Konferencja Smoleńska 21-22.10.2013 – Materiały Konferencyjne, Warszawa 2014, Komitet Organizacyjny Konferencji Smoleńskiej; – III Konferencja Smoleńska 20.10.2014 - Materiały Konferencyjne, Warszawa 2015, Komitet Organizacyjny Konferencji Smoleńskiej; – IV Konferencja Smoleńska 14.11.2015 – Program streszczenia referatów, 14.11.2015 Warszawa, Opracowanie materiałów Monika Arciszewska, Elżbieta Łusakowska, Andrzej Wawro, Piotr Witakowski

Niniejszy raport ustalający przyczyny zdarzenia lotniczego z 10.04.2010 r., wraz z zaleceniami i wnioskami został sporządzony zgodnie z aktami prawnymi obowiązującymi w procesie badania zdarzeń lotniczych zaistniałych z udziałem państwowego statku powietrznego:

1. art. 140 ust. 1a w zw. z art. 1 ust. 4 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze³,
2. Rozporządzeniem Ministra Obrony Narodowej z 14 czerwca 2012 r. w sprawie organizacji oraz działania Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego⁴,
3. Instrukcją Bezpieczeństwa Lotów Lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej wprowadzoną do użytku decyzją nr 67/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 9 marca 2015 r.

Ponadto w badaniu miały zastosowanie jako dobra praktyka wybrane zalecane metody postępowania *Załącznika 13* do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „Badanie wypadków i incydentów statków powietrznych”⁵, *Manual of Civil Aviation Medicine* (Doc 8984); *Manual on Accident and Incident Investigation Policies and Procedures* (Doc 9946), a także Norma obronna NO-05-A001 oparta na STANAG 3101 (NATO) oraz Norma obronna NO-05-A005 oparta na STANAG 3531 (NATO).⁶

³ Dz. U. z 2020 r. poz. 1970 z późn. zm.

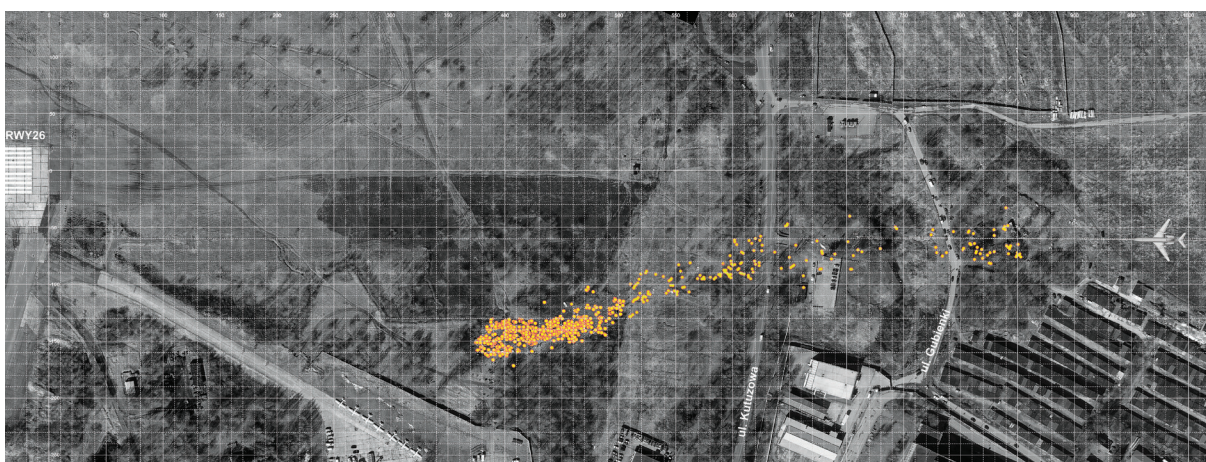
⁴ Dz. U. z 2017 r. poz. 717.

⁵ Wyd. 12, lipiec 2020, stanowiące Załącznik do Obwieszczenia Nr 5 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ogłoszenia tekstu *Załącznika 13* do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, sporządzonej w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. Urz. ULC z 2021 r. poz. 15).

⁶ Wersja z 31.05.2021 r.

1. USTALENIA

10.04.2010 r. o godz. 6:41 czasu UTC samolot Tu-154M Lux nr boczny 101 Polskich Sił Powietrznych uległ całkowitemu zniszczeniu w wyniku wybuchu. Jego szczątki zostały rozrzucone od około 900 m przed progiem pasa DS26 lotniska Smoleńsk-Siewiernyj (Smoleńsk-Północny) w Obwodzie Smoleńskim Federacji Rosyjskiej na dystansie ponad 500 m.



Rys. 1.1 Sylwetka samolotu Tu-154M i położenie jego odłamków przed pasem DS26, zidentyfikowanych przez Podkomisję (pomarańczowe punkty), na zdjęciu satelitarzym z 10.04.2010 r.

W wyniku katastrofy zginęło pięćdziesiąt sześć osób.

Obrażenia ciała	Załoga	Pasażerowie	Inne osoby
Śmiertelne	8	88	—
Poważne	—	—	—
Lekkie	—	—	—

1.1. Informacje o personelu pokładowym i pasażerach

Zgodnie z rozkazem dowódcy 1. eskadry lotniczej (samolotowej) nr 69/2010 z 09.04.2010 r. potwierdzonym w rozkazie dziennym dowódcy JW. 2139 nr 69/10/101 na wylot dyspozycyjny do Smoleńska samolotu Tu-154M nr 101 w dniu 10.04.2010 r. została wyznaczona załoga w następującym składzie (stopnie wojskowe, imiona i nazwiska oraz przydziały służbowe osób znajdujących się na pokładzie statku powietrznego):

- a) ARKADIUSZ PROTASIUK dowódca statku powietrznego:
- stopień – kapitan pilot
 - data urodzenia: 13.11.1974 r.
 - klasa pilota: I
 - nalot ogólny: 3473 h 18 min.
- b) ROBERT GRZYWNA drugi pilot:
- stopień – major pilot
 - data urodzenia: 08.02.1974 r.
 - klasa pilota: I
 - nalot ogólny: 1896 h 43 min.
- c) ARTUR ZIĘTEK nawigator:
- stopień – porucznik pilot
 - data urodzenia: 12.10.1978 r.
 - klasa pilota: II
 - nalot ogólny: 1600 h 37 min.
- d) ANDRZEJ MICHALAK technik pokładowy
- stopień – chorąży
 - data urodzenia: 03.07.1973 r.
 - nalot ogólny: 330 h 06 min.
- e) BARBARA MACIEJCZYK szefowa pokładu
- stanowisko służbowe – stewardesa
 - data urodzenia: 26.08.1981 r.
- f) JUSTYNA MONIUSZKO członek personelu pokładowego
- stanowisko służbowe – stewardesa
 - data urodzenia: 06.07.1985 r.
- g) NATALIA JANUSZKO członek personelu pokładowego
- stanowisko służbowe – stewardesa
 - data urodzenia: 27.07.1987 r.
- h) AGNIESZKA POGRÓDKA-WĘCŁAWEK członek personelu pokładowego
- stopień – młodszy chorąży BOR; stewardesa
 - data urodzenia: 15.12.1975 r.

Pasażerowie:

Lech KACZYŃSKI – Prezydent RP;

Maria KACZYŃSKA – Małżonka Prezydenta RP;

Ryszard KACZOROWSKI – Prezydent RP na Uchodźstwie;

Joanna AGACKA-INDECKA – Przewodnicząca Naczelnej Rady Adwokackiej;

Ewa BĄKOWSKA – wnuczka gen. bryg. Mieczysława SMORAWIŃSKIEGO,

Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;

gen. broni pilot Andrzej BŁASIK – Dowódca Sił Powietrznych RP;

Krystyna BOCHENEK – Wicemarszałek Senatu RP;

Anna Maria BOROWSKA – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Bartosz BOROWSKI – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
gen. dyw. Tadeusz BUK – Dowódca Wojsk Lądowych RP;
ks. abp gen. bryg. Miron CHODAKOWSKI – Prawosławny Ordynariusz WP;
Czesław CYWIŃSKI – Prezes Zarządu Głównego Światowego Związku Żołnierzy AK;
Leszek DEPTUŁA – poseł na Sejm RP;
ppłk Zbigniew DEBSKI – Kawaler Orderu Virtuti Militari;
Grzegorz DOLNIAK – poseł na Sejm RP;
Katarzyna DORACZYŃSKA – Kancelaria Prezydenta RP;
Edward DUCHNOWSKI – Sekretarz Generalny Związku Sybiraków;
Aleksander FEDOROWICZ – tłumacz Prezydenta RP;
Janina FETLIŃSKA – senator RP;
ppłk Jarosław FLORCZAK – funkcjonariusz BOR;
st. chor. Artur FRANCUZ – funkcjonariusz BOR;
gen. Franciszek GAĞOR – Szef Sztabu Generalnego WP;
Grażyna GĘSICKA – poseł na Sejm RP;
gen. bryg. Kazimierz GILARSKI – Dowódca Garnizonu Warszawa;
Przemysław GOSIEWSKI – poseł na Sejm RP;
ks. Bronisław GOSTOMSKI – kapelan Stowarzyszenia Polskich Kombatantów w Wielkiej Brytanii;
Mariusz HANDZLIK – Podsekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP;
ks. Roman INDRZEJCZYK – kapelan Prezydenta RP;
por. Paweł JANECZEK – funkcjonariusz BOR;
Dariusz JANKOWSKI – Kancelaria Prezydenta RP;
Izabela JARUGA-NOWACKA – poseł na Sejm RP;
o. Józef JONIEC – Prezes Stowarzyszenia Parafiada;
Sebastian KARPINIUK – poseł na Sejm RP;
wiceadmirał Andrzej KARWETA – Dowódca Marynarki Wojennej RP;
Mariusz KAZANA – Dyrektor Protokołu Dyplomatycznego w MSZ;
Janusz KOCHANOWSKI – Rzecznik Praw Obywatelskich;
gen. bryg. Stanisław KOMORNICKI – członek Kapituły Orderu Virtuti Militari;
Stanisław Jerzy KOMOROWSKI – Podsekretarz Stanu w MON;
chor. Paweł KRAJEWSKI – funkcjonariusz BOR;
Andrzej KREMER – Podsekretarz Stanu w MSZ;
ks. Zdzisław KRÓL – kapelan Warszawskiej Rodziny Katyńskiej;
Janusz KRUPSKI – Kierownik Urzędu do Spraw Kombatantów i Osób Represjonowanych;
Janusz KURTYKA – Prezes Instytutu Pamięci Narodowej;
ks. Andrzej KWAŚNIK – kapelan Federacji Rodzin Katyńskich;
gen. broni Bronisław KWIATKOWSKI – Dowódca Operacyjny SZ RP;
płk Wojciech LUBIŃSKI – lekarz Prezydenta RP;
Tadeusz LUTOBORSKI – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Barbara MAMIŃSKA – Kancelaria Prezydenta RP;

Zenona MAMONTOWICZ-ŁOJEK – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Stefan MELAK – Prezes Komitetu Katyńskiego;
Tomasz MERTA – Podsekretarz Stanu w MKiDN;
kpt. Dariusz MICHAŁOWSKI – funkcjonariusz BOR;
Stanisław MIKKE – Wiceprzewodniczący ROPWiM;
Aleksandra NATALLI-ŚWIAT – poseł na Sejm RP;
Janina NATUSIEWICZ-MIRER – działaczka społeczna;
ppor. Piotr NOSEK – funkcjonariusz BOR;
Piotr NUROWSKI – Szef PKOl;
Bronisława ORAWIEC-LÖFFLER – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
ks. ppłk Jan OSIŃSKI – Ordynariat Polowy WP;
ks. płk Adam PILCH – Ewangelickie Duszpasterstwo Polowe;
Katarzyna PISKORSKA – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Maciej PŁAŻYŃSKI – Prezes Stowarzyszenia Wspólnota Polska;
ks. bp gen. dyw. Tadeusz PŁOSKI – Ordynariusz Polowy WP;
gen. dyw. Włodzimierz POTASIŃSKI – Dowódca Wojsk Specjalnych RP;
Andrzej PRZEWOŹNIK – Sekretarz ROPWiM;
Krzysztof PUTRA – Wicemarszałek Sejmu RP;
ks. Ryszard RUMIANEK – Rektor UKSW;
Arkadiusz RYBICKI – poseł na Sejm RP;
Andrzej SARIUSZ-SKĄPSKI – Prezes Federacji Rodzin Katyńskich;
Wojciech SEWERYN – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Sławomir SKRZYPEK – Prezes Narodowego Banku Polskiego;
Leszek SOLSKI – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich;
Władysław STASIAK – Szef Kancelarii Prezydenta RP;
chor. Jacek SURÓWKA – funkcjonariusz BOR;
Aleksander SZCZYGŁO – Szef BBN;
Jerzy SZMAJDZIŃSKI – Wicemarszałek Sejmu RP;
Jolanta SZYMANEK-DERESZ – poseł na Sejm RP;
Izabela TOMASZEWSKA – Dyrektor Zespołu Protokolarnego Prezydenta RP;
chor. Marek ULERYK – funkcjonariusz BOR;
Anna WALENTYNOWICZ – działaczka NSZZ „Solidarność”;
Teresa WALEWSKA-PRZYJAŁKOWSKA – Wiceprezes Fundacji Głgota Wschodu;
Zbigniew WASSERMANN – poseł na Sejm RP;
Wiesław WODA – poseł na Sejm RP;
Edward WOJTAS – poseł na Sejm RP;
Paweł WYPYCH – Sekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP;
Stanisław ZAJĄC – senator RP;
Janusz ZAKRZEŃSKI – aktor;
Gabriela ZYCH – Stowarzyszenie Rodzin Katyńskich.

1.2. Informacje o statku powietrznym



Rys. 1.2 Tu-154M nr 101 na lotnisku Okęcie w Warszawie, fot. pilot M. Leszczyński

Samolot Tu-154M LUX nr 101, nr fabryczny 90A837

Data produkcji: 29.06.1990 r.

Ostatni przegląd okresowy na płatowcu i silnikach: 23.03.2010 r.

Wypracowany resurs samolotu: 5125 h 38 min.

Wykorzystany resurs po ostatnim remoncie: 121 h 44 min.

W dniu wypadku resursy SP oraz silników nie były przekroczone.

1.2.1. Podstawowe dane techniczne:

Rozpiętość	37,55 m
Długość	47,9 m
Wysokość	11,4 m
Maks. średnica kadłuba	3,8 m
Powierzchnia przekroju poprzecznego	11,4 m ²
Powierzchnia maks. skrzydeł	201,45 m ²
Powierzchnia usterzenia poziomego	40,55 m ²
Powierzchnia usterzenia pionowego	31,72 m ²

1.2.2. Dane masowe:

Maks. masa do kołowania	100 500 kg
Maks. masa startowa	100 000 kg
Maks. masa do lądowania	80 000 kg
Masa własna	54 000 kg
Maks. masa bez paliwa	74 000 kg
Maks. udźwig handlowy	18 000 kg

Samolot Tu-154M nr 101 był jednym z dwóch samolotów typu Tu-154M eksploatowanych w Siłach Powietrznych RP jako maszyny do przewozu VIP. Samolot był wielokrotnie poddawany przeróbkom i doposażeniu.

Posiadał następujące wyposażenie radioelektroniczne: 2 komplety FMS UNS-1D – s/n 1577 i 281 Universal Avionics Systems Corporation (UASC) (baza danych uzupełniona 6.04.2010 r.) i TAWS s/n 237 Universal Avionics Systems Corporation (UASC) (baza danych uzupełniona 6.04.2010 r.), wyświetlacz wielofunkcyjny MFD-640, system łączności satelitarnej Thrane&Thrane AERO-HSD+, GPS Honeywell/Bendix King KLN-89B (niedziałający), Honeywell TCAS II, 2 transpondery Honeywell TRA67A (Mode S), radar pogodowy Bendix King RDR-4B, radiostacja UKF „Bakłan”, układ selektywnego wywołania systemu „SELCAL”, radiostacja „Mikron”, stacjonarna radiostacja awaryjno-ratunkowa ARM-406P (nieczynna), przenośna radiostacja awaryjno-ratunkowa ARM-406 AC1. W dniu wypadku SP miał następującą konfigurację kabiny pasażerskiej: salonka nr 1–4 miejsca, salonka nr 2–8 miejsc, salonka nr 3–18 miejsc, salon pasażerski – 70 miejsc (razem: 100 miejsc). Salonka nr 3 została przebudowana (z 8 do 18 miejsc) 6.04.2010 r., przed lotem premiera Donalda Tuska do Katynia.

1.2.3. Wyposażenie łączności i radiotechniczne samolotu Tu-154M

- Łączność zewnętrzna:

Radiostacje UKF typ ORŁAN-85ST (2 szt.), wg komisji Millera BAKŁAN 20D⁷; Wykaz aparatury w „apteczce technicznej” wymienia radiostację BAKŁAN 20 blok N/O; pulpit sterowania PDU-46 oraz PDU-36 radiostacji BAKŁAN 20; pulpit sterowania PDU-36 radiostacji ORŁAN.

Radiostacje KF typ MIKRON 3W-01 (2 szt.),

„Urządzenie selektywnego wywołania SELCAL z możliwością współpracy ze wszystkimi radiostacjami pokładowymi” – Raport komisji Millera, prezentowany jest pulpit sterowania SELCAL nad głową 1P (ale też pulpity BAKŁAN 20D),

Zestaw łączności satelitarnej AERO-HSD+;

- Łączność wewnętrzna: SPU-7B oraz SGS-15 (głośnomówiący);

- Sprzęt radionawigacyjny:

Radiokompas ARK-15M (2 szt.),

System nawigacji lądowania KURS-MP70 (2 kpl.),

Radiowysokościomierz RW-5M (2 szt.),

Radiodalmierz SD-75 (2 szt.),

Radar pogodowy RDR-4B,

Miernik prędkości podróźnej i kąta znoszenia DISS-013-3S,

System zarządzania lotem UNS-1D (2 kpl.) wraz z GPS-1000 (3 szt.),

Dodatkowy GPS KLN-89N;

- Sprzęt ostrzegający:

TAWS z wyświetlaczem MFD-640;

TCAS-II z transponderami typ TRA-67A (2 szt.);

⁷ K.19675, inż. J. Michalak informuje o ORŁAN-85ST, zaś zespół biegłych dodaje: – *zamiana radiostacji nastąpiła w listopadzie 1999 r. w związku z wymogami ICAO (zmiana separacji częstotliwości z 25 kHz na 12,5 kHz).*

- Radiostacje ratownicze ARM-406P oraz ARM-406AC1;
- Rejestratory pokładowe:
Dźwiękowy: MARS-BM,
Parametryczne: cyfrowy ATM-QAR oraz analogowe MLP-14-5, KBN-1-1, K3-63.

1.3. Remont Tu-154M⁸

W dniu 27.09.2007 r. minister obrony narodowej Aleksander Szczygło podpisał decyzję „W sprawie wyposażenia Sił Zbrojnych RP w nowe samoloty do przewozu ważnych osób w państwie” i o zorganizowaniu przetargu na zakup tych samolotów, a w listopadzie 2007 r. powołał Komisję Przetargową. Następnie w listopadzie 2007 r. po objęciu władzy premier Donald Tusk zapowiedział podróżowanie najważniejszych osób w państwie samolotami rejsowymi. Kolejno w grudniu 2008 r. wiceminister obrony narodowej Z. Kosiniak-Kamysz stwierdził: *okres użytkowania Tu-154M kończy się w 2014–2015 r. i na razie nie ma powodów, by wycofywać je ze służby*. W styczniu 2009 r. MON stwierdził: *uzgodniono, iż ze względu na trudną sytuację budżetową państwa eliminuje się całkowicie możliwość zakupu według dotychczasowych założeń, tj. zakupu trzech nowych samolotów z opcją do czterech*. W wyniku tych ustaleń kierownictwo resortu przeprowadziło postępowanie przetargowe na remont dwóch tupolewów z 36. SPLT, mimo obowiązującej nadal decyzji ministra Aleksandra Szczygły.⁹

W lutym 2009 r. Ministerstwo Obrony Narodowej ogłosiło przetarg na remont dwóch samolotów rządowych Tu-154M. Dwie firmy z Polski, Metalexport-S i Bumar (który wszystkie poprzednie remonty tych samolotów prowadził w zakładach lotniczych w Moskwie-Wnukowie¹⁰), wzięły udział w przetargu, lecz ze względu na dekret Prezydenta Federacji Rosyjskiej ze stycznia 2009 r. zakazujący zawierania kontraktów z firmami podejrzewanymi o współpracę z Gruzją¹¹, zostały zeń wyeliminowane. Równocześnie minister obrony narodowej Bogdan Klich został powiadomiony, że jedyną firmą rosyjską mającą zgodę na remont rządowych samolotów tupolew jest OAO Aviakor w Samarze, a jedynym możliwym pośrednikiem przedmiotowego remontu polskich samolotów Tu-154M jest konsorcjum MAW Telecom SA i Polit-Elektronik (w Rosji zostało zawiązane konsorcjum Polit-Elektronik-Aviakor). W operacji tej, a także w zarejestrowanych w Polsce firmach uczestniczących w remoncie kluczowe role odgrywali tajni współpracownicy Zarządu II SzG, WSW, WSI oraz ludzie związani z FR.¹² Komisja powołana w MON zleciła wykonanie remontu konsorcjum składającemu się z tych właśnie firm. Konsorcjum Polit-Elektronik i MAW Telecom reprezentowało interesy rosyjskiej firmy Aviakor w Samarze. Wiarygodność rosyjskiej firmy potwierdził wywiad wojskowy RP, podkreślając jej związki z premierem FR

⁸ Załącznik 31 do Raportu: Materiały źródłowe dotyczące remontu Tu-154M.

⁹ Dopiero 2.07.2009 r. minister obrony narodowej Bogdan Klich unieważnił decyzję ministra Aleksandra Szczygły: *traci moc decyzja nr 427/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 21 września 2007 r. w sprawie wyposażenia Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w nowe samoloty do przewozu ważnych osób w państwie*.

¹⁰ Zakład posiadał pełną dokumentację remontową Tu-154M.

¹¹ Dekret prezydenta Federacji Rosyjskiej Dmitrija Miedwiediewa nr 64s z 16 stycznia 2009 r. o krokach w zakresie zakazu dostawy dla Gruzji wyrobów o przeznaczeniu wojskowym.

¹² Szczegółowa analiza znajduje się w Załączniku 32 do Raportu: *Dysfunkcjonalne powiązania nieformalne w przemyśle zbrojeniowym i lotniczym na przykładzie podmiotów uczestniczących w przetargu na remont Tu-154M w 2009 r.*

Władimirem Putinem i płynność finansową. Przedstawiciel zarządu Aviakor zeznał w prokuraturze po 10.04.2010 r., że remont obu maszyn Tu-154M został uzgodniony z Polit-Elektronik już pod koniec roku 2008, czyli przed ogłoszeniem rozstrzygającego przetargu.

Warto zaznaczyć, że we wrześniu 2009 r. podsekretarz stanu w MON Zenon Kosiniak-Kamysz, uzasadniając decyzję wyboru Aviakor, informował ministra obrony narodowej, że „remont samolotów Tu-154M jest również nadzorowany przez II Departament Federalnej Służby ds. Współpracy Wojskowo-Technicznej z Zagranicą Federacji Rosyjskiej, który wyraził zgodę na dokonanie remontu samolotów w OAO Aviakor Samara”.

Żadna z polskich służb specjalnych nie zakwestionowała wiarygodności konsorcjum MAW Telecom i Polit-Elektronik, pomimo wiedzy o udziale w nim osób związanych z komunistycznymi służbami. Jedyne wątpliwości zgłosiła Służba Kontrwywiadu Wojskowego, a spośród polityków minister Aleksander Grad, który ostrzegał ministra Bogdana Klicha, że powierzenie Aviakorowi remontu „może doprowadzić do katastrofy”. Przedstawiciel strony polskiej, który jako pracownik Departamentu Uzbrojenia MON w stopniu pułkownika opiniował ofertę Polit-Elektronik i MAW Telecom oraz uczestniczył w posiedzeniach Komisji Przetargowej decydującej o przyznaniu kontraktu, otrzymał później wysokie stanowisko w zarządzie Polit-Elektronik.

Po zakończeniu remontu Tu-154M nr 101 doszło do wielu usterek i awarii. Dotyczyło to kluczowych elementów awioniki, w tym pokładowego systemu sterowania ABSU i slotów, jak również możliwości komunikacji satelitarnej. Niektóre z tych usterek zostały usunięte poprzez wymianę tych elementów na części z samolotu Tu-154M nr 102 (części przywożone były z Rosji do Polski i instalowane w Polsce). Na tej zasadzie sloty lewego skrzydła samolotu Tu-154M nr 102 Rosjanie zastąpili slotami z Tu-154M nr 101, który był już w dyspozycji strony rosyjskiej dokonującej remontu (w tym właśnie skrzydle wykryto ślady materiałów wybuchowych, takich samych jak te, które zniszczyły Tu-154M nr 101). Innych części, w których wykryto usterki (m.in. klimatyzacja lewej strony pokładu), w ogóle nie naprawiono. Wyłączono też radiostację awaryjno-ratunkową ARM-406P, znajdującą się na pokładzie Tu-154M nr 101, która sygnalizując katastrofę pozwalałaby na natychmiastowe ustalenie czasu i miejsca wypadku. Decyzję o jej wyłączeniu podjęto stwierdzając, że zakłócała pracę odbiornika GPS1 i GPS2.

Firma serwisująca niektóre z ww. agregatów Tu-154M nr 101 mieściła się w Pradze, ale korzystała z usług specjalistów rosyjskich z Technical and Commercial Centre (TKC). Remont kapitalny zorganizowano i przeprowadzono w Rosji w sposób urągający zasadom bezpieczeństwa, a odpowiedzialne za to MON nie dopełniło ciężących na nim obowiązków.

Remont samolotu Tu-154M, przeznaczonego do transportu najważniejszych osób w państwie, został powierzony wskazanemu przez stronę rosyjską konsorcjum firm MAW Telecom i Polit-Elektronik, współdziałającemu z zakładami Aviakor w Samarze i był bezpośrednio nadzorowany przez Federalną Służbę Wojskowo-Technicznej Współpracy (FSWTW), którą kierują funkcjonariusze rosyjskich służb specjalnych. W tym momencie został przesądzony wybór wykonawcy, bowiem konsorcjum MAW Telecom i Polit-Elektronik jako jedyne zapewniało wykonanie umowy w FR na mocy porozumienia zawartego już 19.08.2008 r. z OAO Aviakor.¹³ Rosyjski

¹³ RTD 1094, s. 519.

zakład 26.01.2009 r. potwierdził okresy wykonania remontów dla poszczególnych elementów i podzespołów samolotów.¹⁴ Dowodzi to, że Polit-Elektronik był pewny zdobycia zamówienia.

W tym kontekście przeanalizowano rolę kierownictwa Ministerstwa Obrony Narodowej i służb specjalnych.¹⁵ Na tej podstawie Podkomisja ustaliła, że kierownictwo MON powinno wiedzieć, iż wybierając wskazane przez stronę rosyjską konsorcjum, oddaje remont samolotów przewożących najważniejsze osoby w państwie w ręce rosyjskich służb specjalnych.

Firma Dariusza Kamińskiego¹⁶, działająca od 1993 r., była od 2002 r. wyłącznym przedstawicielem na Polskę rosyjskiej firmy Russian Aircraft Corporation „MiG”, której wszystkie udziały są własnością Federacji Rosyjskiej.

W lutym 2009 r., a więc w czasie postępowania przetargowego, **SKW wiedziała o lobbingu Polit-Elektronik, który posiadał „bliżej nieznane przełożenie” w DZSZ MON**. Dyrektorem Departamentu był wówczas gen. Sławomir Szczepaniak. Ponadto kontakty w MON posiadał gen. Kamiński, uważany przez część wojskowych za ojca¹⁷ szefa Polit-Elektronik Dariusza Kamińskiego. Służby powzięły tę informację w marcu 2010 r.

Na lobbing pracowników wojska może wskazywać również fakt, iż jeden z uczestniczących w przygotowaniu procedury przetargowej, płk Mirosław Dożynko, pracujący w IWSZ, który również odbierał remont tupolewa, po przejściu do rezerwy został w 2011 r. wiceprezesem zarządu Polit-Elektronik. Właściwe służby specjalne nie gromadziły jednak informacji, dotyczących tego typu działań.

Z protokołu przesłuchania w śledztwie wszczętym po katastrofie smoleńskiej wiadomo, że płk Mirosław Dożynko od marca 2007 r. pełnił służbę w IWSZ na stanowisku starszego specjalisty oddziału remontowego statków powietrznych Szefostwa Techniki Lotniczej. Uczestniczył on w postępowaniu dotyczącym remontu samolotów Tu-154M od momentu przygotowania specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), do odbioru tupolewa nr 101. W trakcie prowadzenia czynności związanych z remontem pierwszego samolotu kilkakrotnie przebywał na terenie zakładów w Samarze w Rosji. Uczestniczył też z ramienia centralnego organu logistycznego, tj. Szefostwa Techniki Lotniczej, wchodzącego w skład IWSZ RP w odbiorze tego samolotu po zakończonym remoncie. Od 1.03.2010 r. pełnił służbę wojskową w Dowództwie Sił Powietrznych w Warszawie na stanowisku starszego specjalisty oddziału techniki lotniczej Szefostwa Wojsk Lotniczych.

W 2012 r. odnotowano, że firma Polit-Elektronik jest uważana za przedstawiciela strony rosyjskiej w Polsce. Zatrudniano tam osoby, które były pracownikami MON lub oficerami pełniącymi

¹⁴ RTD 1094, s. 527.

¹⁵ *Załącznik 31 do Raportu: Materiały źródłowe dotyczące remontu Tu-154M; Załącznik 33 do Raportu: Działania służb specjalnych.*

¹⁶ Dariusz Kamiński z wykształcenia jest technikiem ogrodnikiem. W 1988 r. pracował w Młodzieżowej Agencji Kultury, stanowiącej agendę ZSMP, przybudówki PZPR. W 1988 r. szefem ZSMP był jeden z późniejszych ministrów ON, Jerzy Szmajdziński. W 2005 roku Polit-Elektronik Dariusza Kamińskiego otrzymał pierwsze zamówienie rządowe: dostawę części elektronicznych do myśliwców MiG-29. Por. *Załącznik 32 do Raportu: Dysfunkcjonalne powiązania nieformalne w przemyśle zbrojeniowym i lotniczym na przykładzie podmiotów uczestniczących w przetargu na remont Tu-154M w 2009 r.*

¹⁷ Weryfikacja dokumentacji personalnej nie potwierdza tej informacji, *ibidem*.

kluczowe funkcje w strukturach MON. Osoby takie posiadały sieć kontaktów w strukturach MON i instytucjach podległych, którą mogły wykorzystywać do uzyskiwania informacji, w tym także wrażliwych dla Sił Zbrojnych RP. W związku z powiązaniem ze stroną rosyjską należy przyjąć, że takie informacje były wykorzystywane do bieżących działań podmiotu gospodarczego, ale także mogły mieć do nich dostęp służby specjalne FR (Załączniki 33 i 39).

W 2012 r. pracownicy Polit-Elektronik namawiali pracowników ITWL, mających dostęp do systemu SAMANTA, do przekazania danych dotyczących stanu technicznego MiGów, ich silników (resursy, przeglądy itp.). W ten sposób strona rosyjska mogła uzyskać informacje, które pozwoliłyby wyciągnąć wnioski o stanie użytkowanego sprzętu i uzbrojenia oraz wpływać na przeglądy i naprawy, a także wymuszać m.in. ich certyfikację i dodatkowe opłaty.

Istotną część analizy stanowi także dokumentacja dotycząca nadzoru w trakcie remontu. W umowie z 9.04.2009 r. dotyczącej remontu samolotów Tu-154M zostały zawarte postanowienia, zgodnie z którymi podczas całego remontu na terenie zakładów miał przebywać polski przedstawiciel MON. Miał on zapewniony w umowie nieograniczony dostęp do wyników prac, pomieszczeń i dokumentacji. Przedstawiciel miał być zmieniany co 2 miesiące, a meldunki z poczynionych ustaleń miał przekazywać do 36. SPLT codziennie w formie e-maili lub telefonicznie. Należy zauważyć, że nie było jednak możliwości sprawowania kontroli w trybie 24 godzinnym przez jednego przedstawiciela. Oznacza to, że statek powietrzny większość czasu pozostawał bez nadzoru ze strony polskiej.

W związku z tym, że remont silników był przeprowadzony w zakładzie „Saturn” w Rybińsku, ta część remontu w ogóle nie została objęta kontrolą ze strony Polski.

Uzupełnieniem niniejszej analizy jest szczegółowe kalendarium przebiegu postępowania przetargowego przedstawiające zmienność stanowisk odnośnie do wyboru miejsca remontu, jego zakresu (w tym modyfikacji proponowanych przez Dowódcę Sił Powietrznych, a ostatecznie odrzuconych przez ministra obrony narodowej) oraz przebieg kluczowej korespondencji między komórkami organizacyjnymi MON, a uczestnikami postępowania przetargowego, stanowiące *Załącznik do Raportu*.

1.4. Przebieg przygotowania do wizyty Prezydenta RP w Katyniu

Analizując przebieg organizacji wizyty Prezydenta RP w Smoleńsku należy wskazać na co najmniej trzy ważne okoliczności:

1. Rozstrzygnięcie przetargu w dniu 7.04.2009 r. i powierzenie remontu Tu-154M konsorcjum firm MAW Telecom Intl. i Polit-Elektronik przesądziło o tym, że rosyjskie służby specjalne w pełni kontrolowały losy Tu-154M, a następnie badanie katastrofy smoleńskiej. Polit-Elektronik była firmą, która reprezentowała przemysł rosyjski i była de facto pośrednikiem w zaopatrywaniu krajów postkomunistycznych w rosyjskie produkty zbrojeniowe utrzymując ściśle kontakty z FSB. Z kolei MAW Telecom kierowana była przez b. tajnych współpracowników komunistycznych służb wojskowych. Przekazanie tym firmom pośrednictwa w remoncie dokonało się na żądanie rosyjskich służb specjalnych wbrew wcześniejszym praktykom remontowania statków powietrznych przeznaczonych do transportu VIP w zakładzie we Wnukowie, który posiadał

pełną dokumentację, remontu tupolewa. W ten sposób remont Tu-154M powierzono zakładom lotniczym Aviakor w Samarze, których właścicielem był Oleg Deripaska, bliski współpracownik ówczesnego premiera FR Władimira Putina.

2. Powierzenie organizacji wizyty polskiego prezydenta funkcjonariuszowi komunistycznych służb specjalnych Tomaszowi Turowskiemu – byłemu oficerowi Wydziału XIV Departamentu I Służby Bezpieczeństwa PRL, pozwoliło utrzymać w tajemnicy wszystkie działania związane z przygotowaniem tej wizyty i przeprowadzić je ze złamaniem wszelkich przepisów prawnych i organizacyjnych. Turowski został zatrudniony przez ministra Radosława Sikorskiego w MSZ 14.02.2010 r. i już następnego dnia udał się do Moskwy, gdzie objął funkcję kierownika wydziału politycznego ambasady RP. Jego głównym zadaniem była organizacja uroczystości w Katyniu z udziałem Prezydenta RP.¹⁸

3. Od września 2009 roku rząd i administracja premiera D. Tuska dążyły do wykorzystania rocznicowych uroczystości katyńskich w celu zacieśnienia więzi Rosji i Polski, zwłaszcza w zakresie wspólnej polityki energetycznej bazującej na surowcach rosyjskich, otwarcia przez Polskę granic dla obywateli rosyjskich (początkowo na terenach graniczących z Rosją), współpracy w ramach Polsko-Rosyjskiej Grupy do Spraw Trudnych celem zmiany relacji w zakresie polityki historycznej, a w szczególności rezygnacji Polski z traktowania zbrodni katyńskiej jako zbrodni ludobójstwa dokonanej przez Związek Sowiecki, a także uzależnić polskie wojsko i służby od aparatu rosyjskiego (Załącznik 38 pkt. 12). Szczególnym kontekstem tego planu była rozmowa Donalda Tuska z Władimirem Putinem w lutym 2008 r., podczas której Putin miał złożyć propozycję udziału w rozbiórce Ukrainy. Premier Tusk propozycję przemilczał, ale jej nie odrzucił. Wiele miesięcy trwała wymiana korespondencji przedstawicieli polskiej dyplomacji, szefów rządów Polski i Rosji, urzędników Kancelarii Prezesa Rady Ministrów oraz ambasady rosyjskiej w Warszawie. Ta ostatnia odegrała szczególną rolę w dostarczaniu politykom rządowym i mediom pretekstów do kampanii nienawiści wobec Prezydenta Kaczyńskiego. Skutkiem tych działań była akceptacja stanowiska premiera FR wyeliminowania Prezydenta Lecha Kaczyńskiego ze wspólnej wizyty w Katyniu.

Obie kancelarie premierów Rosji i Polski jednoznacznie zadeklarowały *désintéressement* wizytą Prezydenta Kaczyńskiego oraz ignorowały zapowiedzianą już w styczniu 2010 r. jego decyzję uczestnictwa w uroczystościach katyńskich. Równocześnie bardzo długo publicznie utrzymywano, że będzie to wspólna wizyta prezydenta i premiera. Momentem przełomowym była informacja medialna o decyzji premiera Putina, który w rozmowie z D. Tuskiem 7.02.2010 r. zażądać miał rozdzielenia wizyt i zorganizowania osobnego spotkania premierów FR i RP 7.04.2010 r. Od tego momentu MSZ i KPRM otwarcie stwarzały szereg przeszkód w organizacji wizyty Prezydenta, wstrzymywały oficjalne noty dyplomatyczne, administracyjne, logistyczne, polityczne, a przede wszystkim służby bezpieczeństwa bojkotowały organizację wizyty Prezydenta RP w Rosji. Szef KPRM Tomasz Arabski odpowiadał nie tylko za organizację lotu delegacji Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, ale też za jej aspekt polityczno-dyplomatyczny. Jego rozmowy w Moskwie w dniach 17–18 marca spowodowały m.in. odwołanie wizyty ministra Mariusza Handzlika z Kancelarii Prezydenta i uniemożliwienie ośrodkowi prezydenckiemu nawiązania bezpośrednich stosunków ze stroną rosyjską.

¹⁸ T. Turowski był związany z Agencją Wywiadu. Służby wspierały stronę rosyjską przed i po katastrofie, m.in. ukryto fakt rosyjskiej operacji fałszowania zapisów ATM QAR (tzw. polskiej czarnej skrzynki).

Rządzący mieli informacje o problemach z przygotowaniem lotniska w Smoleńsku i nie uczynili nic, by tę kwestię wyjaśnić i uporządkować. Wielokrotnie natomiast odkładano wizytę w Smoleńsku specjalnej grupy roboczej powołanej przez ministra Andrzeja Przewoźnika, która miała sprawdzić stan lotniska. W końcu, gdy do wizyty doszło, grupy nie wpuszczono na lotnisko Siewiernyj, a polskie służby dyplomatyczne i specjalne zaakceptowały taki stan rzeczy. Działania te miały na celu dyskredytację Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, umniejszenie wagi jego wizyty w Katyniu i w efekcie spowodowały zagrożenie bezpieczeństwa najważniejszej osoby w państwie.

Próbowano również sprowadzić charakter wizyty Prezydenta RP do wizyty prywatnej. Ministerstwo Spraw Zagranicznych R. Sikorskiego świadomie opóźniało notyfikację i nie zapewniło wizycie Głowy Państwa odpowiedniego statusu dyplomatycznego. Zaakceptowano stanowisko MSZ FR, że strona rosyjska nie będzie zajmowała się wizytą Prezydenta RP w dniu 10.04.

Kluczowe znaczenie miała wizyta ministra T. Arabskiego w dniu 17–18.03.2010 r. i spotkanie w cztery oczy w moskiewskiej restauracji z ministrem J. Uszakowem odpowiedzialnym za resorty siłowe FR. Ze spotkania tego nie ma notatki informacyjnej. Do rozmówców dołączył też wicepremier Igor Sieczin. To wówczas podjęto decyzje, które wpłynęły na przebieg wydarzeń¹⁹.

W każdym razie, minister Arabski odpowiedzialny za organizację wizyt przygotował zgodnie z instrukcją HEAD wyloty premiera Tuska, a zlekceważył i zaniedbał podstawowe działania w przypadku lotu Tu-154M z Prezydentem i towarzyszącą mu delegacją 10.04.2010 r. Najbardziej drastycznymi tego przykładami było nieprzygotowanie samolotu zapasowego, niesprawdzenie lotniska Siewiernyj oraz przekazanie do moskiewskiej Centrali innych lotnisk zapasowych dla prezydenckiego samolotu niż te, które mieli wskazane piloci (nie informując Kancelarii Prezydenta). W razie niemożliwości lądowania na lotnisku Siewiernyj według tej decyzji Tu-154M miał odlecieć na lotnisko Szeremietiewo lub Domodjedowo położone w okolicach Moskwy, ponad 300 km od Smoleńska. Piloci mieli polecenie lądowania w takiej sytuacji w Witebsku lub w Mińsku, oddalonych od Smoleńska 10 do 30 minut lotu. Nie zadbano także o poinformowanie lotniska Siewiernyj o wylocie samolotu z Warszawy rankiem 10.04.2010 r.

Chronologia przygotowań wizyty Prezydenta w Katyniu 10.04.2010 r. znajduje się w *Załączniku 1 do Raportu: Przygotowania do uroczystości 70 rocznicy Zbrodni Katyńskiej*.

1.5. Informacja o lotnisku²⁰

Lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj o oznaczeniu kodowym XUBS w 2010 r. było lotniskiem Wojsk Lotnictwa Transportowego SZ FR, dopuszczonym do eksploatacji na podstawie świadectwa

¹⁹ Według relacji ambasadora w Moskwie Jerzego Bahra (załącznik 39 do *Raportu*) strona rosyjska na polecenie premiera Władimira Putina miała odesłać samolot Tu-154M na inne zapasowe lotnisko, z którego Prezydent Lech Kaczyński nie mógłby już zdążyć na uroczystości w Katyniu. Z kolei jeden z najbliższych współpracowników premiera Donalda Tuska oświadczył po tragedii smoleńskiej:

Uniemożliwienie lotu Kaczyńskiemu gdziekolwiek – to były konkretne zadania, jakie przed swoim ludźmi Tusk stawiał każdorazowo (J. Palikot, *Kulisy Platformy*, Warszawa 2011).

²⁰ *Załącznik 3 do Raportu: Lot Tu-154M nr 101 w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej. Analiza materiału dowodowego*.

Nr 86 z dnia **25.05.2006 r.** z ważnością do dnia **01.12.2014 r.** W toku prowadzonej reorganizacji WWS FR²¹ jesienią 2009 roku utworzono komendanturę lotniska bez ciągłego użytkowania przez statki powietrzne lotnictwa państwowego FR²², przy czym nadal współużytkownikiem lotniska były Zakłady Lotniczo-Doświadczalne w Smoleńsku.²³

W związku ze zmianami organizacyjnymi wydano trzy NOTAM serii „M”, które wprowadzały zmiany w zbiorze informacji aeronawigacyjnej, prowadzonym przez Sztab Generalny Powietrznych Sił Zbrojnych FR, dotyczące organizacji ruchu lotniczego i wyposażenia lotniska:

- M2113/09 – od godz. 6:00 dnia **15.10.2009 r.** wycofano z eksploatacji urządzenia systemów: RSBN-4N i PRMG oraz zlikwidowano zabezpieczenie radionawigacyjne i świetlne na kierunku 79°;

- M2157/09 – od godz. 6:00 dnia **20.10.2009 r.** wyłączono z eksploatacji następujące korytarze wejścia/wyjścia:

Nr 1 AMDOR – AKATIOWO – SMOLEŃSK / SMOLEŃSK – AMDOR,

Nr 3 OGALI – SMOLEŃSK / SMOLEŃSK – OGALI,

Nr 5 ASKIL – SMOLEŃSK / SMOLEŃSK – ASKIL;

- M0044/10 – od godz. 00:00 dnia **20.01.2010 r.** lotnisko wyłączono jako zapasowe dla statków powietrznych lotnictwa państwowego FR w przestrzeni powietrznej zabezpieczanej przez MCS GCORL.

Reorganizację zakończyło przyjęcie z dniem **21.12.2009 r.** nowej *Instrukcji Wykonywania Lotów w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj (IPP)*²⁴, jednoznacznie określającej brak dopuszczenia lotniska do wykonywania międzynarodowych lotów według norm ICAO, albowiem: *Kategoryzacja zgodnie z normami Międzynarodowej Organizacja Lotnictwa Cywilnego ICAO nie była przeprowadzona. Zgodnie z treścią NOTAM nr M2113/09 usunięto w IPP wpisy dotyczące systemu RSBN i pozostawiono dwa korytarze wejścia, tj. na kierunek 326° (RALOT) oraz 184° (BIEŁYJ), oraz wyjścia na te dwa punkty nawigacyjne. Karta podejścia do lądowania z kierunku 259°²⁵ ustanawia jedyny **obowiązujący** na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj system podejścia wg OCII PCII.*

Przeprowadzone w 2009 roku zmiany organizacyjne nie zwalniały użytkowników lotniska z konieczności utrzymywania we właściwym stanie technicznym zabezpieczenia lotniska

²¹ W ramach reformy zrezygnowano ze struktury opartej na pułkach lotniczych, zastępując je bazami lotniczymi, Dowództwu Wojsk Lotnictwa Transportowego w Moskwie podporządkowano cztery duże bazy lotnicze w Twerze, Taganrogu, Orenburgu i Pskowie. 6955 Baza Lotnicza w Twerze (JW21350 na lotnisku Migałowo) jest klasyfikowana „P”, co oznacza, że posiada podległe lotniska operacyjne, w tym m.in. Smoleńsk-Siewiernyj. W zakresie zadań bazy klasy I jest m.in. **utrzymywanie podległych lotnisk w stanie zdatnym do użytku.**

²² Dowódca nowo utworzonej Komendantury Lotniczej JW06755 zeznał: [...] *przeznaczenie lotniska do przyjmowania i startów statków powietrznych nie uległo zmianie. Lotnisko SMOLEŃSK-PÓLNOCNY przyjmowało statki powietrzne jednostek wojskowych Wojsk Lotnictwa Transportowego FR, w tym samoloty wojskowe rejsów wewnętrznych, specjalnych i liniowych. Oprócz tego realizowane były przyjęcia i starty statków powietrznych działalności Spółki Akcyjnej typu otwartego dla „Smoleńskich Zakładów Lotniczych”. Ilość przyjęć i startów specjalnych i liniowych rejsów zwiększyła się.*

²³ Lista lotnisk wspólnego bazowania z 17.08.2007 r. (Postanowienie rządu FR z dnia 10.08.2007 r. Nr 1034-p) wymienia lotniska lotnictwa państwowego, podległe ministrowi obrony FR, w tym Smoleńsk-Siewiernyj oraz m.in. Twer-Migałowo jako lotniska wspólnego bazowania z innymi podmiotami.

²⁴ Obowiązującej w dniu **10.04.2010 r.**

²⁵ Załącznik 18d do *Instrukcji Wykonywania Lotów w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj.*

10.04.2010 r. lecący do Smoleńska z delegacją polską z Prezydentem Lechem Kaczyńskim na czele był sprowadzany przez Rosjan korytarzem nr 5 ASKIL – SMOLEŃSK/SMOLEŃSK – ASKIL.

1.5.1. Zabezpieczenie operacji lotniczych²⁸

W dniu **10.04.2010 r.** statek powietrzny Sił Zbrojnych RP Tu-154M nr 101 wykonywał lot o statusie HEAD na trasie Warszawa-Okęcie – Smoleńsk-Siewiernyj w kontrolowanej przestrzeni powietrznej RP (do punktu nawigacyjnego RUDKA), następnie ubezpieczenie lotu realizowano *zgodnie z wojskowym lub cywilnym zbiorem informacji lotniczych danego państwa*²⁹, czyli lot o nadanym przez właściwe organy Białorusi i FR statusie „Litiernyj A” w ich kontrolowanej przestrzeni powietrznej realizowano w reżimie lotnictwa cywilnego. GCORL w Moskwie sprawowało nadzór nad lotem zgodnie z zasadami zamieszczonymi w AIP FR i WNP, jak też ze względu na nadanie lotowi specjalnemu statusu „Litiernyj A” stosowało obostrzenia w zakresie bezpieczeństwa lotu, wynikające z treści instrukcji WR nr 259. Bezpośrednie dyspozycje wydawało Rejonowe Centrum Dyspozytorskie w Moskwie oraz Centrum „Logika” wojskowego lotnictwa transportowego dowodzonego wówczas przez gen. Władimira Benediktowa; p.o. dowódcy wojskowego lotnictwa transportowego. W rejonie punktu nawigacyjnego ASKIL statek powietrzny znalazł się poza kontrolowaną przestrzenią powietrzną FR, toteż jego lot realizowano zgodnie z regułami głównie FAP PP GosA, obowiązującymi w lotnictwie państwowym FR, mającym własny zbiór informacji aeronawigacyjnej prowadzony przez Sztab Generalny Powietrznych Sił Zbrojnych FR. Nadanie lotowi Tu-154M nr 101 statusu „Litiernyj A” przynależnego szczególnie ważnym lotom statków powietrznych specjalnego przeznaczenia dla zabezpieczenia przelotów: *Prezydenta FR, Premiera Rządu FR, jak również statkom powietrznym przewożącym głowy obcych państw przebywających w FR* oznaczało, że *statek powietrzny i załoga wymagają szczególnej uwagi ze strony organów zarządzania ruchem lotniczego (kontroli) oraz służb naziemnych*, jakie należy stosować w odniesieniu do lotów statków powietrznych z najwyższymi przedstawicielami federalnych organów władzy wykonawczej na pokładzie, regulowanych przez Federalne Przepisy Lotnicze Wykonywania Lotów Lotnictwa Państwowego (art. 2 FAP PP GosA). Lot Tu-154M nr 101 nadzorowały GCORL oraz MCS GCORL, zobowiązane m.in. do *analizy faktycznych i przewidywanych warunków meteorologicznych celem opracowania rekomendacji i wydania zezwoleń na zmianę tras [...] lub skierowania statków powietrznych na lotniska zapasowe*. Bezpośrednie kierowanie lotem statku powietrznego w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj prowadziła Grupa Kierowania Lotami lotniska, działająca wyłącznie na podstawie reguł lotnictwa państwowego FR. Dane aeronawigacyjne lotniska, w tym depesze NOTAM serii „M”, znajdują się w zbiorze informacji aeronawigacyjnej lotnictwa wojskowego FR – reglamentowany dostęp do zgromadzonych danych uwzględniał odstępstwo od zasady poufności na potrzeby lotów statków powietrznych obcych państw, realizowanych na rozkaz Sztabu Generalnego WWS FR.³⁰

²⁸ Załącznik 3 do Raportu: Lot Tu-154M nr 101 w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej. Analiza materiału dowodowego; Załącznik 30 do Raportu: Rejestratory naziemne i rejestratory pokładowe Tu 154 M „101”. Opis dostępnego materiału dowodowego.

²⁹ § 6 pkt 1 Instrukcji organizacji lotów statków powietrznych o statusie HEAD.

³⁰ Instrukcja zabezpieczenia informacji aeronawigacyjnej w lotnictwie państwowym przyjęta zarządzeniem ministra obrony FR 29.05.2003.

W związku z treścią rozkazu z **13.03.2010 r.** Szefa Sztabu Generalnego WWS FR rozpoczęto przygotowania do przyjęcia lotów specjalnych statków powietrznych SZ RP na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj. Dowódca JW21350 wyznaczył osobę urzędową do kontroli przygotowań oraz do nadzoru Grupy Kierowania Lotami delegując do jej składu osobowego Kierownika Strefy Lądowania oraz Pomocnika Kierownika Lotów. Wyznaczenie osoby urzędowej, co reguluje art. 93 FAP PP GosA, przy równoczesnym nałożeniu na dowódcę komendatury lotniska zadań o charakterze organizacyjnym, wskazuje, że wyznaczona „osoba urzędowa” (ZDBL) realizując zadania kontrolne nad GKL mogła występować również w charakterze osoby „zastępującej dowódcę jednostki wojskowej”.³¹ Rozkazem nr 86 z **9.04.2010 r.** dowódca JW06755 zatwierdził skład osobowy GKL, uzupełniony o Kierownika Lotów, w zmniejszonym składzie przewidzianym dla komendatury lotniczej, czyli KL pełnił jednocześnie funkcję KSB, będąc wspomagany przez Pomocnika KL. Pełna lista personelu zaangażowanego do zabezpieczenia przylotów statków powietrznych uwzględniała m.in. stanowisko KRL, grupę zabezpieczenia lotów oraz zabezpieczenia świetlnotechnicznego, grupę meteorologiczną (dwie osoby), grupę obsługi RSP (dwie osoby), grupę trapów i grupy przeciwpożarowe.

Na podstawie przekazanej stronie polskiej dokumentacji dotyczącej wyszkolenia i stopnia przygotowania zawodowego personelu GKL można ocenić jedynie kwalifikacje Kierownika Lotów oraz Kierownika Strefy Lądowania.³² KL posiadał dwudziestoletnie doświadczenie w kierowaniu lotami i przelotami, od 2001 roku jako instruktor, miał również uprawnienia do pełnienia funkcji na stanowiskach KSL oraz KSB. Znał specyfikę lotniska, na którym pełnił funkcję zastępcy dowódcy JW06755. Natomiast KSL w 2007 roku nabył uprawnienia do kierowania lotami na stanowisku KSL, od 2009 roku pełnił obowiązki na stanowisku KSB, a dnia 1.12.2009 r. uzyskał uprawnienia do pełnienia obowiązków na stanowisku ze wskaźnikami WISP-75 – ostatni sprawdzian ze zdolności kierowania lotami na lotnisku Twer odbył **10.02.2010 r.** Na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj pełnił po raz pierwszy obowiązki na stanowisku KSL **7.04.2010 r.** Zgromadzona dokumentacja wskazuje na wystąpienie uchybień o charakterze formalno-prawnym podczas przygotowania personelu GKL do pełnienia obowiązków **10.04.2010 r.**

Przyjęte zasady obsługi ruchu lotniczego w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj w części dotyczącej *Granic przyjęcia i przekazywania kierowania ruchem powietrznym*³³ przewidują, iż kierowanie statkiem powietrznym przejmują:

- KL od momentu dotarcia statku powietrznego do punktu nawiązania łączności radiowej;
- KSL od KL – w granicach strefy lądowania z początkiem nawrotu na kurs do lądowania lub z odległości 20 km w sektorze $\pm 25^\circ$ i w odległości 20 km od KTA;
- RCD od KL (KSB) – na granicy bliższej i dalszej strefy w pasie 40–75 km na wysokościach ponad 4200 m;

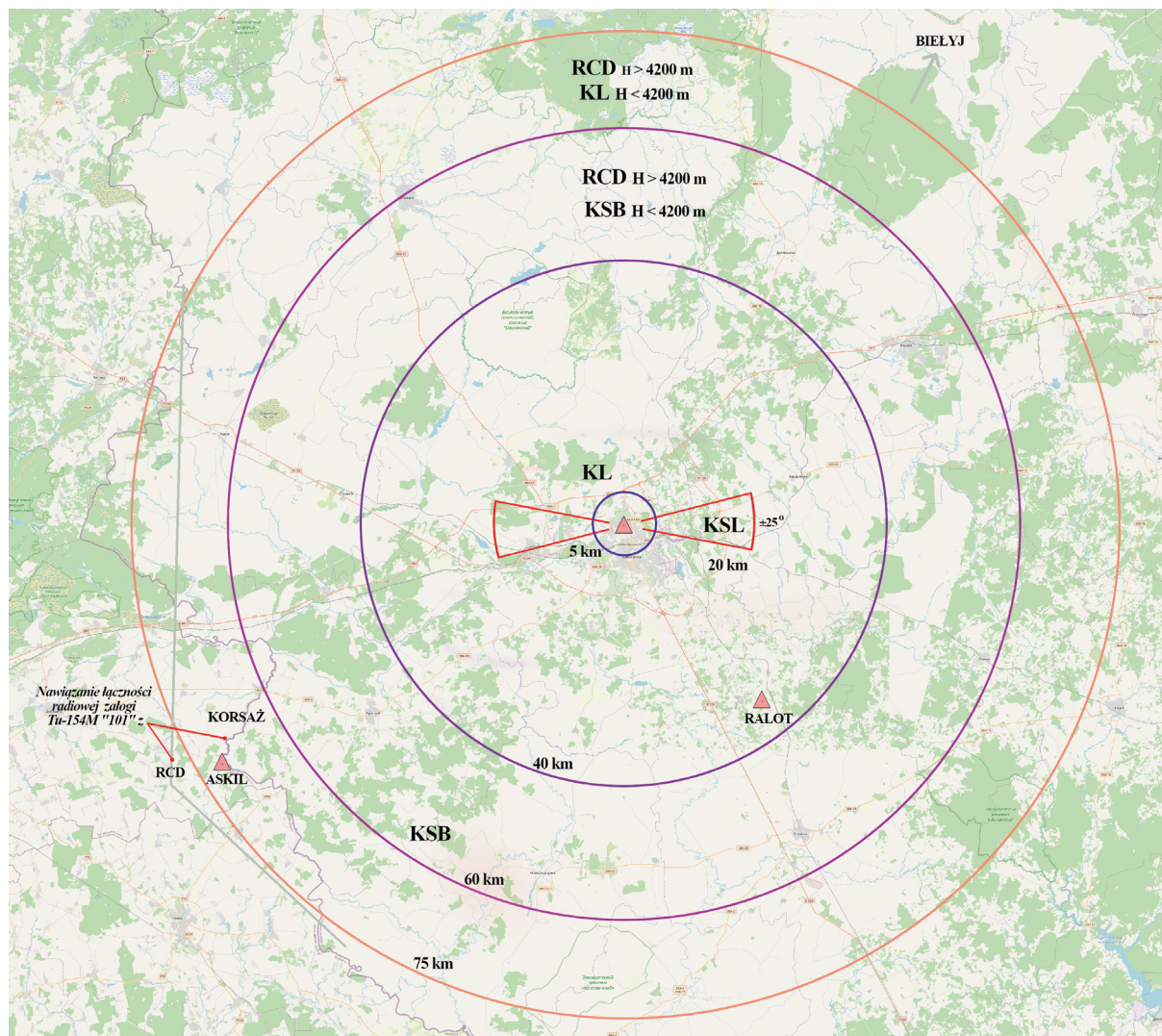
³¹ Poprzednio pełniąc obowiązki dowódcy jednostki wojskowej na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj była zwierzchnikiem KL.

³² Protokoły przesłuchań świadków przeprowadzonych przez Komisję Śledczą FR zawierają informacje, iż ZDBL posiadał uprawnienia Kierownika Lotów, lecz nie miał aktualnego dopuszczenia do pełnienia obowiązków KL na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj. PKL jako pilot spełniał formalne wymogi zawarte w art. 80 FAP PP GosA.

³³ Nie zdefiniowano dla lotniska strefy dalekiej; ustalone strefy odpowiedzialności są zgodne z wymogami zawartymi w FAP PP GosA.

1. USTALENIA

- KL od RCD – na zewnętrznej granicy bliższej strefy w pasie 75–40 km;
- RCD od KL – po wejściu SP w międzynarodowe strefy ruchu lotniczego według korytarza wejścia;
- KL od RCD podczas wyjścia statku powietrznego z międzynarodowych stref ruchu lotniczego według korytarzy wyjścia.



Rys. 1.4 Schemat stref odpowiedzialności organów kontroli ruchu lotniczego wynikający z treści Instrukcji wykonywania lotów w okolicy lotniska Smoleńsk-Siewiernyj. Obowiązujące korytarze wejścia-wyjścia lotniska wyznaczają punkty nawigacyjne RALOT i BIĘLYJ

Przekazywanie kierowania ruchem lotniczym statku powietrznego dokonywane jest z użyciem następujących środków łączności:

- Pomędzy personelem GKL i Grupy Zabezpieczenia Lotniczego: łączność głośnomówiąca i telefoniczna;
- Pomędzy personelem GKL i wzajemnie współpracującymi KP, jak również RCD MCS GCORL: za pomocą radia z pośrednictwem załóg statków powietrznych i telefonów.

Ustalony kanały łączności telefonicznej umożliwiały nawiązywanie bezpośredniej interakcji między Kierownikiem Lotów lotniska Smoleńsk-Siewiernyj a dyspozytorem kierowania radiolokacyjnego moskiewskiego Rejonowego Centrum Dyspozytorskiego podczas przekazywania statków powietrznych pomiędzy strefami ich odpowiedzialności. Numery telefoniczne, faksowe, adres AFTN moskiewskiego RCD podane są do wiadomości zainteresowanych w AIP FR i WNP (GEN 3.3.8).

Personel GKL lotniska winien stosować reguły zawarte w FAP PP GosA³⁴ (nie zawierającej m.in. definicji pojęcia *контрольный заход*), w tym ustanowiony w IPP schemat podejścia i odejścia do lotniska³⁵:

98. *KL na lotnisku ma prawo zmienić ustalony tryb i schematy ruchu statku powietrznego w rejonie lotniska dla załóg wykonujących nadzwyczajne lądowanie (w przypadku uszkodzeń wyposażenia, zmiany warunków meteorologicznych oraz innych sytuacji nienormalnych). [...]*

99. *KL nie powinien wykonywać wskazań osób urzędowych, jeżeli są one sprzeczne z wymaganiami dokumentów dotyczących działalności lotnictwa państwowego i nie zapewniają bezpieczeństwa lotów. [...]*

403. *Loty w rejonie lotniska wykonywane są w sposób ustalony w IPP. Zezwala się na zmianę określonego w instrukcji sposobu wykonywania lotów w rejonie lotniska jedynie dowódcom załóg statków powietrznych podchodzących do lądowania awaryjnego (poza kolejnością). [...]*

408. *Odejście od lotniska i podejście do lotniska w ZWA i TWA odbywa się według schematów ustanowionych w IPP (schematy odejścia /wejścia w rejon lotniska przedstawione są w dokumentach informacji aeronawigacyjnej). [...]*

462. *Zezwala się na przyjęcie statków powietrznych na lotniska lądowania wyłącznie przy zgodności warunków meteorologicznych na lotnisku z minimum pogody dla dowódców załóg (nie niżej niż minimum lotniska). [...]*

554. *KL na lotnisku kontroluje loty osobiście i za pośrednictwem osób z GKL. Kontrola lotów odbywa się na podstawie wizualnych obserwacji statków powietrznych, z pomocą środków radiotechnicznych i na podstawie meldunków załóg. [...]*

572. *Wszystkie osoby z GKL zobowiązane są do wykonywania kontroli lotów zgodnie z ustanowioną dla nich metodyką pracy i frazeologią korespondencji radiowej i odpowiadają za bezpieczeństwo lotów załóg statków powietrznych znajdujących się pod ich kontrolą, w zakresie ich obowiązków funkcyjnych.*

10.04.2010 r. podczas dwukrotnego zabezpieczenia przez GKL sytuacji podejścia do lądowania statku powietrznego Il-76 nr 817 lotnictwa państwowego FR doszło do niebezpiecznego

³⁴ Zgodnie z art. 553 podczas wykonywania lotów w punkcie dowódczo-dyspozytorskim powinny znajdować się oprócz IPP także Kodeks Lotniczy FR, *Federalne Zasady Wykorzystania Przestrzeni Powietrznej FR*, *Federalne Lotnicze Zasady Lotów w Przestrzeni Powietrznej FR* i inne dokumenty normatywne regulujące działalność lotnictwa państwowego. Brak wskazania na zbiór informacji aeronawigacyjnej AIP FR i WNP.

³⁵ *Federalne Lotnicze Zasady Lotów w Przestrzeni Powietrznej FR: 63. Loty w rejonie lotniska (węzła lotniskowego) wykonywane są zgodnie z instrukcją wykonywania lotów w rejonie danego lotniska (węzła lotniskowego) lub metryką aeronawigacyjną, których wymagania powinny dokładnie znać i ściśle wykonywać załogi statków powietrznych, bazujących na danym lotnisku oraz osoby urzędowe, organizujące i zabezpieczające loty w rejonie lotniska (węzła lotniskowego).*

incydentu³⁶, który powinien być przedmiotem badania przez właściwą służbę bezpieczeństwa lotów lotnictwa państwowego FR. Pomimo wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa lotu na podejściu do pasa lądowania DS26, w sytuacji szybko pogarszających się warunków atmosferycznych służby ruchu lotniczego lotniska Smoleńsk-Siewiernyj nie podjęły działań w celu wstrzymania operacji lotniczych.

1.5.2. Wyposażenie techniczne lotniska³⁷

Zgodnie z obowiązującą na dzień 10.04.2010 r. *Instrukcją Wykonywania Lotów w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj* w skład systemu łączności i radionawigacyjnego zabezpieczania lotów na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj wchodziły:

- Dalsza radiolatarnia prowadząca – DPRM (DRL) typu PAR-10S, z nadajnikiem radiosygnałowym (markerem), znak rozpoznawczy „OK”, częstotliwość f-310 kHz;

- Bliższa radiolatarnia prowadząca – BPRM (BRL) typu PAR-10S z nadajnikiem radiosygnałowym (markerem), znak rozpoznawczy „O”, częstotliwość f-640 kHz;

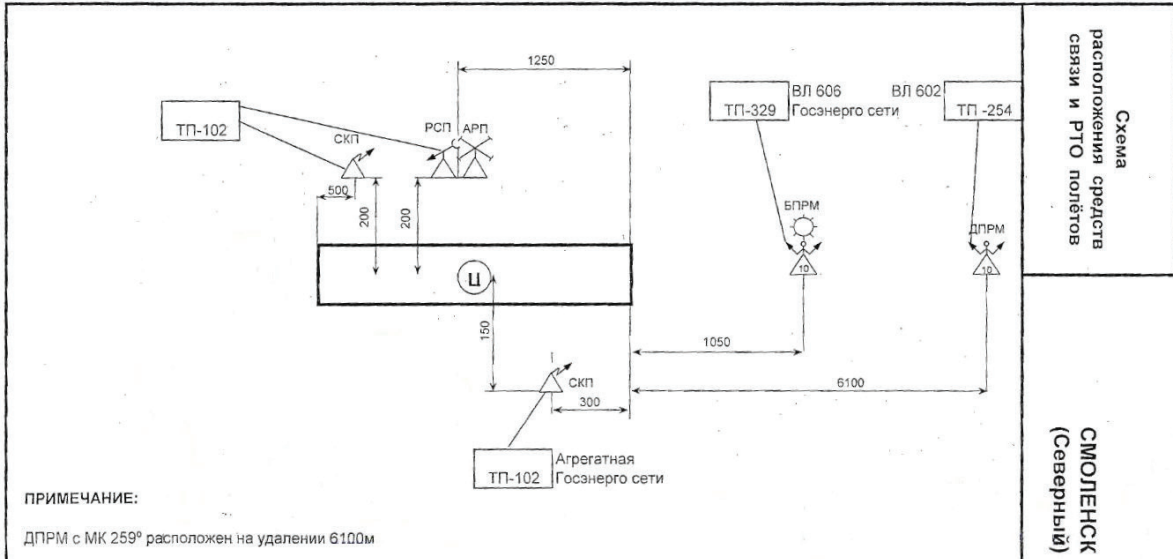
- Radiolokacyjny System Lądowania – RSP-6M2 (RSL jako system radionawigacyjny OSP z RSP [RSL, USL]), zabezpieczał podejście na kierunku DS26 (kurs magnetyczny 259°), na który składały się:

- radiolokator dyspozytorski DRŁ,
- radiolokator lądowania PRŁ,
- radionamiernik (ARP-11);
- Wyposażenie dostępne GKL:
 - wskaźniki stacji DRŁ i PRŁ, znajdujące się na stacji RSP-6M2,
 - przenośne wskaźniki systemu lądowania WISP-75T na BSKL,
 - radiostacje zasadnicze P-845M4 – 3 komplety,
 - radiostacje zapasowe P-862 – 2 komplety,
 - radiostacja „Poliot-1M” z automatycznym zapisem na magnetofonie MS-61,
 - radiostacja krótkofalowa P-140,
 - P-872 – 3 komplety,
 - P-880 – 2 komplety,
 - magnetofon P-500;

³⁶ Podczas drugiego zajścia statek powietrzny, wychodząc ze znacznym odchyleniem bocznym od osi pasa DS26, niemal zaczął o antenę stanowiska kierowania lotami. Komendę do odejścia na drugie zajście załoga Il-76 otrzymała z ok. dwudziestosekundowym opóźnieniem.

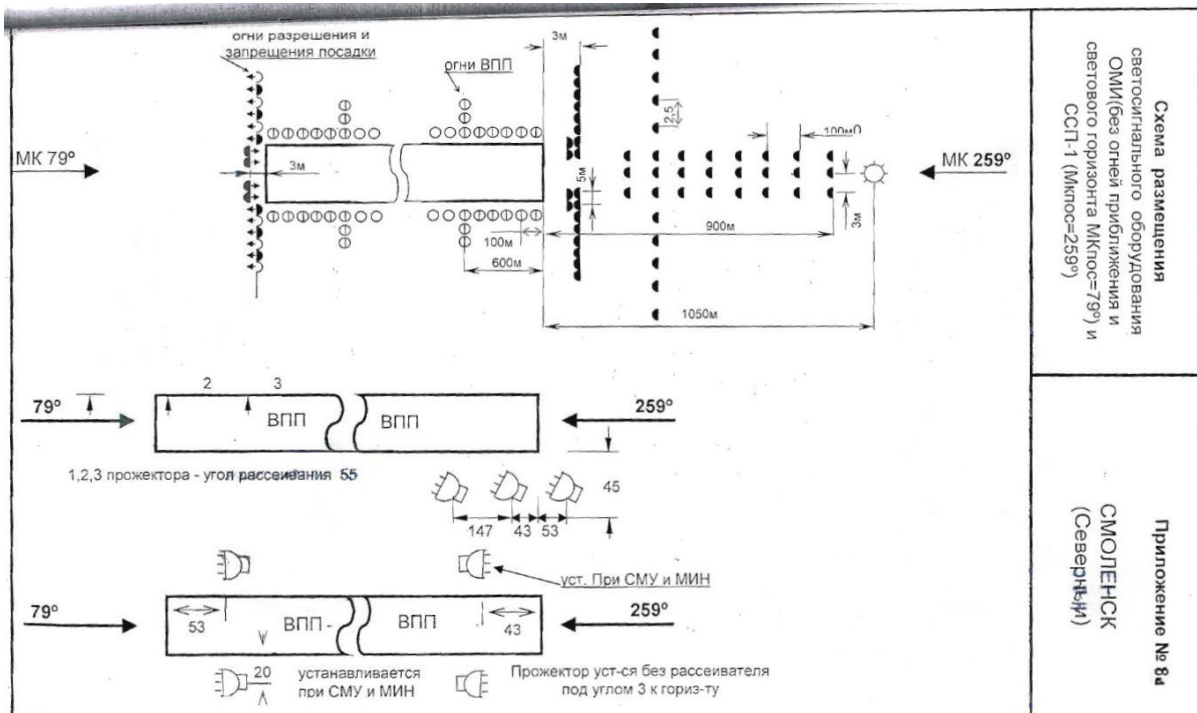
³⁷ Załącznik 3 do Raportu: *Lot Tu-154M nr 101 w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej. Analiza materiału dowodowego*; Załącznik 30 do Raportu: *Rejestratory naziemne i rejestratory pokładowe Tu 154 M „101”*. Opis dostępnego materiału dowodowego.

1.5. Informacja o lotnisku



Rys. 1.5 Schemat rozmieszczenia środków łączności i radiowo-technicznych lotniska Smoleńsk-Siewiernyj

- System świetlny lotniska ustawiony na kierunku 259°:
 - oświetlenie nawigacyjne ŁUCZ-2MU rozmieszczone wg schematu SSP-1,
 - kodowo-neonowa latarnia lotniskowa KNS-4U, usytuowana przy BRL, czerwony kolor promieniowania w trybie pracy impulsowo-błyskowym z częstotliwością 30–60 błysków/min.
 - reflektory APM-90 mobilne – 2 komplety,
 - reflektory APM-90 P stacjonarne – 3 komplety.



Rys. 1.6 Schemat rozmieszczenia wyposażenia świetlno-sygnalizacyjnego OMI (bez świateł zbliżenia i świetlnego horyzontu na kierunku magnetycznym 79°) i SSP-1 (kierunek magnetyczny 259°)

• Rejestratory naziemne (środki OKL), przewidziane w celu nagrywania informacji³⁸ w powietrznych sieciach radiowych oraz na stanowiskach personelu GKL:

- magnetofony P-500 oraz MS-61 do rejestracji rozmów radiostacji (BSKL),
- magnetofony MN-61 i MS-61,
- rejestracja zawartości ekranów: wskaźniki kursu i ścieżki radiolokatora lądowania PRŁ (umieszczone na stacji RSP-6M2) oraz wskaźników przenośnych WISP-75 (rozwinęte na BSKL) z wykorzystaniem fotoadapterów PAU-476, pracujących w trybie ręcznym oraz wideokamer z magnetowidem na kasetę w formacie VHS (rejestracja w czasie rzeczywistym),
- rejestracja zawartości ekranów: wskaźniki radiolokatora dyspozytorskiego DRŁ z wykorzystaniem fotoadapteru PAU-476, pracującego w trybie automatycznym z interwałem 4 minuty podczas fotografowania, jak również wideokamery z magnetowidem na kasetę w formacie VHS (rejestracja w czasie rzeczywistym).

Zgromadzony materiał dowodowy ujawnia faktyczne wyposażenie lotniska Smoleńsk-Siewierny w następujące środki Obiektywnej Kontroli Lotów:

- Dwa magnetofony P-500 nr 08/806 i nr 19/608 umieszczone na BSKL;
- Magnetofon MS-61 nr 3/400 w pomieszczeniach BSKL;
- Trzy magnetofony MN-61 nr 24/013, nr 15/681, nr 465/18 umieszczone na DSKL oraz w pomieszczeniach RSP-6M2 i ARP-11;
- Dwa magnetofony P-503P nr 600058, nr 699140;
- Dwie przystawki fotograficzne PAU-476 nr 540116, nr 1522Ł1 na BSKL;
- Przystawka fotograficzna PAU-476-1A nr 1532K3 na stacji RSP-6M2;
- Urządzenie znakowania taśmy UMŁ-1-400 nr 089085;
- Jeden zestaw wideo VHS Sony SLV-X711 z kamerą umieszczony na BSKL.

Przewidziane w IPP wyposażenie lotniska w środki łączności i zabezpieczenia nawigacyjnego spełniało wymogi *Federalnych Przepisów Lotniczych Państwowej Rejestracji Lotniska Lotnictwa Państwowego FR*. Zaniechania w zakresie zabezpieczenia materiałów eksploatacyjnych rejestratorów naziemnych oraz prawidłowego użytkowania posiadanego wyposażenia, wskazane w protokole oblotu z 25.03.2010 r., jak też ujawnione po katastrofie Tu-154M, czyniły 10.04.2010 r. lotnisko Smoleńsk-Siewierny niezdatnym do eksploatacji (prowadzenia operacji lotniczych).

1.6. Informacje meteorologiczne³⁹

1) Prognoza pogody opracowana przez dyżurnego meteorologa lotniska (DML) 36. SPLT na lądowanie samolotu Jak-40 i Tu-154M: zachmurzenie 3–4/8 przez chmury stratus o podstawach 200–300 m oraz 5–7/8 przez chmury średnie i wysokie, widzialność 3000–5000 m;

³⁸ *Federalne Przepisy Lotnicze Wykonywania Lotów Lotnictwa Państwowego FR: 564. Korespondencja radiowa w sieciach powietrznych, rozmowy z użyciem systemów łączności głośnomówiącej telefonów osób GKL i obsługi PK, a także pomiędzy osobami GKL, informacja radiolokacyjna, wydawana przez operatorów RSP w punktach dowodzenia PK są nagrywane przez środki rejestracji informacji przez cały czas trwania zmiany lotniczej.*

³⁹ *Załącznik 2 do Raportu: Informacje meteorologiczne; Załącznik 3 do Raportu: Lot Tu-154M nr 101 w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej. Analiza materiału dowodowego.*

2) Prognoza pogody opracowana przez starszego synoptyka CHSZ RP:

a) na lądowanie samolotu Jak-40: zachmurzenie 5–7/8 przez chmury stratus o podstawie 90–150 m, widzialność 600–1500 m przy zanikającej mgle i silnym zamgleniu;

b) na lądowanie Tu-154M: zachmurzenie przez chmury stratus o podstawie 150 m i widzialności 1000–3000 m przy zamgleniu;

3) Prognoza pogody opracowana o godz. 01:30 w biurze meteorologicznym bazy lotniczej w Twerze (zabezpieczającej pod względem synoptycznym lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj): najmniejsza widzialność pozioma 3000–4000 m, a najniższe podstawy chmur 600–1000 m. O godz. 05:15 prognoza została poprawiona i najbardziej niekorzystne WA przewidywały podstawę chmur niskich 150–200 m oraz widzialność poziomą przy ziemi 1500–2000 m;

4) Prognoza pogody dla lotniska Smoleńsk-Siewiernyj na 10.04.2010 r. (w godzinach 09:00– 18:00 czasu moskiewskiego), przekazana przez Główne Lotnicze Centrum Meteorologiczne Kierownikowi Lotów Rejonowego Centrum Dyspozytorskiego o godzinie 08:55 czasu moskiewskiego:

– zachmurzenie niewielkie, 4–7° w górę, dolna podstawa chmur 600–1000 m,

– na początku okresu widoczność 3000–4000 m, w ciągu dnia 6000–10 000 m, wiatr 120–140°.

Zgodnie z materiałami fotograficznymi i zeznaniami świadków w Smoleńsku od wschodu słońca (to jest od godziny 07:02) do godziny 08:45 panowała słoneczna pogoda.⁴⁰ Tymczasem na północ od centrum miasta, w rejonie Zadnieprowskim, na szczycie płaskowyżu Pokrowka (na którym położone jest lotnisko Siewiernyj), w miejscu podejścia Tu-154M oraz w rejonie szosy Kutuzowa i hotelu „Nowyj”, od godziny 07:30 powstało bardzo silne zmętnienie powietrza⁴¹ – „nieprzejrzysty całun”, które utrzymywało się w tym miejscu do godzin południowych.

1.7. Historia lotu⁴²

Samolot Tu-154M nr 101 w dniu 10.04.2010 r. wykonywał lot na trasie Warszawa Okęcie – Smoleńsk-Siewiernyj – Warszawa Okęcie. Przewoził delegację Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej na obchody 70. rocznicy zbrodni katyńskiej. Na pokładzie znajdowało się 96 osób, w tym 4 członków załogi kabinowej, 4 członków załogi pokładowej i 88 pasażerów.

Lot został zorganizowany przez Kancelarię Prezesa Rady Ministrów po otrzymaniu zapotrzebowania z Kancelarii Prezydenta RP.⁴³

10.04.2010 r. samolot odbywał lot wojskowy na podstawie rozkazu dowódcy 36. SPLT nr 69/10/102 (301), w którym określono wykonanie zadania w IFR, jak dla podejścia precyzyjnego ILS kat. I (WM 60x800 RVR550). Załoga została ostatecznie skompletowana 8.04.2010 r., gdy na miejsce pplk. Bartosza Stroińskiego jako dowódcę wyznaczono kpt. Arkadiusza Protasiuka. Wstępne przygotowanie do lotu załoga przeprowadziła 9.04.2010 r. i przedstawiła je dowódcy

⁴⁰ Świadek L.P., k. 11700; świadek B.W., k. 10665.

⁴¹ Przesłuchanie przez Podkomisję pracowników TVP: G.B., 23.01.2019; M.W., 15.01.2019, k. 9694, k. 9755, k. 9767, k. 31555, k. 31759, k. 38186.

⁴² Załącznik 1 do Raportu: Przygotowania do uroczystości 70 rocznicy Zbrodni Katyńskiej.

⁴³ Załącznik 1 do Raportu: Przygotowania do uroczystości 70 rocznicy Zbrodni Katyńskiej.

pułku i dowódcy eskadry. Dowódca statku powietrznego, A. Protasiuk, odpoczywał w warunkach domowych. Stawił się w 36. SPLT w dniu 10.04.2010 r. o godz. 3:25 UTC.

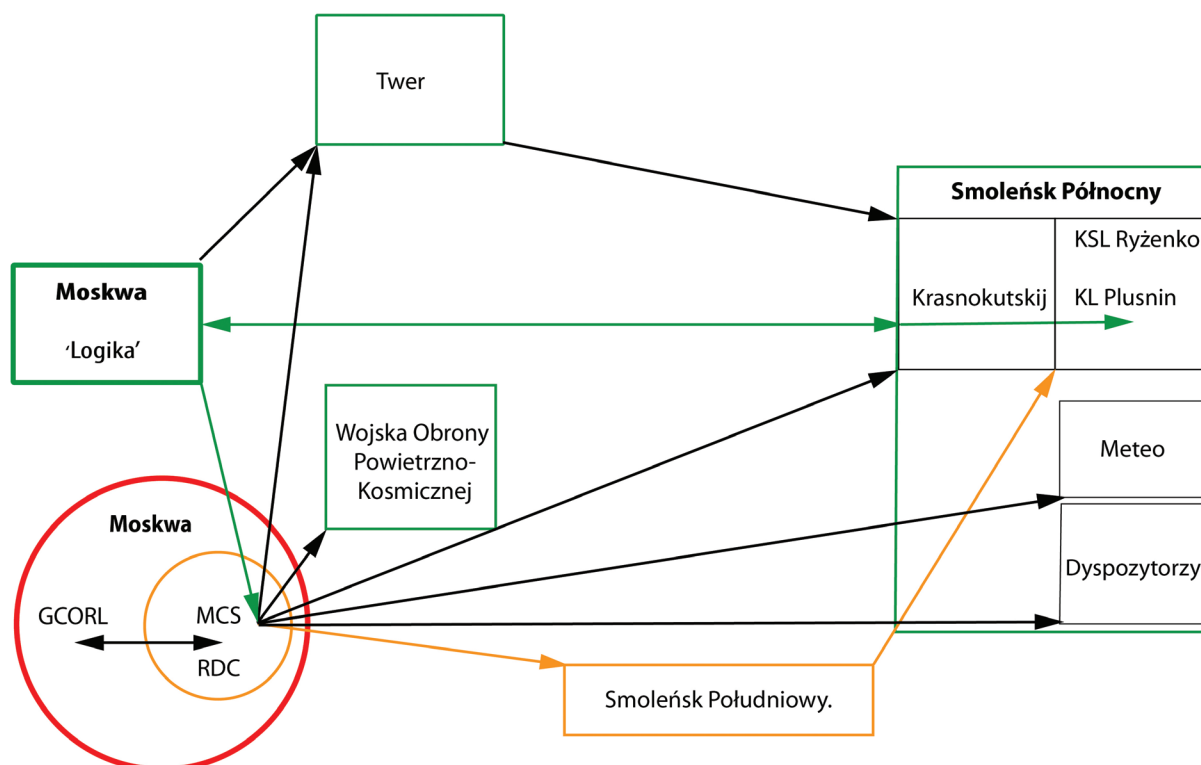


Rys. 1.7 Kadr z kamery monitoringu lotniska Warszawa-Okęcie nr 11 z dnia 10.04.2010 r. godz. 04:46:18 UTC

Komentarz: Skala zaniedbań i świadomych działań wystawiających samolot, załogę i delegację z Prezydentem RP na czele na niebezpieczeństwo była ogromna⁴⁴, poczynając od remontu w Samarze.⁴⁵ Piloci dysponowali kopiami rosyjskich kart podejścia z 2009 r. dostarczonymi przez Ambasadę RP w Moskwie. Karty informowały, że ostateczne odejście na drugi krąg powinno nastąpić z wysokości ok. 100 m nad poziomem lotniska. Tymczasem dokumentacja ważna w roku 2010 określała 70 m jako wysokość odejścia. Informacje otrzymane o pogodzie przez załogę wskazywały widoczność 4 km z zamgleniem. Plan lotu zakładał, że lotniskami zapasowymi powinny być Witebsk lub Mińsk. 9 kwietnia Centralna Służba Kontroli Ruchu Lotniczego FR wskazała MCS oraz RCD Moskwa FR inne lotniska zapasowe: Domodedowo lub Szeremietiewo leżące w pobliżu Moskwy. Następnie decyzję tę przekazała dalej GCORL. Polscy piloci nie zostali o tym poinformowani, choć wg Rosjan kierownictwo warszawskie o tym wiedziało. Kontrolerzy w Smoleńsku otrzymali tę informację dopiero w ostatniej godzinie lotu.

⁴⁴ Załącznik 31 do Raportu: Materiały źródłowe dotyczące remontu Tu-154M.

⁴⁵ Ibidem; Załącznik 32 do Raportu: Dysfunkcjonalne powiązania nieformalne w przemyśle zbrojeniowym i lotniczym na przykładzie podmiotów uczestniczących w przetargu na remont Tu-154M w 2009 r.



GCORL – Główne Centrum Zintegrowanego Systemu Ruchu Lotniczego Federacji Rosyjskiej
MCS – Moskiewskie Centrum Strefowe
RDC – Rejonowe Centrum Dyspozytorskie
KL – Kierownik Lotów
KSL – Kierownik Strefy Lądowania

Rys. 1.8 Schemat połączeń między centrami nadzorującymi naprowadzanie Tu-154M w Smoleńsku 10.04.2010 r. oraz o instytucjach uzyskujących informacje o locie

Komentarz: Od wejścia w przestrzeń powietrzną Federacji Rosyjskiej lot był prowadzony przez Główne Centrum Zintegrowanego Systemu Ruchu Lotniczego Federacji Rosyjskiej (GCORL), które przez cały czas lotu monitorowało go, podejmowało decyzje i przekazywało je za pośrednictwem Moskiewskiego Centrum Strefowego (MCS) i RCD, Centrum Wojskowego Lotnictwa Transportowego o kryptonimie „Logika” i dyspozytorów lotniska Smoleńsk-Jużnyj (GCORL jako organizacja cywilna formalnie nie miało bezpośredniej łączności z wojskowym lotniskiem Smoleńsk-Siewiernyj). Na przebieg lotu wpływać mogły też organy podległe Dowództwu Strategicznemu Wojsk Obrony Powietrzno-Kosmicznej, Dowództwu Sił Specjalnego Przeznaczenia. W ramach struktury wojskowej lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj było częścią bazy w Twerze, którą dowodził płk W. Sypko, a ten podlegał Centrum „Logika” w Moskwie dowodzonym przez gen. W. Benediktowa, p.o. dowódcy Wojskowego Lotnictwa Transportowego. Centrum „Logika” formalnie podczas tego lotu podlegało GCORL realizując funkcje sekcji wojskowej systemu kierowania lotami zlikwidowanej już przed 2009 r. Faktycznie jednak GC „Logika” miało decydującą pozycję, gdyż to oficerowie „Logiki” podejmowali ostateczne decyzje.

Do punktu ASKIL lot odbywał się w przestrzeni klasyfikowanej ICAO, za punktem ASKIL natomiast w nieklasyfikowanej przestrzeni powietrznej FR. Miejscem docelowym było lotnisko wojskowe Smoleńsk-Siewiernyj, niewymienione w AIP FR.

4:42:51 UTC⁴⁶

O godz. 4:42:51 UTC rozpoczyna się pierwsza zanotowana z BSKL rozmowa **KL pplk. P. Plusnina z mjr. Jurijem Kurtincem**, oficerem operacyjnym Centrum „Logika” na temat prowadzenia samolotów delegacji Prezydenta Kaczyńskiego do Smoleńska⁴⁷:

Pplk Plusnin: *Proszę powiedzieć, nie macie żadnej informacji na temat Polaków?*

Mjr Kurtiniec: *Nie, tylko to, co wczoraj wygrzebaliliśmy.*

Pplk Plusnin: *Aha. A to proszę zapisać taki telefonik [...]*

To jest Główne Centrum Kierowania Ruchem Lotniczym, tam powinni wiedzieć, wystartował czy nie wystartował, tam wiedzą.

Mjr Kurtiniec: *Tak, dowiem się w głównym. Tak, dobrze.*

4:45:44 UTC

Mjr Kurtiniec do pplk. Plusnina: *Więc na razie nie startowali. [...] Ale jak wystartują, to mi powiedzą. Ja panu... [...]*

Pplk Plusnin: *Może prawda, a może nie.*

4:46:45 UTC

Pplk Krasnokutski do pplk. Plusnina: *Ósma trzydzieści trzy, Frołow z Wnukowa. [...]*

4:49:33 UTC (8:46:54,5)⁴⁸

Pplk Plusnin: *(Wital) Więc na razie informacja, że leci II. Nie ma innej informacji.*

NN (Witalij Łubiancew): *O której (ten II)?*

Pplk Plusnin: *Gdzieś dwadzieścia po dziewiątej. [...]*

4:50:04 UTC

Pplk Plusnin o Prezydencie Lecha Kaczyńskim: *Bóg wie, (gdzie on jest?). Może zasnął, w końcu dzisiaj sobota.*

Jak pomyślałem, tak powiedziałem.

Godzinkę wcześniej, godzinkę później... a może w ogóle... [...]

4:50:58 UTC

Y, siedemdziesiąt osiem – osiem – siedemnasty, zgłasza się „Korsaż” [...]

II-76: *Y, dwa – pięć – dziewięć, za pięć minut nawiążę łączność. [...]*

4:52:35 UTC

Pplk Plusnin: *No ja prosiłem, ten... operacyjnego „Logiki”, żeby zadzwonił na taki telefon moskiewski. On zadzwonił, mówi „na razie nie wystartowali”. A ja nie wiem, czy to jest prawda, czy nie. [...]*

Pplk Krasnokutski: *Paweł Waleriewicz, w pięćdziesiątej piątej minucie ASKIL. Pierwszy Polak zero trzydzieści jeden PLF.*

4:54:06 UTC

⁴⁶ Odpis korespondencji z wieży kierowania lotami na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj zarejestrowanej na magnetofonie P-500 w dniu 10.04.2010 r. W rzeczywistości na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj nie było wieży, a lotami kierowała BSKL.

⁴⁷ Odczyt korespondencji z „wieży kierowania lotami” z 2016 r. zaczyna się wcześniej, o godz. 4:38:43,9, ale brak informacji dotyczących rozmówców; dopiero od 4:39:38,1 niektórzy z nich zostali zidentyfikowani.

⁴⁸ Analiza rozmów z wieży dokonana przez Biuro Kontroli Kryminalnej ABW w 2016 r., uzupełniająca odczyt IES z 2011 r. Dalej czas ABW/IES (czas lokalny Smoleńsk-Siewiernyj) zaznaczony kolorem fioletowym.

Pplk Plusnin do plk. Krasnokutskiego: *Nikołaj Jewgieniewicz, „Logika” oszukała, tutaj po naziemnej doszło, że w pięćdziesiątej piątej minucie przechodzi ASKIL.*

4:54:42 UTC

Pplk Plusnin: *Meteo [...]*

Naczelnik stacji meteorologicznej: *Starszyna Radgowskij.*

Pplk Plusnin: *Dawaj pogodę! [...]*

Naczelnik stacji meteorologicznej Michail Radgowskij: *W ciągu dziesięciu godzin odnotowujemy trzy dziesiąte wysokiego... y, zamglenie, dymy, widzialność cztery kilometry. [...]*

4:55:53 UTC

Jak-40: *Y, Moskwa-Kontrola PAPA – LIMA – FOX, y, zero – trzy – jeden, dzień dobry, zniżanie, poziom trzy tysiące trzysta metrów, podchodzimy do punktu ASKIL. [...]*

4:57:42 UTC

II-76: *Siedemdziesiąt osiem–osiem–siedemnasty zapisałem: kurs lądowania dwa pół setki, dziewięć, ciśnienie siedem czterdzieści pięć, poziom przejścia tysiąc pięćset. OSP z RSP, do usłyszenia.*

Pplk Plusnin: *Y, do usłyszenia osiem siedemnasty. I podejście będzie po polskim samolocie. [...]*

5:00:21 UTC

Pplk Plusnin do plk. Krasnokutskiego: *Więc pierwszy będzie Jak czterdziesty, a potem nasz. [...]*

5:06:07 UTC

Pplk Plusnin: *Kurde, na „Południowym” już jest mgła. [...]*

5:10:17 UTC

Pplk Plusnin: *Widzialność tysiąc pięćset. Jeden–pięć–zero–zero. [...]*

5:11:07 UTC

II-76: *Y, osiem siedemnaście, z kursem na radiolaternię /na prowadzącą, zajmuję trzy tysiące. [...]*

5:11:22UTC

Jak-40: *Wieża PAPA–LIMA–FOX, zero–trzy–jeden, zezwólcie na podejście do lądowania. [...]*

5:11:40 UTC

Pplk Plusnin: *Zezwalam.*

5:15:09 UTC

Plk Krasnokutski: *Mówił mi wieczorem Marczenko: „Nie spodziewamy się mgły”.*

5:16:35 UTC

Pplk Plusnin: *Dwa, na kursie, ścieżce [...]*

Jeden na kursie, ścieżce.

Pplk Plusnin: *Nie widać, na razie nie widzę. [...]*

5:17:26 UTC

...dobrze podchodzi.

5:17:30 UTC

Pplk Plusnin: *Lądowanie.*

5:21:00 UTC

Płk Plusnin do II-76: *(osiem siedemnasty) będziecie się przymierzać do lądowania?*

5:21:02 UTC

II-76: *Tak, tak z lądowaniem. [...]*

5:21:29,3 UTC (9:21:07,5)

Płk Krasnokutski: *O 8.50 jego lądowanie (było), no, teraz widzialność, teraz już poprawia się, no, nikt i Marzenko wczoraj cały dzień mówił, nikt mgły nie obiecał i rano wszystko normalnie, no, teraz o 9 zaciągnęło, widzialność gdzieś 1200. No, normalnie zaszedł. Ja myślę, tam u niego oprzyrządowanie, u niego taki samolot. No, w zasadzie normalnie zaszedł, odpracowali dobrze. Ja myślałem, szczerze mówiąc, na drugi krąg. Znaczący się w zasadzie wszystko i ja myślę o 10:30 teraz temperatura pójdzie, no i w każdym przypadku gorzej 1500 nie powinno być.*

5:22:14 UTC

Płk Krasnokutski do płk. W. Sypko, Twer: *...Według, według planu to teraz Jak czterdzieści wylądował, to znaczący delegacja dziennikarzy. II-76, ten nasz Frołow teraz jest na podejściu, tam będą samochody prezydenta. O dziesiątej trzydzieści lądowanie głównego prezydenta.*

Komentarz: Tymczasem pilot Oleg Frołow w zeznaniach w prokuraturze 13.05.2010 r. na pytanie przesłuchującego: Jaki ładunek przewoziliście z Moskwy do Smoleńska? odpowiedział: Ja leciałem pusty. Ładunku na pokładzie nie było.

Według zeznań płk. Krasnokutskiego II-76 miał po zakończeniu uroczystości w Katyniu odebrać samochody delegacji Prezydenta L. Kaczyńskiego oraz przewieźć funkcjonariuszy FSB do Moskwy. Głównym jednak zadaniem Frołowa było sprawdzenie działania systemu naprowadzania samolotów na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj. Wynika to wprost z rozmowy Frołowa z KL Plusninem w czasie podejścia II-76, którą Frołow zrelacjonował podczas przesłuchania przez prokuraturę rosyjską 31.05.2010 r.: *W trakcie lotu od kierownika lotów na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj nadeszła prośba o dokonanie oceny funkcjonowania sprzętu radiotechnicznego lotniska i systemów świetlnych tego lotniska. Po podejściu, które dwukrotnie przeprowadzone było tak, że lądowanie okazało się niemożliwe, a samolot był na skraju katastrofy, Frołow melduje: z mojej strony żadnych uwag pod adresem danych systemów nie było... a załoga naszego samolotu wykonywała lot na podstawie przyrządów pomiarowych. Tymczasem samolot o mało nie zawadził skrzydłem o antenę BSKL i o ziemię oraz był kilkadziesiąt metrów na lewo od pasa lotniska. Oznaczało to, że sprowadzanie, które realizował II, a Frołow nazwał prawidłowym, w istocie groziło katastrofą.*

5:27 UTC (7:27 czasu polskiego)

Samolot Tu 154 wystartował z lotniska Warszawa Okęcie do Smoleńska. Lot odbywał się na poziomie FL330 przez punkty nawigacyjne BAMSO, RUDKA i ASKIL.

5:39:15,8 UTC (9:38:54)⁴⁹

Płk Plusnin do mjr. Frołowa: *Wykonaj odejście na drugi krąg.*

Komentarz: II-76 dowodzony przez mjr. Frołowa, lecący do Smoleńska, po dwu nieudanych podejściach został odesłany do Tweru, a następnie do Moskwy na lotnisko Wnukowo.

⁴⁹ Czas wypowiedzi wg stenogramu Instytutu Ekspertyz Sądowych im. prof. Jana Sehna, odczyt z r. 2011. Dalej zaznaczone kolorem niebieskim.

5:41:36–5:42:01 UTC (9:40:05,1 – 9:40:52,6)

Płk Krasnokutski: *No, widzialność już 500 metrów, nawet mniej, no, teraz nawet 300 metrów, no... Logiki oczekiwać więcej nie, 20 ton u niego pozostałość, on odejdzie, na Twer do Sypki przedzwoniłem. Mam takie pytanie, według moich danych polska Tutka wylatuje, oni do nas nie zapraszają się, oni lecą sami, trzeba im przekazać, że nas przykryło. [...] No tak, więc trzeba jemu zapasowe szukać, to jedno, jeżeli on gotowy. Wnukowo tam, albo coś podobnego.*

5:41 UTC

Według Piotra Marciniaka, zastępcy ambasadora w Moskwie Jerzego Bahra, ok. 40 min. przed lądowaniem Tu-154M zadzwonił do niego z lotniska w Smoleńsku drugi sekretarz ambasady Grzegorz Cyganowski, polecając udać się na lotnisko Wnukowo, gdzie ze względu na złą pogodę miał lądować samolot wiozący Prezydenta RP i polską delegację.⁵⁰

Komentarz: G. Cyganowski miał uzyskać tę informację od oficerów FSO oraz od Siergieja Kudriawcewa, przedstawiciela władz obwodu smoleńskiego. Powiedzieli mu, że po wejściu Tu-154M w rosyjską przestrzeń powietrzną zostanie nawiązana z nim łączność i będzie skierowany na lotnisko zapasowe koło Moskwy (Wnukowo).

5:41:42 UTC (9:41:20,2)

Płk Krasnokutski: *No, w porządku, jeśli on leci, to próbne podejście zrobi, tylko jedynie paliwo. Czy da radę po jednym podejściu wylądować (odlecieć)? Dokąd go odesłać?*

Ppłk Plusnin: *Ja przecież też nie znam polskiego, chyba tak...*

Lecz próbne.

Płk Krasnokutski: *Tak, Pasza, ja tam jadę zbadać sytuację.*

5:42:03,8 UTC (9:41:42,0)

Ppłk Plusnin: *Znaczy się, pięćdziesiąt namierzę, kurwa. Natychmiast... kto powinien powie-
dzieć nam, o co chodzi, jebana twoja...*

Ppłk Plusnin do Radgowskiego: *A jak długo się mgła utrzyma?*

No nie, nie, ty tylko sam siebie zapytaj, co ty...

Ppłk Plusnin: *Tak, a jaki z tego pożytek (sens)...*

5:42:27,9 UTC (9:42:06,1)

Płk Krasnokutski: *Zrozumiałem cię, uzgodnimy z Moskwą, uzgodnimy z Moskwą...*

Komentarz: Po konsultacji z Centrum „Logika” ustalono, że Tu-154M wykona kontrolne podejście, a następnie odejdzie na zapasowe lotnisko Wnukowo. Płk N. Krasnokutski zakładał sprowadzanie Tu-154M do jego minimum, czyli do wysokości 60 metrów nad poziomem lotniska (takie było minimum Tu-154 zapisane w rozkazie lotu; wysokość odejścia w dokumentacji lotniska Smoleńsk-Siewiernyj to 70 m, a Plusnin potwierdził, że zdoła poprowadzić [namierzyć] Tu-154 nawet na 50 m). Podjęcie ostatecznej decyzji Centrum „Logika” pozostawiło GCORL.

(Ten zapis odczytany przez IES/ABW w 2016 r. wykazuje, że strona rosyjska była gotowa zniżyć kontrolne podejście Tu-154 do 50 metrów, tak jak przekazał to prokuraturze chor. R. Muś z Jaka-40. Odczyt tej samej rozmowy, ale zarejestrowanej na magnetofonie P-500, z 10.04.

⁵⁰ Przesłuchania Piotra Marciniaka przeprowadzone przez Podkomisję w 27.09.2016 oraz 16.07.2019 roku.

2010 r. i przywołanej w Raporcie Końcowym z badania zdarzenia lotniczego nr 192/2010/11 min. J. Millera brzmi podobnie, lecz konkluzję ma zupełnie inną:

Płk Krasnokutski: *Kontrolne podejście on pewnie zrobi, nie ma sprawy, do swojego minimum... .*

Mjr Kurtiniec: *Ale to przecież poniżej, wszystko jedno, minimum lotniska.*

Płk Krasnokutski: *Oczywiście. Nie, mam na myśli, do kiedy będziemy go zniżać, do jakiej wysokości.*

Mjr Kurtiniec: *Do stu metrów.*

Płk Krasnokutski: *Tak, a według lotniska sto na jeden, poniżej nie mogę.*

Komentarz: Widać, że wypowiedź Krasnokutskiego w tym zapisie zostaje dostosowana do rosyjskiej wersji przebiegu katastrofy i to także wbrew oficjalnym przepisom definiującym wysokość odejścia na drugi krąg jako 70 m.

5:43:03,6 UTC (9:42:41,8)

Płk Krasnokutski: *Polacy co planują? Do nas, kurwa?*

Ppłk Plusnin: *Tak, ja im odpowiedziałem.*

Komentarz: Ta wypowiedź sugeruje, że ppłk Plusnin już wówczas przekazał informacje o pogodzie polskiej załodze. Potwierdza to wymiana zdań załogi Tu-154M o godz. **10:04:14,8** na temat sytuacji pogodowej w Smoleńsku: *To będzie... makabra będzie. Nic nie będzie widać.*

5:46 UTC⁵¹

Szewczenko (MCS) do Michajłowa (GCORL): *Jeśli on nie podejdzie, zrozumiałe. Do Szeremietiewa lub do Domodiedowa... on sam podejmie decyzję.*

5:46:08,8 UTC (9:45:47)

Aleksandr Pozdnikow, technik RSP, do Nataszy, telefonistki BSKL, o podejściu Ił-76: *Przy pierwszym podejściu przynajmniej go widziałem, a drugie jego podejście...*

Natasza: *A drugi bezpośrednio nad Startem o mało nie zawadził o naszą antenę.*

Pozdnikow: *Poważnie?*

Natasza: *Tak, staliśmy na dworze, czekamy, co będzie dalej [śmiech].*

Pozdnikow: *A tak ogólnie, zgodnie z zasadą, taka mgła, to lotnisko zamyka się, chujnia jakaś.*

Natasza: *Dobrze, Sań. Nagrywa się!*

Pozdnikow: *Aha, zrozumiałem.*

Komentarz: Ta wymiana zdań Nataszy obsługującej system telefoniczny BSKL i Aleksandra Pozdnikowa, technika RSP, pokazuje, jak niebezpiecznie niski był lot Ił-76 przy drugim podejściu. To wówczas samolot nieomal zawadził o antenę, co później przypisywano Tu-154 lecącemu w okolicy BRL. (Co zresztą nie było możliwe, bo jak zeznał kontroler z BSKL, Tu-154 przeleciał nad BRL z lewej strony). Z tej wymiany zdań wynika też, że w pełni zdawano sobie sprawę, iż GKL świadomie nie zamknęło lotniska, choć miało taki obowiązek, co chciano później ukryć. Sugeruje to, że chaotyczny i sprzeczny z przepisami sposób sprowadzania Tu-154 był świadomie przygotowaną operacją.

⁵¹ Zapis rozmów kontrolerów GCORL wg czasu UTC.

5:47:20 UTC

Według informacji przekazanej GCORL przez dyspozytora Smoleńsk-Siewiernyj KRL A. Murawiewa, widoczność nad Smoleńskiem wynosiła wówczas 800 m, a dolna krawędź chmur 80 m. W rozmowie między GCORL a MCS ustalono, że w razie odejścia na lotnisko zapasowe Tu-154M zostanie skierowany na jedno z lotnisk moskiewskich: Domodiedowo lub Szeremietiewo.

5:51:20,3 – 5:52:21,9 UTC (9:51:26,3 – 9:52:44,3)

Oficer operacyjny Centrum „Logika” mjr J. Kurtiniec potwierdził, że uzgodniono z GCORL Wnukowo jako lotnisko zapasowe dla Tu-154M i przekazał KL P. Plusninowi, że ustalił z GCORL, iż Tu-154M *zabiorą do Wnukowa*. P. Plusnin przekazał tę informację płk. N. Krasnokutskiemu. Obaj przyjęli tę decyzję zastrzegając, że biorą pod uwagę też kontrolne podejście Tu-154M do lotniska Smoleńsk-Siewiernyj.

5:52:54-5:53:29 UTC

Mjr Kurtiniec do ppłk. Plusnina: *Skontaktowałem się z głównym Centrum, zabiorą do Wnukowa.*

Ppłk Plusnin: *Do Wnukowa, tak?*

Mjr Kurtiniec: *Aha.*

Ppłk Plusnin do płk. Krasnokutskiego: *Wnukowo zapasowe.*

Płk Krasnokutski: *Zrozumiałem. Czyli we Wnukowie potwierdzić... przekazać, jaką on ma pozostałość paliwa [...]*

5:48 UTC

GCORL ustalił z MCS: *jeśli mgła nie rozwieje się, trzeba... MCS... no podejdzie czy też... GC a podejdzie popatrzymy na Wnukowo... to [Tu-154M] ma odejść na zapasowe lotnisko.*

5:54:59 UTC

Ppłk Plusnin do mjr. Kurtinca: *Trzeba jakoś połączyć się z Głównym Centrum, żeby głównemu Polakowi... przekazano, po pierwsze, że on by, żeby on przygotował się do odejścia na zapasowe. O, uściślić, ile on ma paliwa, bo on po rosyjsku praktycznie nic nie rozumie.*

6:00:00 UTC

GC: *Grygoricz... no wiesz, który, ten Polak on ma zapasowe Domodiedowo lub Szeremietiewo... jak mieli zapowiedziane u siebie.*

Komentarz: tak więc decyzja o odesłaniu na zapasowe lotnisko w pobliżu Moskwy była z góry przygotowana i wg Moskwy ustalona z bliżej niezidentyfikowanymi władzami w Warszawie.

6:01:06 UTC

Ppłk Plusnin: *A, poprzednim razem on leciał na zapasowe do Mińska, potem wcześniej, i teraz by lądował w Mińsku, kurde.*

Komentarz: jak widać wszystkie rosyjskie struktury decyzyjne miały inne plany co do zapasowych lotnisk: GCORL kierowała Tu-154 na lotniska moskiewskie Szeremietiewo lub Domodiedowo, Centrum „Logika” gen. Benediktowa na moskiewskie lotnisko wojskowe – Wnukowo, a kontrolerzy smoleńscy na do Mińska lub Witebska. Pamiętać jednak należy, że ostateczną decyzję podejmowało GCORL.

6:04:16 UTC (8:04:22)⁵²

NN: *No to będzie, makabra będzie.*

Komentarz: Taka była reakcja załogi Tu-154 na pierwszą informację o pogodzie. Widać, że Polacy mieli już wówczas świadomość, iż lądowanie w Smoleńsku najprawdopodobniej nie będzie możliwe.

6:05:42 UTC (10:04:39,2)

Radgowski do pplk. Plusnina: *Teraz, y, daję osiemdziesiąt na osiemset. Pogodę sztormową.*

6:10:53,7 – 6:11:14 UTC (10:09:59,7)

Komentarz: Decyzję ustalenia stanu pogody podjęło RDC Moskwa po tym, gdy w trakcie instruktażu synoptyk Centrali nie przekazał precyzyjnej diagnozy pogodowej.

Pplk P. Plusnin za pośrednictwem samolotu TransAero i kontrolerów z Mińska przekazał informację, że widoczność nad lotniskiem Smoleńsk-Siewiernyj wynosi 400 m. *A, to znaczy tak, aktualnie: mgła, widzialność około czterystu, [...] nie więcej niż czterysta metrów.*

Pplk Plusnin: *Na razie nie ma warunków do przyjęcia. Przekażcie.*

Komentarz: Według zeznania przed prokuratorem KL Plusnin świadomie wprowadził załogę w błąd nie chcąc dopuścić do podejścia nad lotnisko Smoleńsk.⁵³ W rzeczywistości widoczność i podstawa chmur miały wówczas wynosić 800 m na 80 m. Kontroler ten wielokrotnie w rozmowach z płk. N. Krasnokutskim oraz mjr. J. Kurtincem z Centrum „Logika” podkreślał niesłuszność kierowania Tu-154M przez GCORL oraz moskiewskie Centrum na kontrolne podejście, uzasadniając to stanem pogody, oraz domagał się od GCORL jak najszybszego odesłania Tu-154M na lotnisko zapasowe, bez kontrolnego podejścia.

6:11:05,9 UTC (8:11:11,9)

2P: *Nie, no, ziemię widać, coś tam widać. Może nie będzie tragedii.*

6:14:19,5 UTC (8:14:25,5)

Piloci Tu-154M potwierdzili otrzymanie informacji od kontrolera RCD Mińsk o widoczności 400 m na lotnisku Smoleńsk: *Smoleńsk, e, widzialność cztery, zero, zero metrów, mgła.*

6:14:30,8 UTC (8:14:36,8): *Cztery, zero, zero metrów, mgła?*

No.

6:15:31,3 UTC (8:15:37,3)

Nawigator Tu-154M z 2P analizowali możliwość odejścia na drugie zejście i czekania na kręgu na poprawę pogody:

Ej, to tak nie za dużo, co?

2P: *No będzie... wtedy, nie?*

Nawigator: *A mamy paliwo, żeby tu wisieć?*

2P: *Mamy.*

⁵² Stenogram nagrań CVR odczytanych przez ABW i IES w 2020 r. (różnica czasu względem UTC 2:00:06). Dalej zaznaczono kolorem zielonym.

⁵³ [...] *Po nawiązaniu po raz pierwszy łączności z samolotem Tu-154, zaniżyłem widoczność do 400 m, ponieważ myślałem, że załoga podejmie samodzielnie decyzję o przekierowaniu się na zapasowe lotnisko, i że taka widoczność obudzi czujność samolotu, chociaż w rzeczy samej widoczność ta mieściła się w granicach 800 m. [...].* Po. Śl. 54/10, tom 13, k. 2539.

Komentarz: Po raz pierwszy polscy piloci podają w wątpliwość możliwość lądowania w Smoleńsku ze względu na złą pogodę o 8:04 czasu polskiego⁵⁴, a później w ciągu następnych 37 minut wielokrotnie powtarzają plan odejścia na drugi krąg i na lotnisko zapasowe.

6:20:13,8 – 6:21:14,6 UTC (10:19:52 – 10:20:52,8)

Płk Plusnin: *Próbnе podejście. Sekundkę, do nas leci? Kurwa, to zaraza, kurwa...*

6:22:14,8 UTC (10:21:53)

Płk Plusnin: *Burielom [Jużnyj], odpowiedz Korsażowi.*

No, od nich z jakiegoś powodu wyszła informacja, że, że jego przyjmuje się, kurwa, tutaj, no, kurwa... .

Płk Krasnokutski: *Nie, ale trzeba ustalić, ile ma paliwa. I zapasowe lotnisko... .*

6:21:22 UTC

2P do Nawigatora, a następnie do **1P:** *Ty patrz po kierunku...*

Arek, wysokość po odległości ci czytać?

1P: *Tak, tak.*

Komentarz: widać, że decyzja o kontrolnym podejściu przyszła z moskiewskiego Centrum kierowania lotem, bo Centrum „Logika” miało bezpośredni kontakt z kontrolerami Siewiernego, a struktury GCORL musiały używać pośrednictwa Jużnego.

6:22:31,9 UTC (8:22:37,9)

Nawigator Tu-154M do kontroli RCD Moskwa: *3900 nad ASKIL i jesteśmy gotowi do dalszego zniżania.*

6:22:44,7 UTC

RCD Moskwa polecił Tu-154 zniżanie do 3600 m, a następnie nawiązanie kontaktu z Korsażem.

6:22:47,7 UTC (10:22:25,9)

Płk Plusnin: *Tak, wszyscy się wymigują, tak to widzę. I w „Logice” siedzą, kurde, nic im się do chuja nie chce.*

Płk Krasnokutski: *Jak to nic. A u nas przykryło lotnisko, co tam.*

Płk Plusnin do Jużnego: *Dzień dobry, z Siewiernego dzwonię. Pod czyją kontrolą leci teraz polski samolot?*

NN: *Moskwa, Moskwa kieruje.*

Płk Plusnin: *To proszę przekazać jeszcze Moskwie – macie łączność, a my nie mamy z nimi – zaraz nawiążę łączność. Jeśli on jeszcze nie zna rosyjskiego, kurde, to dopiero będzie.*

Płk Krasnokutski: *...i niech da odpowiedź, rezerwa paliwa, zapytaj, a jakie lotnisko.*

NN: *Po co ci? Do Wnukowa.*

Komentarz: Decydujący kontrolerzy Siewiernego podkreślają bałagan i świadomą niechęć ponoszenia odpowiedzialności moskiewskich central za sprowadzanie Tu-154M. Widać, że zdają sobie sprawę, iż Centrale w Moskwie chcą zrzucić odpowiedzialność za przebieg wypadków na kontrolerów smoleńskich. Wypowiedź KL Plusnina świadczy o tym, że kontrolerzy byli świadomi, iż wobec Tu-154 prowadzono przygotowaną operację, a pozorny brak konsekwencji central moskiewskich wynikał ze świadomie prowadzonych działań.

⁵⁴ Odczyt CVR.

6:23:00 UTC

Tu-154M po wejściu w strefę powietrzną Federacji Rosyjskiej minął punkt ASKIL na wysokości 3900 m. RCD Moskwa wydało zgodę na zniżanie do 3600 m i, podając kod łączności, zaleciło nawiązać bezpośredni kontakt z GKL Smoleńsk-Siewiernyj.

6:23:07,9 – 6:23:25,8 UTC (10:22:46,1 – 10:23:04)

Płk Krasnokutski do płk. Plusnina: *Jedenaście ton to do Wnukowa wystarczy, zapytaj o lotnisko zapasowe.*

6:23:27,1 UTC (8:23:33,1)

1P nawiązał łączność z GKL lotniska Smoleńsk-Siewiernyj i poinformował o kontynuowaniu lotu na dalszą prowadzącą ze zniżaniem do 3600 metrów, a następnie uzyskał zgodę na zniżanie do 1500 metrów, do 500 metrów, a ostatecznie na kontrolne podejście nad lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj.

Komentarz: polecenia płk. Krasnokutskiego wykonywał bezpośrednio KL Plusnin, choć kilkakrotnie im się zdecydowanie sprzeciwiał. Ta sytuacja każe rozważyć, czy krytyczne stanowisko Plusnina wobec sprowadzania Tu-154 było autentyczne, czy tylko stanowiło demonstrację mającą zdjąć z niego odpowiedzialność za przebieg wydarzeń.

6:23:50 UTC

Pplk Plusnin: *Y, PLF Foxtrot, y, jeden, zero, jeden, pozostałość paliwa, ile macie paliwa?*

101: *Pozostało, y, jedenaście ton.*

6:24:00,5 UTC (10:23:38,7)

D.: *Witebsk, Mińsk.*

6:24:02,1 UTC (10:23:40,3)

ZDBL: *Witebsk, Mińsk.*

6:24:05 UTC (10:23:43,2)

Pplk Plusnin: *A Witebsk, Mińsk prawidłowo?*

6:24:07,3 UTC (10:23:45,5)

1P do płk. Plusnina: *Prawidłowo zrozumiałeś.*

6:24:08,9 UTC (10:23:47,1)

Pplk Plusnin do płk. Krasnokutskiego: *Trzeba go odesłać, kurde. [...]*

Płk Krasnokutski do płk. Plusnina: *Więc powiedz, u nas warunków nie ma...*

6:24:09,9 UTC (10:23:48,1)

Komentarz: **P. Plusnin** po raz kolejny przekazał Centrum „Logika”, by ostrzegło GCORL, iż nie wolno kierować Tu-154M na lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj, bo widoczność jest poniżej 400 m.

6:24:09,0 – 6:24:36,4 UTC (10:23:48,1 – 10:24:14,6)

Pplk Plusnin: *Na Korsażu mgła, widzialność czterysta metrów [...] Nie ma warunków do przyjęcia.*

101: *Zrozumiałem, proszę podać warunki y, meteo.*

Pplk Plusnin: *Na Korsażu mgła, widzialność 400 metrów...*

101: *Proszę temperaturę i ciśnienie.*

Pplk Plusnin: *Temperatura plus dwa, ciśnienie siedem czterdzieści pięć, siedem cztery pięć, warunków do lądowania nie ma.*

Komentarz: Zgodnie z przepisami lotnictwa państwowego FR wypowiedź ppłk. Plusnina oznaczała przygotowanie do odesłania Tu-154M na zapasowe lotnisko. Po nawiązaniu kontaktu 1P z KL, KL nie podał od razu pogody i braku warunków do przyjęcia Tu-154M przez lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj. A pytał o paliwo, o lotniska zapasowe i dostał odpowiedź na oba pytania i potem pytał ponownie: *A, Witebsk, Mińsk, prawidłowo?* Tymczasem z wcześniejszych zapisów rozmów z Centrum „Logika” wynikało, że wiedział o ustaleniach, że to mają być moskiewskie lotniska. A w rozmowie z Tu-154M nie zakwestionował stanowiska polskich pilotów. Dlatego 1P odpowiedział mu o 6:24:07,3 UTC: *prawidłowo zrozumiałeś.*

6:24:57,4 UTC (8:25:03,4)

W odpowiedzi 1P zapytał KL Plusnina: *Ale jeśli można, to spróbujemy podejść, ale jeśli nie będzie pogody, to wtedy odejdziemy na drugi krąg.*

6:25:26,5 UTC (10:25:04,7)

NN: *Kontrola wysokości. Sto, potem...*

6:25:33,8 UTC (10:25:12,0)

NN: *...na sto metrów poszedł (na drugi?) on. Benediktow powiedział, jak on tam.*

6:25:54,4 UTC (10:25:32,6)

Płk Krasnokutski po ustaleniach z generałem Benediktowem z Centrum „Logika” przekazał KL Plusninowi i KRL Murawiov zgodę na kontrolne podejście, a następnie odejście Tu-154M na zapasowe lotnisko Witebsk lub Mińsk.

Płk Krasnokutski do Juźnego: *Znaczy, robi próbne podejście, decyzja dowódcy, robi próbne podejście do wysokości podjęcia decyzji. Sto metrów, odejście, gotowość Mińska i Witebska, jako zapasowych niech uzgodnią.*

6:26:05,3 UTC (10:25:43,5)

NN (KRL, Murawiov): *Przyjąłem.*

6:26:07,7 UTC (10:25:45,9)

Płk Krasnokutski: *Zrozumiano?*

6:26:08,8 UTC (10:25:47,0)

KRL Murawiov: *Tak. Oczywiście.*

6:26:11 UTC (10:25:49,2)

Płk Krasnokutski do pplk. Plusnina: *Pasza, sprowadzamy do stu metrów, sto metrów bez dyskusji. Na drugi krąg i tyle.*

Komentarz: Decyzja została podjęta przez dowódcę Centrum „Logika”, gen. Benediktowa. Ta kluczowa komenda płk. Krasnokutskiego oznaczała potwierdzenie uzgodnienia między kontrolerami i pilotami Tu-154M wykonania kontrolnego podejścia i zgody na odejście na zapasowe lotnisko, na które Polacy chcieli odlecieć, czyli na lotnisko w Witebsku lub w Mińsku. Mimo ciągłej presji Centrali na odesłanie Tu-154M na Domodjedowo lub inne lotnisko moskiewskie Polacy nie wyrażali na to zgody, bo w planie lotu zapasowymi lotniskami był Witebsk lub Mińsk.

6:26:21,6 UTC (8:26:27,6)

Dowódca samolotu poinformował dyrektora protokołu dyplomatycznego Mariusza Kazanę o trudnych warunkach atmosferycznych, które uniemożliwiają lądowanie: *Spróbujemy podejść, zrobimy jedno zajście, ale prawdopodobnie nic z tego nie będzie.*

Komentarz: Było to kolejne, jednoznaczne potwierdzenie, że piloci planują odejście na zapasowe lotnisko, a nie lądowanie na Smoleńsku-Siewiernyj.

6:27:26 UTC

Dyspozytor z lotniska Smoleńsk-Siewiernyj przekazał do MCS, że Tu-154M prosi o zgodę na kontrolne podejście, deklarując równocześnie zapasowe lotniska Witebsk i Mińsk. Po porozumieniu z płk. Krasnokutskim, GCORL wyraziło zgodę na kontrolne podejście i odejście do strefy kontrolnej Mińsk celem lądowania w Witebsku. Kierownik Lotów (KL) nie podał załozce Tu-154M metody naprowadzania (co wcześniej uczynił wobec Il-76), a polscy piloci nie mieli zamiaru lądować, więc nie zwrócili się o zgodę na lądowanie.

Komentarz: Kolejna kluczowa informacja potwierdzająca, że ani piloci, ani kontrolerzy nie planowali lądowania Tu-154M na lotnisku w Smoleńsku.

6:28:00 UTC

Dyspozytor z lotniska Smoleńsk-Siewiernyj przekazał MCS Moskwa dla GCORL, że widzialność wynosi 600 m, a podstawa chmur – 60 m.

6:30:08,8 UTC (8:30:14,8)

KL Plusnin wydał zgodę na zniżanie do 500 m.

6:31:26,2 UTC (10:31:04,4)

NN: *On gdzieś tam zadzwonił w sprawie korytarza lotu i jedynie nasz człowiek... mający w zasadzie GPS...*

06:32:24 UTC

Dyspozytor Lotniska Smoleńsk-Siewiernyj KRL A. Murawiov uzyskał zgodę Centrum Strefowego Moskiewskiego (MCS) na odesłanie Tu-154M na zapasowe lotnisko w strefie kontrolnej Mińska.

KRL: *On jest na krąg, jeśli ma zapasowe, dokąd mu dać komendę?*

MCS: *Czy on będzie odlatywać na Witebsk czy na Mińsk?*

KRL: *Tak.*

MCS: *Na ASKIL daj mu.*

KRL: *Na ASKIL, a dalej pan mu poda, dokąd przekazywać?*

MCS: *Przełączcie na łączność z RCD, a oni przekażą go na Mińsk, no, w każdym razie, jeśli on podejmie decyzję, daj mi znać.*

KRL: *Dobrze. Zrozumiałem.*

6:32:45,8 UTC (10:32:24)

KRL Murawiov do płk. Krasnokutskiego: *W trybie końcowym PLF 101, a odejście na zapasowe, jeżeli, to na ASKIL, łączność z RDC, tam mu powiedzą, albo Witebsk, albo Mińsk.*

Płk Krasnokutski: *Dobrze, Anatoliju Iwanowiczu, przyjąłem...*

Komentarz: Dyspozytor ze Smoleńska uszczegółowił system odejścia na zapasowe lotnisko zgodnie z wolą polskich pilotów, wskazując kierunek odejścia na punkt ASKIL na granicy z Białorusią oraz informując, że lotem będzie wówczas kierować Rejonowe Centrum Dyspozytorskie (RDC), z którym piloci powinni nawiązać łączność. RDC Moskwa miało też uzgodnić lądowanie Tu-154M z kontrolerami Mińska i lotniskiem Witebsk. Murawiov przekazując tę

informację Krasnokutskiemu wskazał, że RDC ma odesłać Tu-154M na Witebsk lub na Mińsk. Z wypowiedzi MCS wynikać może jednak, że w Moskwie planowano odesłać Tu-154M na Mińsk, czyli na odległość równą odległości lotnisk moskiewskich.

6:32:51,4 UTC (8:32:57,4)

1P ustalił procedurę odejścia: [...] w przypadku nieudanego podejścia odchodzimy w automacie (chodzi o AT)⁵⁵. Następnie technik pokładowy potwierdził dwukrotnie gotowość użycia systemu odejścia w automacie.

Komentarz: Powyższa wymiana informacji i decyzji dowódcy załogi potwierdza pełne przygotowanie Tu-154M do odejścia w automacie i lot na zapasowe lotnisko.

6:33:23,3 UTC (10:33:01,5)

Płk Plusnin do płk. Krasnokutskiego: On [Radgowski] teraz podaje 800.

Płk Krasnokutski: Jakie 800 [...]. Spójrz, tam na pewno jakieś 200 [...].

Komentarz: Ta różnica między BSKL a stanowiskiem meteo wskazuje na punktową kumulację mgły, stanowisko meteo znajduje się w odległości ok. 200 m od BSKL.

6:33:47,6 UTC (10:33:25,8)

Płk Krasnokutski: PLF 101, do LPR (transponder bliski) już podchodzi.

6:35:08,3 UTC (10:34:46,5)

NN: Trzeci – niech korytarzem leci.

6:35:18,2 UTC (8:35:24,2)

Płk Plusnin przekazał Tu-154M komendę: *A, polski 101 i od 100 m bądź gotowy do odejścia na drugi krąg*. Pierwszy pilot potwierdził zrozumienie polecenia mówiąc: *tak toczno*.

Komentarz: Karta podejścia z kierunku 259° z IPP przewidywała wykonanie odejścia z 70 metrów.

6:36:46 UTC (10:36:24,2)

Płk Krasnokutski: *Olegu Nikolajewiczu [mjr Kokarijew dowódca lotniska Smoleńsk-Siewiernyj], na czwartym zakręcie próbne podejście, a następnie odejście, na wejściu w mińsk[...] mińską strefę. Albo Witebsk, albo Mińsk – zapasowe dla niego uzgadniamy.*

Komentarz: Polscy piloci potwierdzili zgodnie z poprzednimi ustaleniami gotowość realizacji odejścia na drugi krąg i na zapasowe lotnisko na wysokości 100 m nad poziomem lotniska i wykonali to. Kluczowe znaczenie ma uzgodnienie przez rosyjskie kierownictwo ruchem lotniczym odesłania (RDC i MCS Moskwa) na zapasowe lotniska w strefie mińskiej zarówno z polskimi pilotami, jak i z kontrolerami mińskimi.

Sprowadzanie Tu-154M na prostej do pasa DS26 odbywało się przy systematycznym wprowadzaniu w błąd polskich pilotów co do kręgu nadlotniskowego, a przede wszystkim przez KSL co do ścieżki schodzenia. W trakcie lotu Tu-154M kontrolerzy dwukrotnie tracili znacznik polskiego samolotu z ekranu radiolokatora DRŁ na stacji RSP-6M2 oraz na BSKL. Pierwszy raz o 05:48, drugi o 06:35: [...] *Gdzież on, kurwa, teraz jest? Nie wiem. Gdzieś tam już powinien być... Znaczy, nie widzisz go, tak? KL: Tak, przepadł. Tak, już widzę. [...]*

⁵⁵ Patrz załącznik 11 i załącznik 13 do Raportu.

Po wejściu Tu-154M na ścieżkę podejścia kontrolerzy podawali błędne informacje o odległości samolotu od pasa lotniska. Przed dolotem do trzeciego zakrętu kręgu nadlotniskowego załoga Tu-154M otrzymała komendę od KL: *101, wykonujcie trzeci, radialna 19*. Komenda ta była błędna. Dane z radarów MCS pokazują, że polska załoga wykonała trzeci zakręt prawidłowo z radialną 22. Również później na ścieżce podejścia załoga, mimo błędnych komend kontrolerów lub braku zapowiedzianych decyzji, prawidłowo realizowała planowane kontrolne podejście i odejście na drugi krąg.

6:37:23,6 UTC (10:37:01,8)

Pplk Plusnin: *Sto jeden, wykonaj czwarty.*

6:37:38,4 UTC (10:37:16,6)

Pplk Krasnokutski: *Przede wszystkim, odeślij go na drugi krąg. A jeszcze, y, na drugi krąg i tyle, a potem, jeśli chce... sam podjął decyzję, wobec tego niech sam leci.*

Komentarz: Ta wypowiedź Krasnokutskiego: *sam podjął decyzję, wobec tego niech sam leci*, jest zaskakująca i robi wrażenie zapisu fałszującego rzeczywisty przebieg rozmowy. Po pierwsze, decyzję w tej sprawie po rozmowie z „Logiką” podjął właśnie Krasnokutski jeszcze o godz. 5:40. Po drugie, o godz. 10:25:12 rozkaz taki wydał gen. Benediktow, dowódca Wojsk Transportowych, osobiście nadzorujący działanie „Logiki” podczas lotu Tu-154. Po trzecie zaś kilka minut wcześniej sam Krasnokutski ustala z RDC Moskwa i KRL Siewiernyj odejście Tu-154 do strefy mińskiej i precyzuje szczegółowo działania, jakie w tej sprawie są podejmowane. Stanowisko: *niech sam leci*, jest niemożliwe w systemie kierowania lotem prowadzanego samolotu i stanowiłoby przestępstwo.

6:37:48,8 UTC (10:37:27)

NN: *...nie widzę, na razie wszystko (zniknął?)... A jaka różnica? Nawrotu nie widzę... nawet nie nawrót... kurwa...*

6:38:20,5 UTC (10:37:58,7)

NN: *Na trzecim.*

6:38:20,6 UTC (10:37:58,8)

Troszkę, troszkę za wcześnie; nie, nie, normalnie.

6:38:47,6 UTC (10:38:25,8)

Pplk Krasnokutski do plk. Sypko: *Walery [Władimirze?] Iwanowiczu, odległość dwanaście...*

6:39:05,7 UTC (8:39:11,7)

KSL podał informację, że Tu-154M jest na ścieżce 9 km od progu pasa, choć samolot znajdował się w odległości ponad 10,3 kilometra od progu pasa RWY26: *Sto pierwszy, odległość 9, wejście na ścieżkę.*

Komentarz: Samolotom Jak-40 i Il-76 KSL podał wejście na ścieżkę *dziesięć na kursie i ścieżce*, co oznaczało odległość 10 km i kąt podejścia 2,7 stopnia, natomiast Tu-154M *dziewięć na kursie i ścieżce*, co oznaczało odległość 9 km i kąt podejścia 3,3 stopnia. Ta i następne dezinformacje o odległości od progu pasa, gdyby były realizowane przez pilotów, doprowadziłyby do uderzenia przez samolot w ziemię ok. 1000 m przed progiem lotniska. Polscy piloci realizowali plan lotu, zgodnie z którym po kontrolnym podejściu rozpoczęli odejście na drugi krąg.

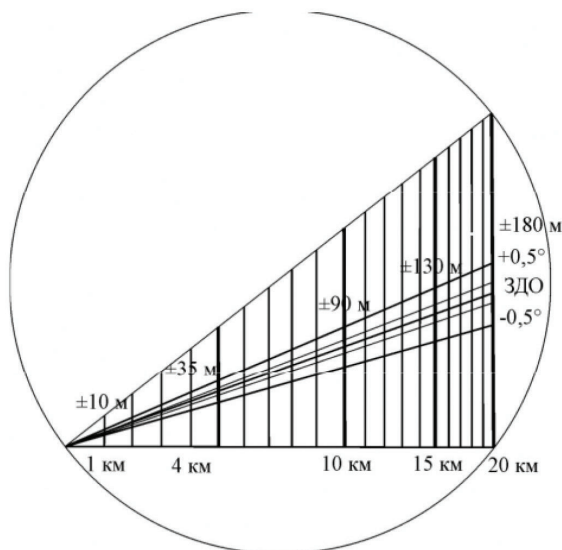


Рис. 7.1. Индикатор глиссадного радиолокатора ВИСП-75

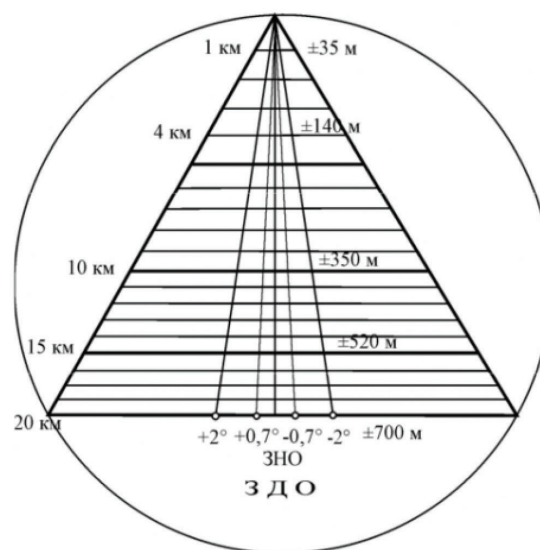


Рис. 7.2. Индикатор курсового радиолокатора ВИСП-75

Rys. 1.9 Wizualizacja ekranów wskaźników radiolokatora lądowania PRŁ z zaznaczonymi normatywnymi strefami dopuszczalnych (ЗДО; ZDO) i normalnych (ЗНО; ZNO) odchyłeń ścieżki i kursu. Zakres odchyłeń normalnych (ЗНО) stanowi 1/3 odchyłeń dopuszczalnych (ЗДО) ścieżki i kursu

6:39:27,1 UTC (8:39:33,1)

KSL ponownie podał informację o pozycji samolotu: *101 odległość 8 na kursie i ścieżce*. W rzeczywistości samolot był ponad 8,5 km od pasa.

6:39:34,4 – 6:39:37,8 UTC (8:39:40,4 – 8:39:43,8)

Polskiej załodze wydano zgodę na podejście poprzez komendy: *Pas wolny; Lądowanie warunkowo...*

6:39:46,8 UTC (8:39:52,8)

KSL przekazał komendę *na kursie i ścieżce, odległość 6*. Komenda znowu była fałszywa. Samolot nadal znajdował się z lewej strony i ponad 6,8 km od pasa.

6:39:53,8 UTC (10:39:32)

NN: *A on nas widzi?*

6:39:55 UTC (10:39:33,2)

NN: *Sto jeden...*

6:39:56,5 UTC (10:39:34,7)

NN: *Wania, po co to, wyżej go...*

6:39:59,3 UTC (10:39:37,5)

NN: *Ty troszeczkę zmniejszaj, żeby...*

6:40:05,6 UTC (10:39:43,8)

NN: *Ustawienie w kierunku oddalenia...*

Komentarz: Oznaczało to, że na wysokości decyzji kontroler miał obowiązek, w zależności od warunków, albo odesłać SP na drugi krąg, albo zezwolić na lądowanie. Tak więc uzgodniono działania: kontroler powinien uprzedzić na wysokości decyzji o lądowaniu lub o konieczności odejścia na drugi krąg, a pilot 101 powtórzył po raz kolejny swoje stanowisko o gotowości podjęcia

decyzji na wysokości 100 m, ustalając z załogą, że odejście odbędzie się metodą w *automacie*; gotowość do takiego działania dwukrotnie potwierdził technik pokładowy. O wszystkich ustaleniach informowane było na bieżąco GCORL oraz MCS i pozostałe służby, które monitorowały na ekranach radarowych lot samolotu. Tryb tego działania referuje w swoich zeznaniach starszy specjalista planowania ruchu powietrznego i zabezpieczenia czasowego Gordijew. Mowa tam jest o przekazywaniu informacji ok. godz. **10:30** m.in. o stanie pogody a o godz. 6:41 GCORL także otrzymuje informację o locie Tu-154M:

Pełna informacja otrzymana przeze mnie... została natychmiast przekazana Naczelnikowi Zmiany Szewczenko W.G., który przekazał ją od razu Naczelnikowi GCORL.

Komentarz: Tak więc Centrala moskiewska, wbrew zeznaniom jej przedstawicieli, w trakcie lotu Tu-154 miała pełną, bieżącą informację o locie polskiego samolotu.

6:40:10,4 UTC (8:40:16,4)

KSL przekazał kolejną fałszywą komendę: *Cztery na kursie, ścieżce*. Tu-154M znajdował się w odległości ponad 4,8 km i z lewej strony pasa.

6:40:23,7 UTC (8:40:29,7)

KSL wydał komendę: *Trzy na kursie, ścieżce*, chociaż Tu-154M był 3,7 km i z lewej strony pasa. Nadal brak było reakcji KSL, korygującej kurs i wysokość.

6:40:25,5 UTC (10:40:03,7)

NN: *Reflektory są wyłączone?*

6:40:35,6 UTC (8:40:41,6)

KSL przekazał kolejną nieprawdziwą komendę o odległości: *Dwa na kursie, ścieżce*.

Komentarz: Tymczasem samolot był ponad 2,7 km od progu pasa DS26.

6:40:45,9 UTC (8:40:51,9)

Na wysokości 100 metrów, mimo braku zapowiedzianej decyzji kontrolera lotu, dowódca wydał komendę *odchodzimy*, którą powtórzył drugi pilot. Tu-154M już od kilku sekund systematycznie zwalniał opadanie podnosząc dziób samolotu i przygotowując odejście w *automacie*⁵⁶.

6:40:48,25 UTC (8:40:51)⁵⁷

Na wysokości 65,6 m odezwał się dzwonek wysokości decyzji i nastąpiło wychylenie wolantu, bez wyłączenia autopilota rozpoczynające proces odejścia.

Komentarz: Po odezwaniu się dzwonka piloci rozpoczęli odejście w *automacie*. Podnieśli ster wysokości i zwiększyli pochylenie samolotu, co zmniejszyło prędkość opadania. Wskazują na to dane dotyczące pochylenia kadłuba i przeciążenia. Tymczasem, według zapisów wysokości radiowej w rejestratorach parametrów lotu prędkość opadania wzrasta dwukrotnie. Analiza parametrów lotu, działanie systemu sterowania oraz porównanie z lotem kontrolnym Tu-154M nr 102 dnia 15.04.2011 r. (patrz rozdział 2.3.3) wskazuje, że zapis wysokości radiowej w rejestratorach w tej części został zmieniony i samolot systematycznie zmniejszał, a nie zwiększał prędkość opadania, aż do odłączenia autopilota osi podłużnej.

⁵⁶ Chodzi o odejście w AT w *automacie* ciągu. Przygotowanie do odejścia na drugi krąg pokazuje precyzyjnie analiza kpt J. Więckowskiego udowadniająca, że przed odłączeniem ABSU (AT) samolot uzyskuje równoległe położenie względem ziemi. Patrz załącznik 13 do Raportu.

⁵⁷ Czas MSRP (różnica czasu względem UTC wynosi 2:00:02,75).

6:40:49,3 – 6:40:51,6 UTC (8:40:55,3 – 8:40:57,6)

Komendy KL Smoleńsk: *Horyzont, sto jeden*.[...] kontrola wysokości. *Horyzont* [...] były opóźnione i błędne.

6:40:52,35 UTC – 6:40:53,69 (8:40:55,1- 8:40:56,44)

Po odłączeniu autopilota osi podłużnej i przestawieniu mocy silników na zakres odejścia samolot zaczął się wznosić i odchodzić na drugi krąg. Po chwili kłapy zaskrzydłowe były przestawione na pozycję 28 stopni (patrz rozdział 2.5).

6:40:55,85 UTC (8:41:01,85)

Nastąpił wybuch w końcówce lewego skrzydła. Dźwięk wybuchu, który nastąpił na zewnątrz kokpitu samolotu, słyhać w zapisie CVR niecałą sekundę przed reakcją samolotu na zniszczenie końcówki lewego skrzydła. Po nim słyhać okrzyki pilotów i pasażerów. Identyfikacja milisekundowego odgłosu wybuchu opisana jest w rozdziale 2.3.3.

Komentarz: Fakt ten pokazują też zapisy parametrów lotu i potwierdza go relacja starszego dyspozytora lotu lotniska Jużnyj, który przekazał do RDC Moskwa, że polscy piloci: *Uszli na Burielom* (nazwa lotniska Jużnyj). Dyspozytor przekazał do RDC, że słyshał lot polskiego samolotu na 1 km od lotniska: *Slyszeliśmy go bezpośrednio w odległości 1 km, ja ich wysłuchałem, oni mówią, że u nich tam coś, dalej nic nie słyhać* (6:41:25 UTC). Również kontroler lotu ze Smoleńska-Siewiernyj referując Centrali przebieg katastrofy, powiedział: *zaczął odchodzić na drugie zajście i spadł (zniknął)* (10:42:56).⁵⁸

Członkowie GKL, a za nimi MCS i GCORL zeznają, że począwszy od odejścia na drugi krąg utracono łączność z Tu-154M.

6:40:56,5 UTC (10:40:34,7)

Pplk Plusnin: *Nie mam go u siebie (nie widzę go na ekranie).*

Zniknięcie znacznika pozycji samolotu z radaru PRŁ.

Komentarz: Blisko 100 m przed brzozą na działce Bodina samolot znajdował się nad terenem, gdzie nie było żadnych wysokich przeszkód. Nastąpił wówczas nagły wzrost prędkości kąta obrotu. W tym samym momencie autopilot kierunku zmienił położenie steru kierunku i prawej lotki, wprowadzając samolot w prawy ślizg. Takie zachowanie autopilota można wytłumaczyć jedynie reakcją na utratę siły nośnej z lewej strony i próbą powstrzymania przechylenia się samolotu w lewo. Przyczyną tego ciągu zdarzeń był wybuch, który oderwał lewą końcówkę skrzydła.⁵⁹

6:40:57,25 UTC

Następnie, także przed brzożą Bodina, rejestratory zanotowały duże zmiany przeciążenia pionowego. Około 2 s później Tu-154M utracił część slotów i kłap lewego skrzydła, gwałtownie przechylił się na lewe skrzydło, osiągając ostatecznie w punkcie TAWS 38 silne przechylenie (6:40:59 UTC), z czym związana była znacząca zmiana kierunku lotu w lewo (na południe).

6:40:57,5 UTC (10:40:35,7)

Pplk Plusnin (KSL?): *Wszystko, poszedł on na drugi.*

⁵⁸ Rosyjski odczyt z wieży.

⁵⁹ Załącznik 11 do Raportu: *Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.*

6:40:57,8 UTC (8:41:00,55)

Piloci odłączyli autopilota osi poprzecznej.

6:40:58,9 UTC (8:41:04,9)

Ostatnią komendę, odejście *na drugi krąg*, KL wydał 2,5 s po zniszczeniu końcówki skrzydła.

6:40:59 UTC⁶⁰

System TAWS zapisał wydarzenie, *lądowanie* (TAWS 38 Landing), które wyzerowało pozostałe alarmy, dlatego komenda PULL UP została urwana w połowie. Ponadto zapisany został brak połączenia z sensorem umieszczonym w klapach skrzydła (awaria klapy), awaria hydrauliki oraz radiowysokościomierza. Samolot gwałtownie przechylił się na lewe skrzydło, (6:40:59 UTC), z czym związana była znacząca zmiana kierunku lotu w lewo. Następnie o 6:41:02 nastąpiła awaria silnika pierwszego, generatora, podwozia, oraz zerwanie komunikacji pomiędzy FMS pierwszego i drugiego pilota.

6:41:02 UTC⁶¹

Gdy samolot był jeszcze w powietrzu, około 15 metrów nad ziemią, nastąpiło zamrożenie pamięci FMS, co było wynikiem całkowitego zaniku zasilania.

Komentarz: Ostateczny rozpad konstrukcji samolotu Tu-154M nastąpił w wyniku eksplozji w centropłacie, w jego lewej części, w rejonie trzeciego salonu, gdzie fala uderzeniowa wyrwała lewe drzwi pasażerskie i wbiła je w ziemię na głębokość jednego metra.⁶² Eksplozja nastąpiła w ostatniej sekundzie lotu, gdy maszyna znajdowała się jeszcze w powietrzu.

Komentarz końcowy:

Analiza przebiegu lotu oparta na zapisach kontrolerów GCORL i MCS, rejestratora CVR MARS-BM oraz rozmów i komend kontrolerów z lotniska Smoleńsk pokazuje chaos, błędy, świadome przekazywanie fałszywych informacji. Zapisy zawierają także informacje o przygotowaniu do odejścia na zapasowe lotnisko w strefie mińskiej (Witebsk, Mińsk), odejściu samolotu na drugi krąg, a wreszcie dźwięk wybuchu w skrzydle i informacje o kolejnych awariach poprzedzających wybuch w centropłacie, który spowodował m.in. zanik zasilania 15 metrów nad ziemią. Dotychczas nie chciano jednak tych danych odczytać i analizować.

O godz. **6:15:44,8 UTC Plusnin** na prośbę RCD Moskwa przekazał załodze samolotu Trans-Aero zamiast faktycznego stanu pogody fałszywą informację o pogodzie (widzialność 400 m), do czego sam się przyznał, zeznając przed prokuratorem 10.04.2010 r. (rzeczywista widzialność według **P. Plusnina** wynosiła 800 m). Dezinformacja ta była powtarzana przez kontrolerów w Mińsku i MCS oraz przez pilotów Tu-154M. **KL Plusnin** nieprawdziwie informował także o nieznajomości języka rosyjskiego przez polskich pilotów. O godz. 4:47:21,3 i 4:47:49,3 UTC wprowadzał w błąd mówiąc o braku informacji dotyczącej wylotu Tu-154M, a także o tym, że przyczyną opóźnienia jest nieodpowiedzialność Prezydenta RP, który jakoby zasnął. Celem tych działań, jak wyjaśniał, miało być niedopuszczenie do wylądowania Tu-154M na lotnisku w Smoleńsku.

⁶⁰ *Ibidem.*

⁶¹ *Ibidem.*

⁶² Rozdział 2.10.9. *Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 samolotu w ziemię metodą MES w programie LS-DYNA.*

Kluczowe znaczenie ma jednak fałszowanie materiału dowodowego przez stronę rosyjską, o czym świadczą m.in. zamazane informacje o wysokości lotu Tu-154M nr 101 na kartach MCS, pokazujących przebieg lotu na kręgu nadlotniskowym i ścieżce podejścia, fałszowanie zapisów rozmów kontrolerów lotu, a także manipulacje danymi z rejestratorów parametrów lotu również w odniesieniu do wysokości radiowej na ścieżce podejścia⁶³ oraz kierunku magnetycznego. Istotne jest fałszowanie stopnia pochylenia klap zaskrzydłowych na wrakowisku celem stworzenia wrażenia, że były ustawione w pozycji do lądowania 45 stopni, co nie miało miejsca.⁶⁴

Tymczasem nie ma wątpliwości, że piloci Tu-154M nie chcieli lądować i już po godzinie 6:00 UTC planowali odejście na lotnisko zapasowe w Witebsku, po kontrolnym podejściu. Również kierujący GKL **płk Krasnokutski i KL Plusnin** zwracali się do GCORL o odesłanie Tu-154M na zapasowe lotnisko ze względu na złą pogodę, ale długo nie uzyskiwali zgody. Uzgodnili jednak wówczas z GCORL i z polskimi pilotami odejście na zapasowe lotnisko po kontrolnym podejściu. Fałszywe dane w ostatnich sekundach kontrolnego podejścia przekazywał Tu-154M KSL Ryzenko. Lotnisko Witebsk, podane przez polskich pilotów jako zapasowe, zostało wybrane zgodnie z planem lotu Tu-154M.

Inne było stanowisko Głównego Centrum (GCORL), które decydowało o przebiegu lotu. GCORL i MCS systematycznie sprowadzały samolot Tu-154M jak najbliżej lotniska, mimo że powinno ono zostać zamknięte najpóźniej po odejściu Il-76, który ze względu na złą pogodę nie zdołał wylądować. GCORL, w odróżnieniu od kontrolerów lotu, nie zgadzało się na lądowanie na zapasowym lotnisku w Witebsku i dążyło do skierowania Tu-154M na jedno z lotnisk koło Moskwy. GCORL podkreślało, że było to ustalone wcześniej z Warszawą, choć polscy piloci powtarzali, że to Witebsk jest zapasowym lotniskiem. Decyzję o kontrolnym podejściu do lotniska Smoleńsk-Siewiernyj podjął płk Krasnokutski o godz. 5:40 UTC po uzgodnieniu z mjr. Kurtincem z centrum „Logika” i za zgodą GCORL. Równocześnie już około godz. 6:00 UTC wysłano na lotnisko Wnukowo zastępcę ambasadora Polski P. Marciniaka w celu przyjęcia Prezydenta RP i całej delegacji.⁶⁵

Mimo tych sprzecznych zachowań strony rosyjskiej polscy piloci zgodnie z planem postanowili odejść na drugi krąg na wysokości decyzji. Ostatecznie samolot zaczął odchodzić na wysokości zgodnej z instrukcją lotniska w Smoleńsku oraz z planem lotu i ustalonej z kontrolerami. Fakt odejścia potwierdza analiza parametrów lotu, a także informacja starszego dyspozytora z lotniska Jużnyj, że piloci Tu-154M *uszli na Burielom* oraz kontrolera lotu ze Smoleńska, który widział, jak samolot zaczął odchodzić i spaść. To wówczas doszło do wybuchu w lewym skrzydle i do oderwania jego końcówki, a następnie do wybuchu w centroplacie.

Polscy piloci nie lądowali, a brzoza nie oderwała skrzydła. Piloci Tu-154M na właściwej wysokości rozpoczęli procedurę odejścia na drugi krąg. Chwilę później samolot został zniszczony, najpierw przez eksplozję w lewym skrzydle, a potem eksplozję w lewym centroplacie.

⁶³ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

⁶⁴ Rozdział 2.6. Klapy.

⁶⁵ Przesłuchania Piotra Marciniaka przeprowadzone przez Podkomisję w 27.09.2016 oraz 16.07.2019 roku.

1.8. Pożar

Lokalne, niewielkie obszarowo ogniska pożaru naziemnego wystąpiły w okolicy północnej części głównego pola szczątków samolotu. Nie objęły one swym zasięgiem dużych fragmentów wraku samolotu, w tym:

- części ogonowej samolotu, oderwanej od kadłuba;
- tylnej części kadłuba;
- części przedniej samolotu z kokpitem załogi i przedziałem technicznym;
- części przedniej komory bagażowej, z fragmentem burty;
- dużego fragmentu prawego skrzydła;
- lewej części centrołata z podwoziem głównym;
- prawej części centrołata z podwoziem głównym;
- fragmentów tylnej komory bagażowej;
- statecznika pionowego ze sterem kierunku i statecznika poziomego;
- silników.

Głównym paliwem, podtrzymującym pożary naziemne, były łatwopalne części wyposażenia samolotu, w tym siedzenia lotnicze wykonane z pianki poliuretanowej, fragmenty ścianek i przegród wykonane z tworzyw sztucznych, fragmenty wykładziny podłogowej oraz – częściowo – paliwo lotnicze i pozostałe palne płyny eksploatacyjne lub smary.

Temperatura palącego się wyposażenia oraz, co najmniej, kilkunastominutowy czas jej oddziaływania były wystarczające do stopienia i nadtopienia niektórych fragmentów wykonanych z aluminium – m.in. paneli przyokiennych znajdujących się w tym rejonie i elementów konstrukcyjnych foteli lotniczych.

Pomimo dużej ilości paliwa lotniczego na znacznie większym obszarze niż występowanie lokalnych ognisk (co zostało potwierdzone jego obecnością na zwłokach, znajdujących się na prawie całym obszarze głównego pola szczątków), **nie wystąpiło rozprzestrzenianie się ognia.**

Nawet w obszarach objętych ogniem **część łatwopalnych przedmiotów i materiałów, w bezpośredniej jego bliskości, nie uległa termicznemu uszkodzeniu.** Panujące warunki fizyczne nie sprzyjały rozwojowi pożaru, a sama obecność paliwa lotniczego nie była wystarczającym czynnikiem do rozprzestrzeniania się ognia.

Badania fizykochemiczne paliwa lotniczego, a także szereg badań eksperymentalnych nie potwierdziły jego zdolności do zapłonu, ani tym bardziej wybuchu, w warunkach meteorologicznych zdarzenia lotniczego w Smoleńsku, przy ustalonej konfiguracji zderzenia z ziemią.

Zasięg i lokalizacja ognisk pożarów naziemnych, w korelacji ze szczątkami samolotu, jego wyposażeniem, a także ze szczątkami ofiar i odniesionymi przez nie obrażeniami oparzeniowymi, wskazują jednoznacznie na to, iż **pożary naziemne nie miały wpływu na uszkodzenia termiczne obserwowane na niektórych elementach samolotu oraz na zmiany oparzeniowe u ofiar, znajdujących się poza obszarem oddziaływania ognia naziemnego.**

1.9. Czynniki przeżycia⁶⁶

Upadek części samolotu na ziemię nastąpił po wcześniejszej utracie fragmentu lewego skrzydła. Podczas dalszego lotu następowało odrywanie się od lewego skrzydła elementów mających istotny wpływ na aerodynamikę samolotu – fragmentów klap zaskrzydłowych, slotów, mechanizmów napędu układu sterowania. W konsekwencji utraty zdolności do dalszego lotu i na skutek zniszczeń, jakie wystąpiły w lewym skrzydle, samolot zaczął wykonywać obrót w osi kadłuba, aż do momentu przed bezpośrednim uderzeniem w ziemię.

Obrót samolotu mógł spowodować pierwsze urazy pasażerów. Wybuch w centropłacie, a następnie uderzenie części samolotu w ziemię rozerwały go i spowodowały śmierć pasażerów oraz członków załogi. W tej sytuacji szanse przeżycia były niewielkie, a brak przygotowań do akcji ratunkowej i właściwych decyzji ze strony rosyjskiej dopełniły dramatu.

Do dziś nie jest wyjaśniona sprawa relacji dotyczącej przeżycia trzech osób, które miały być przewiezione z wrakowiska do jednego ze smoleńskich szpitali. Wiadomość tę przekazał jeden z konsulów RP oraz odpowiedzialny za organizację wizyty Tomasz Turowski. Jeden z konsulów miał zostać zobowiązany do sprawdzenia tej informacji w szpitalach smoleńskich, czego nie wykonał.

1.10. Działania służb ratowniczych i pożarniczych

Choć lot Tu-154M nr 101 miał status lotu szczególnie ważnego (w nomenklaturze rosyjskiej „Litiernyj A”), zabezpieczenie jego przyjęcia nie zostało właściwie zrealizowane. Główne zespoły ratowniczo-gaśnicze zamiast na lotnisku znajdowały się w okolicy szosy Kutuzowa, z dala od pasa lądowania, ale blisko miejsca, gdzie ostatecznie po wybuchu spadły szczątki samolotu.

Na miejscu nie było lekarza, a jedynie felczer, oraz jeden zespół karetek ratunkowych, choć było wiadomo, że samolotem leci blisko 100 osób. Nie było także sprzętu, zdolnego wesprzeć akcję ratowniczą w razie rozpadu samolotu, a pobliskie szpitale nie miały przygotowanych miejsc do hospitalizacji większej ilości rannych. Skuteczne liczebnie i profesjonalnie było przygotowanie akcji odizolowania miejsca ewentualnej katastrofy.

Funkcjonariusze milicji oraz OMON, w dużej liczbie, od godziny 08:00 otaczali cały obszar dookoła lotniska Smoleńsk-Siewiernyj, a oddziały Specnazu były w pogotowiu i w krótkim czasie dotarły na miejsce tragedii.

10.04.2010 r. zabezpieczenie przyjęcia tzw. lotu szczególnie ważnego „Litiernyj A”, jakim było przybycie polskiej delegacji na lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj, MCzS Federacji Rosyjskiej, kierowane przez Siergieja Szojgu, powierzyło płk. Michajłowi Osipienko – naczelnikowi dopiero co powstałego Centrum Kierowania w Kryzysowych Sytuacjach – Głównego Kierownictwa Ministerstwa do Spraw Nadzwyczajnych Rosji Obwodu Smoleńskiego.

1.10.1. Ocena czynności służb na miejscu zdarzenia⁶⁷

Podkomisja przyjęła do oceny prawidłowości postępowania służb rosyjskich na miejscu zdarzenia następujące podstawy prawne:

⁶⁶ Załącznik 6 do Raportu: *Wzorzec obrażeń pasażerów i załogi Tu-154 M nr 101.*

⁶⁷ Załącznik 4 do Raportu: *Czynności na miejscu zdarzenia.*

- Kodeks Lotniczy Federacji Rosyjskiej z 19 marca 1997 r.;
- Kodeks Postępowania Karnego Federacji Rosyjskiej.

Analiza Podkomisji wykazała, że strona rosyjska nie respektowała żadnego z przepisów zawartych w tych kodeksach, odnoszących się do badania katastrof. Najbardziej dobitnym tego przykładem było:

1. niszczenie, ukrywanie i manipulowanie materiałem dowodowym przed przybyciem komisji upoważnionej do badania katastrofy;
2. oświadczenie po zaledwie ok. 40 minutach od przybycia służb ratowniczych, że wszyscy lecący Tu-154M zginęli i wycofanie ekip ratunkowych, choć nie odnaleziono jeszcze ponad 90% ciał, w tym ciała Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego;
3. przejście wraku samolotu i wszystkich jego fragmentów przez władze FR jako materiału śledztwa i nieoddanie ich do dnia dzisiejszego Polsce, choć postawione zarzuty w żadnej mierze tego nie uzasadniają.

1.11. Relacje i zeznania naocznych świadków

Podkomisja przesłuchiwała i zebrała relacje kilkuset świadków. Kilku polskich i kilkunastu rosyjskich świadków widziało rozpad samolotu w powietrzu oraz słyszało odgłosy detonacji w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj w czasie zdarzenia lotniczego. Poniżej przedstawiono wybrane zeznania i relacje osób znajdujących się bezpośrednio w rejonie toru lotu Tu-154M.

WŁADIMIR A., kierowca



Rys. 1.10 Miejsce pobytu świadka, ok. 100 metrów na północ od toru lotu Tu-154M

Była mgła. Ja jechałem ostrożnie. Nagle wyłoniło się we mgle podwozie, skrzydło i zarys sylwetki jakiegoś dużego samolotu, z przodu tuż nade mną. Przeleciał nad szosą bardzo szybko i zanim zniknął we mgle, po drugiej stronie szosy, widoczny był moment, kiedy odpadła od niego duża część. To był chyba ogon tego samolotu razem ze sterami, o kształcie litery „T”. Ten ster natychmiast odrzuciło ku dołowi. Ja nawet słyszałem trzask, jakby odbił się on od drzewa po tamtej stronie szosy. Chciałem się nawet zatrzymać, aby udzielić pomocy ludziom z tego samolotu,

ale pomyślałem, że lepiej jak najprędzej powiadomić służby ratunkowe. Ja nie miałem przy sobie telefonu komórkowego, więc natychmiast zawróciłem do domu, aby z domu wezwać pomoc.⁶⁸

Inż. EDUARD CZARNOKNIŻNIK, kierownik serwisu blacharsko-lakierniczego KIA Centrum



Rys. 1.11 Miejsce pobytu świadka, ok. 150 metrów na południe od toru lotu Tu-154M

Przyszedłem do pracy o 10:00. Podeszedłem do okna, usłyszałem odgłos samolotu. Samoloty tutaj w sezonie latem lądują codziennie kilka razy i znam dobrze dźwięk lądującego samolotu. To był inny dźwięk – nie buczenie, ale świst ze skrzypieniem. Była bardzo gęsta mgła. Ja nie widziałem, aby samolot krążył nad lotniskiem. Popatrzyłem przez okno i zobaczyłem, że samolot spada – przechył był na lewe skrzydło i dziobem w dół. Leciał we mgle, ścinając wierzchołki drzew. Przed samym upadkiem urwała mu się część ogonowa. Potem upadł w lasku. Rozległ się ciężki łomot i błysk do wierzchołków drzew.⁶⁹

IGOR W. FOMIN, pracownik warsztatu

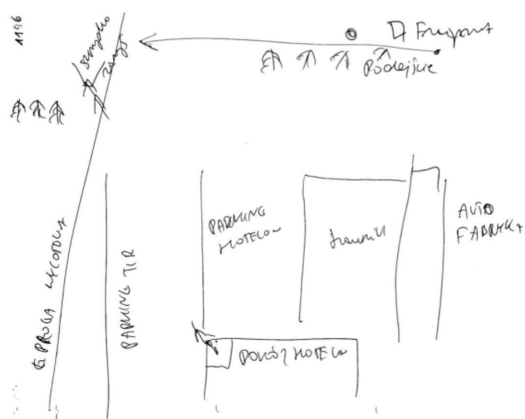


⁶⁸ Zbrodnia smoleńska. Anatomia zamachu. Praca zbiorowa zespołu niezależnych ekspertów, Wydawnictwo Antyk Marcin Dybowski, Warszawa 2011, s. 759.

⁶⁹ <http://www.novayagazeta.ru/politics/4024.html>.

Dnia 10.04.2010 r. byłem na swoim miejscu roboczym w hali napraw nadwozi. Około godz. 11:00 wyszedłem z hali na ulicę, aby zapalić papierosa razem z innym blacharzem o nazwisku Starostienko O. E. Chciałbym nadmienić, iż obok naszego „Tech-centra” znajduje się lotnisko „Siewiernyj” w Smoleńsku. Kiedy znajdowałem się na ulicy, usłyszałem szum silnika samolotu, ponieważ w miejscu lokalizacji „Tech-centra” często latają samoloty, i po kilku sekundach głośny wybuch przypominający uderzenie grzmotu. Z miejsca, w którym znajdowałem się, wyraźnie widziałem, że samolot lecący w odległości 10–15 metrów lewym skrzydłem ściał czubek drzewa, po czym zaczął rozpadać się i zapalił się, przy tym po zaciepieniu o drzewo zaczął wywracać się na lewą stronę.⁷⁰

ŚLAWOMIR WIŚNIEWSKI, montażysta filmowy TVP



Rys. 1.12 Miejsce pobytu świadka, ok. 400 metrów na południe od toru lotu Tu-154M

Po chwili zacząłem słyszeć dźwięk silników odrzutowych samolotu. W mojej ocenie, na ile jestem w stanie to ocenić, dźwięk ten był dość dziwny, to znaczy brzmiał inaczej niż dźwięk lądujących samolotów, które słyszałem wcześniej. Na pewno był głośniejszy i sprawiał wrażenie pracującego na wyższych obrotach niż ten do lądowania. Powiedziałbym, że nie był to czysty, jednostajny dźwięk silnika odrzutowego. Nie było słychać charakterystycznego gwizdu silnika odrzutowego. Wrażenie było trochę takie, jakby dźwięk był zduszony, zdlawiony. Ciężko jest to opisać, ale zaintrygował mnie ten dźwięk, więc wyjrzałem przez okno. Dostrzegłem mniej więcej na wysokości drogi, po lewej stronie, w odległości około 400 m, zarys skrzydła samolotu pochylonego pod kątem 45 stopni względem ziemi. Można powiedzieć, że samolot leciał bokiem. Moim zdaniem koniec skrzydła nie tarł po ziemi, ale był tuż nad powierzchnią. Słysząc było zgrzyt i szum. Poza tym później widziałem na powierzchni drogi ślady trocin i kawałków drewna. Powierzchnia asfaltowa nie była uszkodzona. Zarys skrzydła zniknął wśród drzew rosnących po drugiej stronie drogi. Słyszałem pisk opon hamujących samochodów. Po sekundzie, może dwóch,

⁷⁰ Przesłuchania w Prokuraturze FR, tom 153, k. 31444 i 31445.

usłyszałem głośny huk – to był jeden grzmot. Poczulem podmuch fali uderzeniowej. Chwilę po tym huku zobaczyłem niewielki słup ognia nieznacznie w lewo od miejsca, gdzie zniknęło mi skrzydło.⁷¹

WIECZESŁAW STAROWOJTOW, właściciel garażu samochodowego



Rys. 1.13 Miejsce pobytu świadka, ok. 400 metrów na północ od toru lotu Tu-154M

W krótkim czasie usłyszałem zbliżający się huk turbin samolotu, ale samego samolotu nie widziałem z powodu złych warunków pogodowych. Następnie doszły ze strony, z której zbliżał się samolot, trzy trzaski, praktycznie jeden za drugim, a potem wszystko ucichło [...] Po dźwiękach trzasków, które słyszałem umilkł huk turbin samolotu, mogę zeznać, co następuje, że trzaski jednoznacznie nie były podobne do dźwięków wystrzałów, ponieważ ja niejednokrotnie chodziłem na strzelnicę i dźwięk wystrzału od innego dźwięku odróżnić potrafię. Oprócz tego trzaski były o wiele głośniejsze niż dźwięki wystrzałów. Pierwsze dwa trzaski były bardziej ciche od ostatniego (trzeciego). Po tym jak rozległ się trzeci trzask, żadnych postronnych dźwięków nie słyszałem.⁷²

⁷¹ Przesłuchanie w Prokuraturze RP, 22.04.2010, k 1194.

⁷² Przesłuchanie w Prokuraturze FR 21.04.2010 r., k. 38129.

MARIF IPATOW, właściciel garażu nr 329



Rys. 1.14 Miejsce pobytu świadka, ok. 50 metrów na południe od toru lotu Tu-154M

Przyjechałem tutaj trochę wcześniej. Widziałem, jak tam samolot odlatuje. On tak nisko zrywa się. Spostrzegłem, że dzieje się coś poważnego. Tam trzęsie, trzęsie. (Pokazuje ręką, jak trzęsło zrywającym się samolotem). I tam taki szum, jak bomba.⁷³

Relacja świadka podana przez niektóre media Federacji Rosyjskiej i Rzeczypospolitej Polskiej w następnym dniu po zdarzeniu	
TV FR 11.04.2010 ⁷⁴	Byłem tu jakieś 15 minut, kiedy zobaczyłem nisko lecący samolot, z którym działo się coś poważnego. Ciął skrzydłami drzewa i potem usłyszałem w oddali wielki hałas – jakby wybuchła bomba.
TVN 11.04.2010 ⁷⁵	Przyjechałem może 15 minut przed tym wydarzeniem. Zobaczyłem samolot, który leciał bardzo nisko. Ewidentnie było coś nie tak. Zaczął ścinać czubki drzew i tam w oddali usłyszeliśmy duży szum – jak wybuch bomby.
POLSAT 11.04.2010 ⁷⁶	Byłem tutaj od 15 minut, kiedy zobaczyłem lecący nisko samolot. Działo się coś złego. Ścinał drzewa, potem było słyhać wielki huk, jakby wybuch bomby.

⁷³ Relacja dla 2 kanału telewizji państwowej FR – Vesti, 10.04.2010 r. http://www.vesti.ru/only_video.html?vid=267060

⁷⁴ www.youtube.com/watch?v=NpRKc6VjqwA

⁷⁵ www.youtube.com/watch?v=30s4ipA-Hg

⁷⁶ www.youtube.com/watch?v=uEgZ22VViWU

2. BADANIA

2.1. Psychologiczne uwarunkowania katastrofy smoleńskiej⁷⁷

2.1.1. Analiza procesu podejmowania decyzji przez GKL

Na podstawie analiz dostępnych dokumentów, jak również odsłuchów kopii nagrań rozmów, stwierdzono, że w GKL panował chaos i nerwowość, graniczące z paniką. Kontrolerzy używali słów niecenzuralnych. Stan wzmożonego napięcia spowodowany był faktem przejęcia kontroli nad sprowadzaniem polskiego samolotu przez osobę nieuprawnioną – płk. Nikołaja Krasnokutskiego, który nakazał kontrolerom sprowadzenie samolotu, mimo pogarszającej się pogody, w rejon lotniska Smoleńsk-Siewiernyj. Kontrolerzy mieli świadomość, że warunki atmosferyczne nie gwarantują bezpiecznego lądowania. Jednak brak jednoznacznej decyzji co do wyboru lotniska zapasowego ze strony centrali w Moskwie i nacisk płk. Krasnokutskiego postawiły ich przed koniecznością kontrolnego sprowadzania polskiego samolotu, czego chcieli uniknąć.

2.1.2. Analiza współdziałania załogi

Analizy dokonano na podstawie odsłuchów kopii nagrań z rejestratora MARS-BM z kabiny pilotów w Tu-154M. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

- nie ma dowodów na wzrost napięcia w kokpicie podczas lotu, jedyny sygnał słyhać w końcowej fazie nagrania – szybsze tempo podawania wysokości, podniesiony ton głosu (w chwili, gdy po utracie końcówki skrzydła piloci zaczęli tracić kontrolę nad samolotem, słyhać krzyki załogi i trzaski w samolocie);
- podczas całego lotu członkowie załogi wymieniają między sobą standardowe informacje dotyczące parametrów lotu i warunków atmosferycznych; słyhać tam wypowiedzi wesołe, śmiechy, co sugeruje, że atmosfera w kokpicie była dość swobodna (ale nie wpływało to ujemnie na przebieg lotu);
- w wymianie zdań wyczuwa się wzajemną uprzejmość, wyrażającą się np. kończeniem niektórych komend słowem „poproszę” (np. godz. 8:35:42,8). Biorąc pod uwagę inne przykłady wzajemnej komunikacji, np. wielokrotnie występujące pytanie „słucham?” (np. godz. 8:08:46,0; 8:38:38,9) należy to uznać za uprzejmość, a nie za zdawkową wypowiedź;
- wyczuwa się także wzajemną serdeczność, wyrażającą się używaniem zdrobnień imion (np. 2P: *Areczku* – 8:25:53,1; 8:36:01,4; N: *Ej, Robercik* – 8:30:26,1);
- wymiana informacji dotyczących lotu odbywa się rzeczowo i spokojnie, nie słyhać tam żadnego zamieszania, nikt sobie nie przerywa wypowiedzi, nie ma przekrzykiwania się, a słuchający może określić to jednym słowem – spokój;

⁷⁷ Załącznik 9 do Raportu: Uwarunkowania psychologiczne.

- poszczególne komendy są podawane i potwierdzane przez odpowiednich członków załogi, a niewielkie stwierdzone odstępstwa od procedury odczytywania checklist nie miały wpływu na przebieg lotu;

- wszyscy są ze sobą zgodni i reagują na polecenia i komendy dowódcy załogi;
- w kokpicie w ostatniej fazie lotu panuje skupienie się załogi na swoich czynnościach (stąd cisza w kokpicie).

Działania polskiej załogi, spokój w kokpicie, skupienie na czynnościach w kluczowym momencie lotu, kontrastują z zachowaniem kontrolerów lotu na lotnisku w Smoleńsku. Na podstawie odsłuchanych rozmów można stwierdzić, że panował tam chaos i nerwowość, graniczące z paniką. Kontrolerzy używają słów niecenzuralnych, podniesionego tonu, co pokazuje, że na BSKL, w czasie sprowadzania Tu-154M, miał miejsce ogromny wzrost napięcia emocjonalnego.

Kolejnym elementem pozwalającym stwierdzić, że polska załoga harmonijnie współpracowała, jest ilość lotów, które odbyli ze sobą poszczególni członkowie załogi w przeszłości – dowódca z drugim pilotem odbyli 65 lotów, drugi pilot z technikiem pokładowym 117 lotów na Tu-154M. Nie przypadkiem kpt. Protasiuk wskazał por. Ziętka jako nawigatora, bo to z nim właśnie leciał podczas wizyty Prezydenta Kaczyńskiego w Gruzji. Każdy z członków załogi znał swoje obowiązki i wiedział, jakie zadania na nim spoczywają. Podnoszony w poprzednich raportach brak doświadczenia nie ma potwierdzenia w materiale dowodowym (spokój w kokpicie, nie ma nadmiernego tłumaczenia zadań, komendy są podawane zgodnie z procedurami).

2.1.3. Wpływ incydentu w Gruzji na decyzje podejmowane przez dowódcę załogi w czasie lotu 10.04.2010 r.⁷⁸

Według relacji świadków incydent w Gruzji na pewno nie został wymazany z pamięci przez dowódcę załogi (co zresztą nie jest możliwe z punktu widzenia budowania doświadczeń życiowych i służbowych). Świadkowie nie mają jednak przekonania, że tamta sytuacja mogła mieć decydujący wpływ na działania podejmowane przez dowódcę w czasie lotu 10.04.2010 r.

Sama sytuacja odmowy wykonania polecenia na pewno była sytuacją stresującą, zarówno z punktu widzenia funkcji, jaką dowódca załogi z 10.04.2010 r. pełnił w czasie tego lotu (2 pilot), jak również z racji mniejszego doświadczenia służbowego. Natomiast wydarzenia po Gruzji, szczególnie wyczuwalne wsparcie od innych pilotów, jak i Dowódcy Sił Powietrznych, zapewne utwierdzały dowódcę w przekonaniu, że decyzja o odmowie lądowania była słuszna z punktu widzenia zachowania bezpieczeństwa. Świadkowie mówią, że nie było obaw o karę dla pilota, co zresztą później rzeczywiście nie nastąpiło.

Pamięć o tamtej sytuacji miała konstruktywny wpływ na podejmowane 10.04.2010 r. decyzje, o czym świadczy zachowanie dowódcy po otrzymaniu informacji o problemach z pogodą w Smoleńsku. W rozmowie z 2P jasno, wielokrotnie mówił, że jeżeli nie będzie warunków do lądowania (*polecą i spróbują podejść*), to odlecą na lotnisko zapasowe. O swojej decyzji dowódca

⁷⁸ 12.08.2008 r. podczas postoju samolotu wiozącego delegację prezydentów Europy Środkowej, wraz z Prezydentem RP Lechem Kaczyńskim, w Symferopolu kpt. Grzegorz Pietruczuk odmówił dalszego lotu do Tbilisi ze względu na zagrożenie działaniami zbrojnymi w Gruzji. Kpt. Pietruczuk postanowił lądować w Gandzy w Azerbejdżanie. Mjr Arkadiusz Protasiuk pełnił w czasie tego lotu funkcje drugiego pilota.

poinformował dyrektora protokołu dyplomatycznego i poprosił o podjęcie decyzji, co do lotniska zapasowego, na które mają odlecieć w zależności od decyzji *głównego pasażera*. Świadczy to dobitnie o tym, że miał orientację w trudnych warunkach, jakie panowały w Smoleńsku, a jednocześnie, że nie obawiał się jego negatywnej reakcji i stawiał na pierwszym miejscu względy bezpieczeństwa wszystkich pasażerów. Załoga realizowała lot zgodnie z przyjętym planem.

Reasumując, stwierdzić należy, że incydent w Gruzji miał pozytywny wpływ na decyzje podejmowane przez dowódcę załogi Tu-154M w locie 10.04.2010r. Tamte wydarzenia postrzegać należy jako doświadczenie sytuacji trudnej zdobyte przez dowódcę w trakcie służby oraz jeden z elementów kształtowania się jego doświadczenia jako pilota i dowódcy załogi.

2.1.4. Wpływ działań kontrolerów na BSKL w Smoleńsku na przebieg katastrofy

Analizę działań kontrolerów na BSKL w Smoleńsku sporządzono na podstawie stenogramów z rozmów z BSKL: transkrypcje IES – Nr Dz. E. 1286/2011/KF, opinia IES z 12.01.2015 r., transkrypcja CLKP (zał. Nr 7 do opinii Nr E-fon-5/11 z dnia 16.01.2011 r., 10.03.2011 r.), ABW (opinia BBK 1959/16/MAW z dnia 28.07.2016), transkrypcja KBWL LP – odpis korespondencji z BSKL kierowania lotami na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj, zarejestrowanej na magnetofonie P-500 w dniu 10.04.2010 r. (KBWL LP, Podzałącznik 8.1.) oraz odsłuchu własnego.

Po analizie zauważyć należy, że od samego początku na BSKL w Smoleńsku panowało bardzo duże zdenerwowanie. Pracujący tam Rosjanie używali wulgarnego języka (szczególnie nerwowo był ppłk Plusnin) oraz działali bardzo chaotycznie. Nie mieli informacji, czy samolot Tu-154M wystartował, gdzie jest i gdzie się kieruje. Ppłk Plusnin nie ufał informacji o starcie polskiego samolotu udzielonej mu przez oficera operacyjnego Centrum „Logika” w Moskwie. Na BSKL przebywała osoba nieuprawniona ZDBL (płk Krasnokutski), która w kluczowych momentach wydawała rozkazy kontrolerom. Zgodnie ze stenogramami z rozmów z BSKL płk Krasnokutski kierował kontrolerami przy sprowadzaniu wszystkich samolotów tego dnia. Biorąc pod uwagę fakt, że obsługa BSKL miała pełną świadomość trudnych warunków atmosferycznych, które uniemożliwiały lądowanie, a mimo to nie zdecydowała o zamknięciu lotniska uważając, że to jest w gestii Centrum „Logika” lub GCORL, które nadzorowały cały proces sprowadzania Tu-154M, można się zastanowić, jaka była jej rzeczywista rola. Szczególną zaś rolę w całym tym procesie odegrał płk Krasnokutski. Doszło wręcz do sytuacji niespotykanej w lotnictwie – ppłk Plusnin celowo podał polskiej załodze fałszywe dane co do widzialności (400 m, choć było w rzeczywistości 800 m, co podawał także w tym czasie meteo lotniska Smoleńsk-Siewiernyj, Radgowski), by – jak sam stwierdził w zeznaniach przed prokuraturą – odwieść polskich pilotów od podejścia nad lotnisko w Smoleńsku.

Ze stenogramów wynika, że zarówno ppłk Plusnin, jak i płk Krasnokutski kontaktowali się w sprawie Tu-154M z Centralą „Logika” w Moskwie, z oficerem operacyjnym mjr. Kurtincem. Tylko płk Krasnokutski kontaktował się z szefem „Logiki” – gen. Benediktowem. Z przeprowadzonej analizy rozmów kontrolerów odpowiedzialnych za sprowadzanie polskiego samolotu Tu-154M wynika, że ppłk Plusnin był skłonny odesłać Tu-154M na lotnisko zapasowe bez próbnego podejścia. Jednak płk Krasnokutski nakazał po uzgodnieniu z „Logiką” i GCORL ppłk.

Plusninowi sprowadzić samolot do 100 m, a potem (jeżeli warunki się nie poprawią) odesłać go na lotnisko zapasowe. Ta decyzja spowodowała wzrost zdenerwowania kontrolerów na BSKL.

Z pracujących na BSKL Rosjan najmniejszą aktywność wykazywał Ryżenko, którego wypowiedzi ograniczały się do podawania pozycji samolotu na ścieżce schodzenia. Ryżenko powinien wiedzieć, iż Tu-154M nie znajduje się na *kursie i ścieżce*.

Zdenerwowanie kontrolerów wynikało także z tego, że nie było jednoznacznej decyzji, a odpowiedzialność za jej podjęcie była przerzucana pomiędzy Centralą „Logika”, a kontrolerami w Smoleńsku, w końcu obarczono nią tylko kontrolerów.

Moskwa opóźniała przekazanie informacji o skierowaniu Tu-154M na konkretne lotnisko zapasowe, ale chodziło o to, by było to lotnisko oddalone od Smoleńska, najlepiej moskiewskie.

Wnioski:

1. Na BSKL 10.04.2010 r. pracowali ludzie, którzy nie wykonywali prawidłowo swoich obowiązków. Ich działania sprawiają wrażenie pozornych i chaotycznych. Kluczową rolę w operacji sprowadzania Tu-154M nad lotnisko Smoleńsk-Siewiernyj, mimo pogarszających się WA oraz świadomości tego faktu wśród załogi pracującej na BSKL, odegrał płk Krasnokutski.

2. Płk Krasnokutski decydował o działaniu personelu pracującego na BSKL kontroli lotów.

3. Chaos i panika podczas sprowadzania Tu-154M były wszechobecne, co może świadczyć o obawie przed sprzeciwniem się przełożonym, mimo że kontrolerzy wiedzieli, do czego może doprowadzić ich działanie. Można odnieść wrażenie, że podejmowane przez GKL działania wbrew przepisom nie brały pod uwagę rzeczywistej sytuacji pogodowej, a kierowały się wyłącznie decyzjami zewnętrznymi.

4. Widoczne jest zróżnicowanie w ilości podawanych informacji o WA i sposobie ich podawania Iłowi-76 i Tu-154M. Świadczyć to może o z góry zaplanowanym działaniu wobec Tu-154M, realizowanym zgodnie z rozkazami z zewnątrz.

5. Z przeprowadzonych analiz wynika, że kontrolerzy musieli mieć świadomość, że ich działanie może doprowadzić do katastrofy.

1.1.5. Inne aspekty psychologiczne

W dostępnej dokumentacji brak dowodów na obecność dowódcy SP w kabinie pilotów. Przeciwnie, analiza miejsca upadku ciała gen. Andrzeja Błasika i innych osób przesądza o tym, że nie był on w kokpicie. Teza o bezpośrednim lub pośrednim jego wpływie na decyzje i działania załogi Tu-154M wydaje się nieuprawniona. Autorzy Raportu MAK twierdzą ponadto, że gen. Błasik był w trakcie lotu pod wpływem alkoholu. Był to świadomy atak, mający zdyskredytować załogę, Polskę i jej Siły Zbrojne. Operację tę należy traktować jako element wojny hybrydowej.

Z dokumentacji, którą dysponuje Podkomisja wynika, że gen. Błasik nie spożywał alkoholu 10.04.2010 r.

2.1.6. Wnioski końcowe z przeprowadzonych analiz psychologicznych

1. Piloci nie próbowali lądować, na bezpiecznej wysokości rozpoczęli realizację manewru odejścia, która z niezależnych od nich przyczyn okazała się nieskuteczna.

2. W osobowości pilotów nie należy szukać psychologicznych przyczyn katastrofy.

3. Podejmowane przez nich działania w trakcie lotu Tu-154M były prawidłowe i zgodne z ich wiedzą, doświadczeniem, wyszkoleniem oraz cechami osobowościowymi.

4. Załoga Tu-154M była zgrana i rozumiała się nawzajem. Potwierdza to m.in. liczba wspólnych lotów. Dowódca z drugim pilotem odbyli 65 wspólnych lotów na Tu-154M, drugi pilot z technikiem pokładowym odbyli ich 117. Członkowie załogi znali swoje obowiązki i wiedzieli, jakie zadania na nich spoczywają. Podnoszony w raportach MAK i KBWL LP rzekomy brak doświadczenia członków załogi nie ma potwierdzeń przedstawianym tam materiale dowodowym. W kokpicie panował spokój, nie stwierdzono konieczności nadmiernego wyjaśniania zadań, komendy podawano zgodnie z procedurami, piloci sprawnie posługiwali się językiem rosyjskim na otrzymywane od kontrolerów informacje, dotyczące odległości od lotniska, odpowiadali podając wysokość nad poziomem pasa.

5. Kontrastowało to z zachowaniem rosyjskich kontrolerów lotu na lotnisku w Smoleńsku, gdzie panował chaos, o czym świadczą utrwalone na stanowisku kontroli lotów rozmowy. Z przeprowadzanych analiz wynika, że musieli wiedzieć, że ich działania mogą doprowadzić do katastrofy. Rosyjscy kontrolerzy nie wykonywali swoich obowiązków prawidłowo, lecz wypełniali rozkazy zewnętrzne.

6. Na stanowisku w Smoleńsku pracą kontrolerów lotu kierował płk Nikołaj Krasnokutski, a w Moskwie w bazie o kryptonimie „Logika” decyzje dotyczące Tu-154M podejmował gen. Władimir Benediktow, zastępca dowódcy Lotnictwa Transportowego FR. Ostateczne decyzje podejmowało GCORL.

7. Stwierdzono znaczące zróżnicowanie ilości komend lotniczych oraz informacji o warunkach atmosferycznych przekazywanych załogom rosyjskiego Ił-76 i polskiego Tu-154M oraz sposobu ich podawania. Uprawdopodobnia to tezę o świadomie błędnym sprowadzaniu Tu-154M, a następnie pozostawieniu polskiej załogi samej sobie w ostatniej, najtrudniejszej fazie lotu (płk Krasnokutski wprost zakazuje ppłk. Plusninowi zajmować się Tu-154M w ostatniej fazie lotu: *Przede wszystkim przygotuj go na drugi krąg. A... na drugi krąg i koniec. A dalej... sam podjął decyzję, niech sam dalej wisi...*).

8. Przyczyn katastrofy należy upatrywać w czynnikach zewnętrznych.

2.2. Aspekty medyczne. Zniszczenia ciał pasażerów i załogi⁷⁹

Ogłędziny szczątków ofiar na miejscu zdarzenia zostały przeprowadzone przez stronę rosyjską bez udziału przedstawicieli komisji lotniczej. Strona polska nie została do tych czynności dopuszczona. Ciała ofiar (z wyjątkiem zwłok Prezydenta Lecha Kaczyńskiego) zostały przez Rosjan przewiezione do Moskwy bez zgody Polski i tam poddane identyfikacji oraz sekcjom zwłok.

⁷⁹ Załącznik 5 do Raportu: *Pasażerowie i załoga. Aspekty medyczne i obrażenia.*

Identyfikacja szczątków ofiar została przeprowadzona przez stronę rosyjską, po dokonaniu wcześniejszych sekcji zwłok. Do czynności związanych z sekcjami zwłok przedstawiciele strony polskiej – biegli medycyny sądowej – nie zostali dopuszczeni.⁸⁰ Część ciał została zidentyfikowana przez rodziny lub osoby znające ofiary. Z uwagi na bardzo duże obrażenia większości ofiar, dodatkowa identyfikacja ciał i pozostałych szczątków odbyła się na podstawie badań genetycznych, przeprowadzonych przez stronę rosyjską.

Ekspertyzy genetyczne wykonane zostały na podstawie wzorców biologicznych otrzymanych podczas przeprowadzenia ekspertyzy sądowo-medycznej ciał i ich fragmentów. Data rozpoczęcia pierwszej ekspertyzy to **12.04.2010 r.**, a data jej zakończenia – **29.04.2010 r.**⁸¹

Z daty zakończenia pierwszej ekspertyzy genetycznej wynika, że jej wyniki były znane dopiero **po wykonaniu** wszystkich sekcji zwłok i szczątków ofiar, oraz **po dokonaniu ich pochówków w Polsce**. Zwłoki i pozostałe szczątki ludzkie, **przed ustaleniem dokładnej tożsamości i identyfikacji za pomocą badań genetycznych**, zostały umieszczone w zapieczętowanych wkładach metalowych i w trumnach, co w konsekwencji doprowadziło do świadomego wymieszania szczątków pochodzących od różnych ofiar. Rodzinom zakazano otwierania trumien po przewiezieniu do Polski.

Strona rosyjska, nie dysponując wynikami badań genetycznych oraz w kilku przypadkach nie przeprowadzając identyfikacji zwłok przy udziale najbliższej rodziny, świadomie dopuściła do zamiany ciał i pozostałych szczątków ludzkich umieszczanych w trumnach.

Było to możliwe dlatego, że strona polska 14.04.2010 r. zadeklarowała, że nie zgłasza wobec strony rosyjskiej pretensji i uwag odnośnie do rezultatów identyfikacji zwłok. Rosjanie postawili warunek zawarcia takiego porozumienia. Zgoda na to porozumienie zapadła na spotkaniu 14 kwietnia, w którym udział wzięli szef KPRM Tomasz Arabski, wiceminister spraw zagranicznych Jacek Najder, minister zdrowia Ewa Kopacz oraz Władimir Titow i Tatiana Golikowa.

Strony wyrażają zgodę na to, aby szczątki, które mogą pozostać w posiadaniu Strony Rosyjskiej po zakończeniu wszystkich czynności procesowych, zostały przekazane Stronie Polskiej w ustalonym trybie.

Strony zobowiązują się nie publikować i nie upubliczniać rezultatów badań DNA bez wzajemnej zgody.

*W trakcie prowadzenia czynności procesowych w zakresie identyfikacji zwłok Strona Polska nie zgłaszała pretensji i uwag wobec Strony Rosyjskiej dotyczących przeprowadzonych czynności i ich rezultatów.*⁸²

⁸⁰ W żadnym z rosyjskich protokołów oględzin zwłok oraz protokołów sekcji zwłok nie odnotowano uczestnictwa w czynnościach przedstawicieli strony polskiej. Nie odnotowano również ich obecności jako obserwatorów tych czynności. Sekcje zwłok zostały przeprowadzone przed przybyciem polskiego zespołu medyków sądowych, co odnotowane zostało w aktach sprawy Po.Śl. 54/10, w tym w informacjach z przesłuchań świadków. PK III 1 Ds/1/2016, tt. XIII, XVIII, XXX. Por. *Załącznik 5 do Raportu: Pasażerowie i załoga. Aspekty medyczne i obrażenia.*

⁸¹ Tłumaczenie Orzeczenia Eksperta (ekspertyza sądowo-medyczna dowodów rzeczowych – genetyczna), Nr 150, 153-248/2010 (PK III 1 Ds/1/2016 Tom: VII, Wątek: 219. B.97.2.).

⁸² Протокол о некоторых вопросах опознания тел погибших в авиакатастрофе самолета Ту154 борт №101 10 апреля 2010 года, sporządzony 15.04.2010 r., a opublikowany 8.06.2017 r. <https://www.wprost.pl/kraj/10059091/rosjanski-sie-ws-identyfikacji-cial-ujawnia-protokol-podpisany-przez-polakow-a-rzecznik-msz-mija-sie-z-prawda.html>

Ze strony polskiej sygnatariuszami byli: z MSWiA Piotr Stachańczyk oraz z MSZ Jacek Najder, ze strony rosyjskiej: z Ministerstwa Zdrowia i Rozwoju Społecznego FR – Tatiana A. Golikowa, z MSZ FR – wiceminister Władimir G. Titow.

Porozumienie było skrajnie niekorzystne z punktu widzenia zawartych w nim postanowień, ponadto sygnatariusze nie mieli kompetencji dotyczących „czynności procesowych w zakresie identyfikacji zwłok”, a naruszało interes publiczny i interes prywatny rodzin.

Informacje na temat zamiany ciał strona polska uzyskała w czerwcu 2010 r. ale ukrywała ten fakt przed rodzinami ofiar i opinią publiczną, podobnie jak porozumienie. Taki stan rzeczy był możliwy dzięki zawartemu międzyresortowemu porozumieniu z 15.04.2010 r. w Moskwie, noszącemu nazwę *Protokół w sprawie niektórych kwestii związanych z identyfikacją ciał ofiar katastrofy samolotu Tu-154M lot nr 101 10.04.2010 roku*, w którym strony zobowiązały się nie publikować i nie upubliczniać jednostronnie rezultatów w zakresie identyfikacji zwłok.

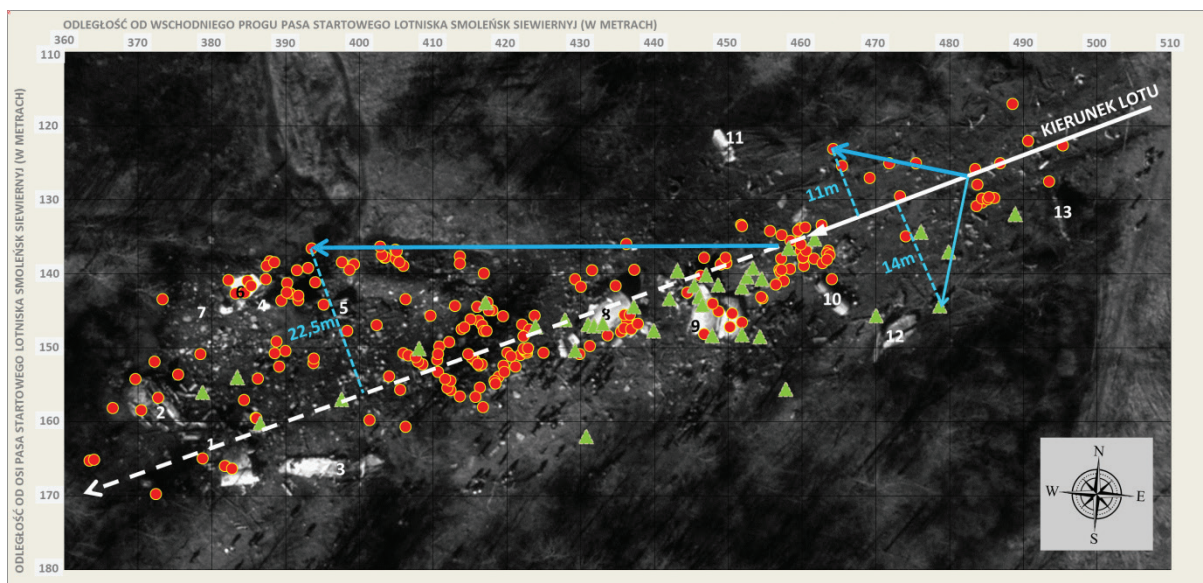
2.2.1. Lokalizacja szczątków ludzkich

Obszar, w którym odnaleziono szczątki ludzkie, zajmował ok. 1800 metrów kwadratowych. Jego długość liczona była wzdłuż zakładanej, prawdopodobnej osi przemieszczania się samolotu i wynosiła 139 (+/- 1) m, a maksymalna szerokość, liczona w poprzek osi przemieszczania się samolotu, wynosiła 42 (+/- 1) m, w tym szerokość na północ od osi 22,5 (+/- 0,5) m, a na południe od osi 19,5 (+/- 0,5) m.

W sektorach 12 i 11 występuje widoczny rozrzut szczątków ludzkich, ok. 11 m od osi przemieszczającego się samolotu w kierunku północnej granicy głównego pola szczątków i odpowiednio, ok. 14 m w kierunku południowej granicy głównego pola szczątków. **Wskazuje to na gwałtowne rozerwanie kadłuba w tym rejonie, z jednoczesnym wyrzuceniem fragmentów ciał na dwie strony samolotu.**

W dalszych sektorach, począwszy od sektora nr 10, wystąpiło wyraźne, asymetryczne w stosunku do osi przemieszczania się samolotu, wyznaczonej zgodnie z jego trajekcją⁸³, rozmieszczenie szczątków ludzkich, z przewagą na stronę północną głównego pola szczątków (maks. 22,5 m). Kształt obrysu położenia szczątków ludzkich nie odpowiada ich prostolinijnemu przemieszczaniu (rys. 2.1).

⁸³ Komentarz: Oś przemieszczania się samolotu (patrz: rys. 2.1) wyznaczona została poprzez analizę jego trajektorii. Biała strzałka z linią ciągłą oznacza najbardziej prawdopodobny kierunek przemieszczania się kadłuba samolotu w momencie, gdy był on jeszcze w całości, oraz w chwili rozerwania w powietrzu. Linia przerywana pokazuje wektor kierunku, w jakim powinny przemieszczać się dalej szczątki samolotu. Jest to naturalne, fizyczne przedłużenie pierwszego, pierwotnego wektora kierunku.

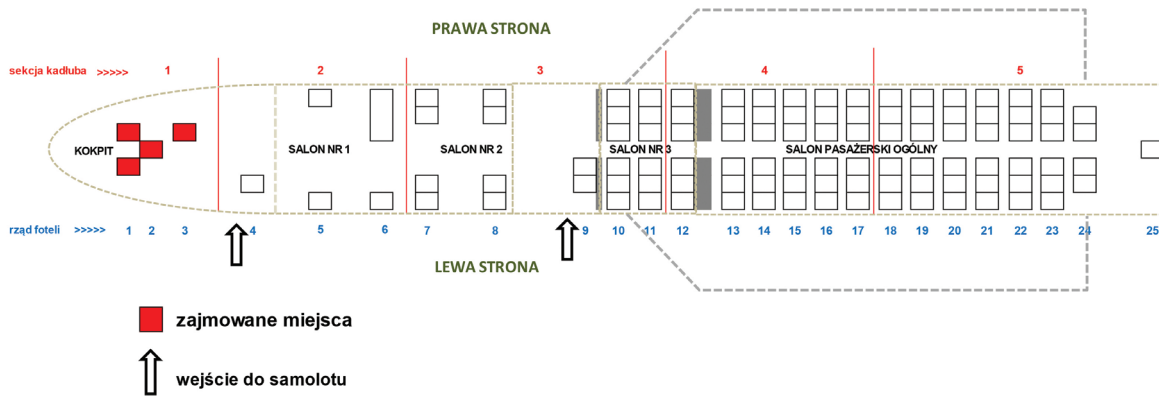


Rys. 2.1 Lokalizacja szczątków ludzkich w rejonie głównego pola szczątków samolotu. Odchylenia położenia szczątków od osi przemieszczania się samolotu. Kolor czerwony: szczątki zidentyfikowane podczas oględzin. Kolor zielony: szczątki odnalezione przez polskich archeologów⁸⁴.
 1 – Prawe podwozie główne z fragmentem prawego centroplatu. 2 – Lewe podwozie główne z fragmentem lewego centroplatu. 3 – Skrzydło prawe. 4 – Przedni przedział bagażowy z fragmentem burty. 5 – Kabina załogi z fragmentem przedziału technicznego i przednią golenią podwozia. 6 – Fragment spodniej części poszycia kadłuba. 7 – Fragment poszycia kadłuba z oknami. 8 – Część ogonowa. 9 – Fragment kadłuba z przedziałem bagażowym tylnym. 10 – Silnik nr 3. 11 – Fragment poszycia lewego skrzydła. 12 – Statecznik pionowy. 13 – Statecznik poziomy prawy

W obrazie położenia szczątków ludzkich i zwłok na głównym polu szczątków można zauważyć wyraźne zróżnicowanie lokalizacji. Co najmniej jeden z fragmentów ciała członków załogi odnaleziono w odległości ok. 460 metrów od wschodniego progu pasa startowego, a więc o ok. 57 metrów wcześniej niż pozostałych. Miejsca zajmowane przez załogę, oraz lokalizację ich ciał i fragmentów przedstawiają rys. 2.2 do rys. 2.7.

⁸⁴ Z materiału dowodowego wynika, że główne pole szczątków zostało poddane wcześniejszej rekultywacji i oczyszczeniu. Z analizy materiałów wynika, że stopień przemieszczenia szczątków odnalezionych przez archeologów na skutek tych czynności był niewielki i ich pierwotne położenie nie uległo zasadniczym zmianom (analiza poprzez porównanie fragmentów samolotu i innych odnalezionych szczątków z pierwotnym położeniem głównych części wraku a także szczątków odnalezionych podczas oględzin rosyjskich) W związku z tym, że granica południowa pola szczątków nie była rekultywowana za pomocą ciężkiego sprzętu, należy uznać, że położenie odnalezionych przez archeologów fragmentów tkanek jest położeniem pierwotnym.

2.2. Aspekty medyczne. Zniszczenia ciał pasażerów i załogi



Rys. 2.2 Miejsca załogi – schemat

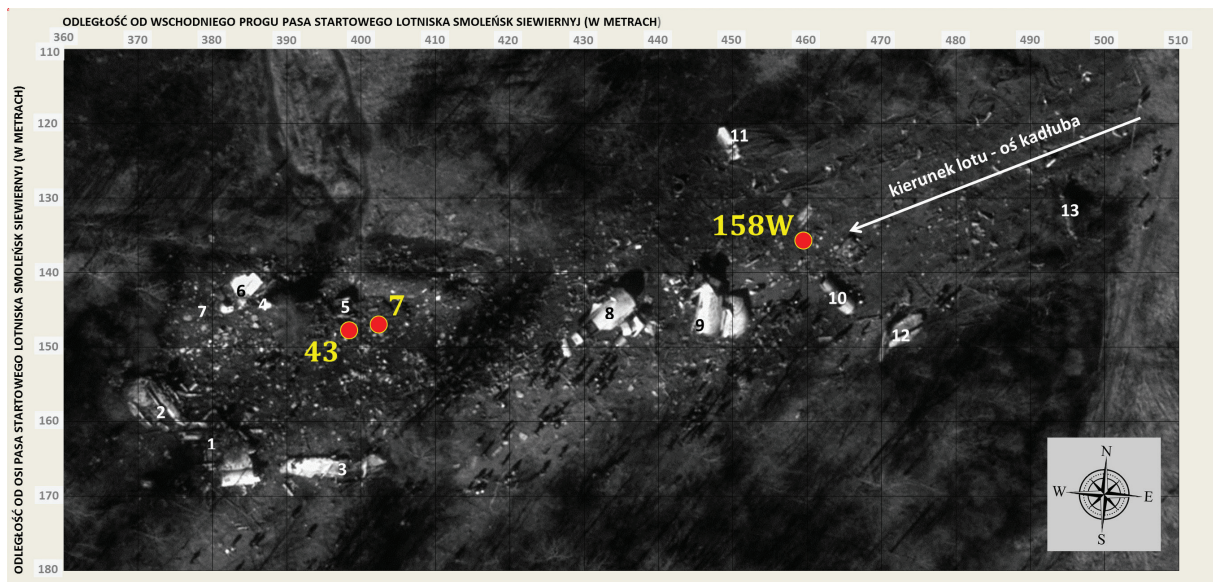


Rys. 2.3 Lokalizacja ciał i fragmentów ciał należących do załogi samolotu przebywającej w kokpicie (dotyczy ciał i fragmentów ciał, dla których ustalono precyzyjną lokalizację). Opis jak pod rys. 2.1

2. BADANIA



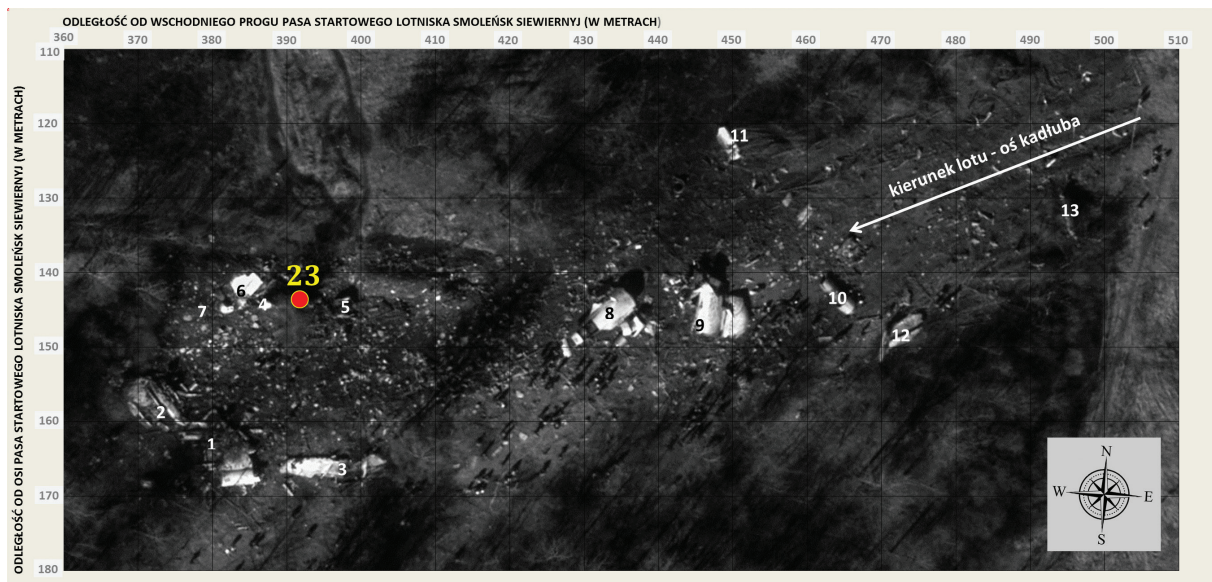
Rys. 2.4 Lokalizacja szczątków pierwszego pilota. Nr 22 – zwłoki, nr 27 – fragment ciała



Rys. 2.5 Lokalizacja szczątków drugiego pilota. Nr 7 – zwłoki. Nr 158W i nr 43 – fragmenty ciała



Rys. 2.6 Lokalizacja szczątków nawigatora. Nr 35 – zwłoki. Nr 278 – fragment ciała. A, B, C, D – obszary, w których odnalezione zostały inne fragmenty ciała nawigatora, jednak bez ustalenia precyzyjnej lokalizacji



Rys. 2.7 Lokalizacja zwłok mechanika pokładowego – nr 23. Zwłoki zostały odnalezione w przestrzeni przedniego luku bagażowego

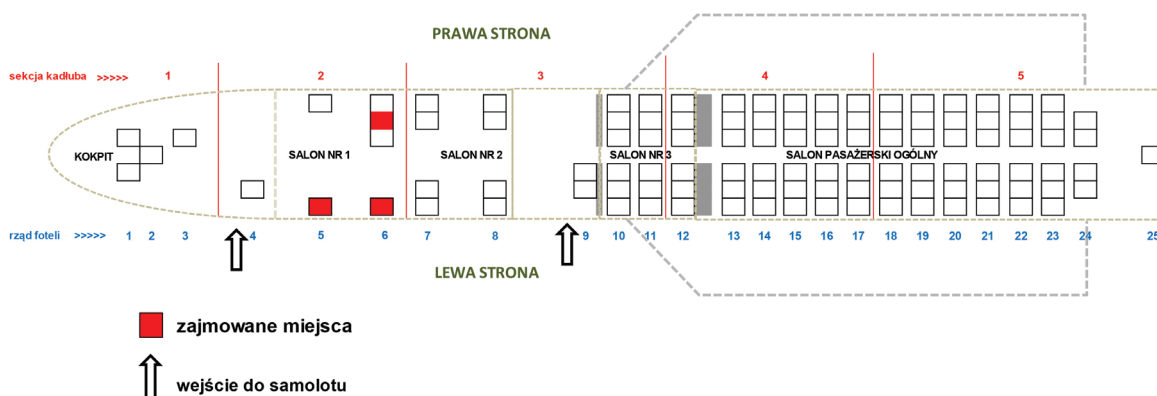
Pierwszy fragment ciała członka załogi, zajmującego miejsce tuż za kabiną załogi, został odnaleziony w odległości ok. 449 metrów od wschodniego progu pasa startowego, a zwłoki w odległości ok. 379 metrów (kilka metrów od zwłok nawigatora).

Pierwszy fragment ciała pasażera, dowódcy Sił Powietrznych, który prawdopodobnie bezpośrednio przed zdarzeniem mógł przebywać w salonie nr 1 zajmując miejsce na kanapie trzyosobowej, znajdującej się po prawej stronie salonki, został odnaleziony przy silniku nr 3, w odległości 464 (+/- 1) m od wschodniego progu pasa startowego. Zwłoki tego pasażera zostały odnalezione na samym końcu głównego pola szczątków, w odległości 363 (+/- 1) m od wschodniego progu pasa startowego.

Lokalizacja szczątków wskazuje na zgodność przemieszczania się ciała z elementami konstrukcji i wyposażenia prawej strony salonki nr 1, a także pozostałych elementów prawej strony samolotu, znajdujących się za salonką nr 1.

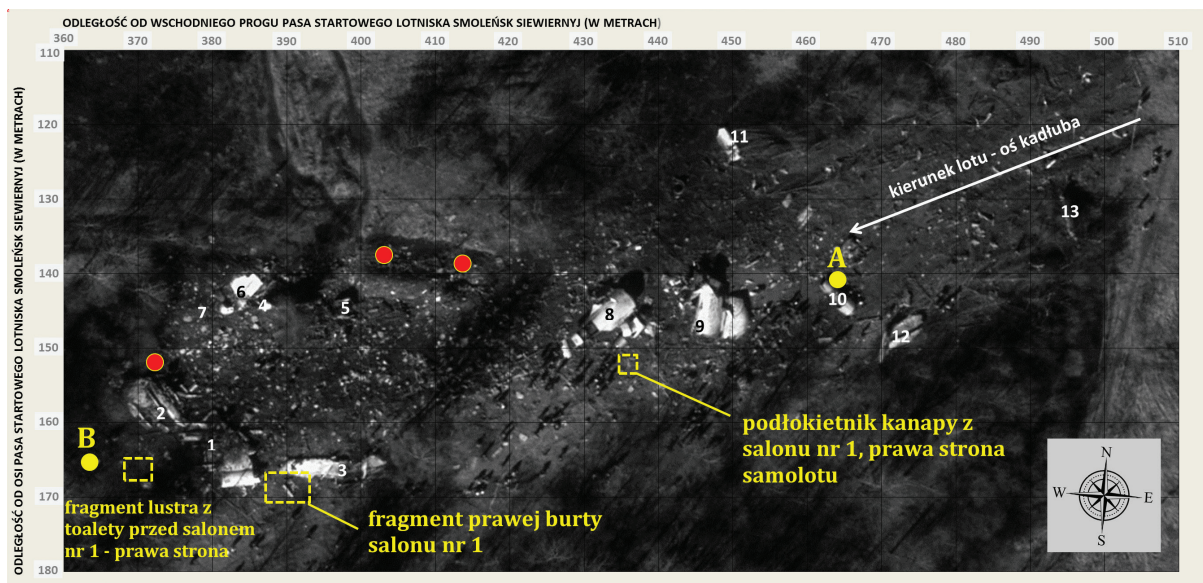
Lokalizacja ciał pary prezydenckiej odpowiada zajmowanym miejscom w salonie nr 1, na dwóch oddzielnych fotelach po lewej stronie salonki.

Miejsca zajmowane w samolocie, oraz lokalizację szczątków pasażerów salonki nr 1 przedstawiają rys. 2.8 i rys. 2.9.



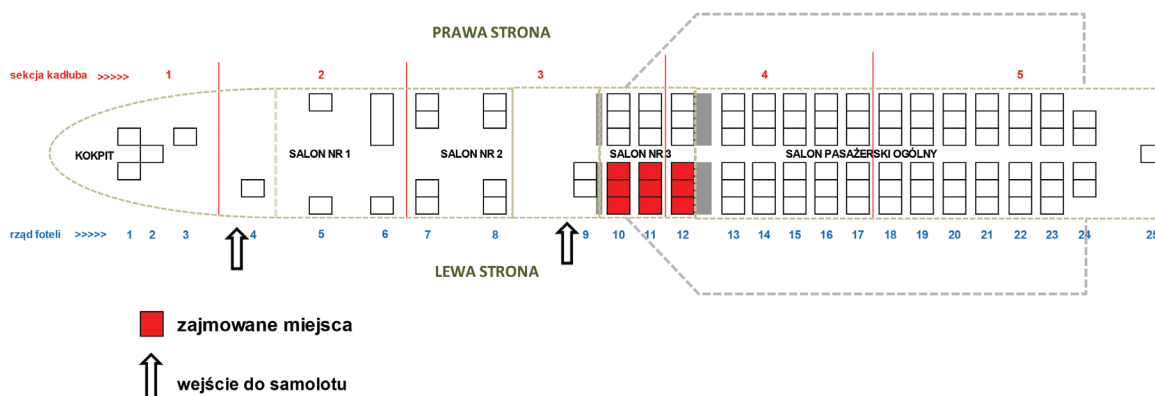
Rys. 2.8 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 1 – schemat

2.2. Aspekty medyczne. Zniszczenia ciał pasażerów i załogi



Rys. 2.9 Lokalizacja szczątków ciał pasażerów salonki nr 1. Punkt A – fragment ciała Dowódcy Sił Powietrznych, punkt B – zwłoki Dowódcy Sił Powietrznych. Opis jak pod rys. 2.1

Zajmowane miejsca, oraz lokalizację ciał i fragmentów ciał pasażerów zajmujących miejsca po lewej i prawej stronie salonki nr 3 przedstawiają rys. 2.10 i rys. 2.11. Występuje bardzo wyraźne zróżnicowanie ilości szczątków ludzkich w zależności od strony samolotu.

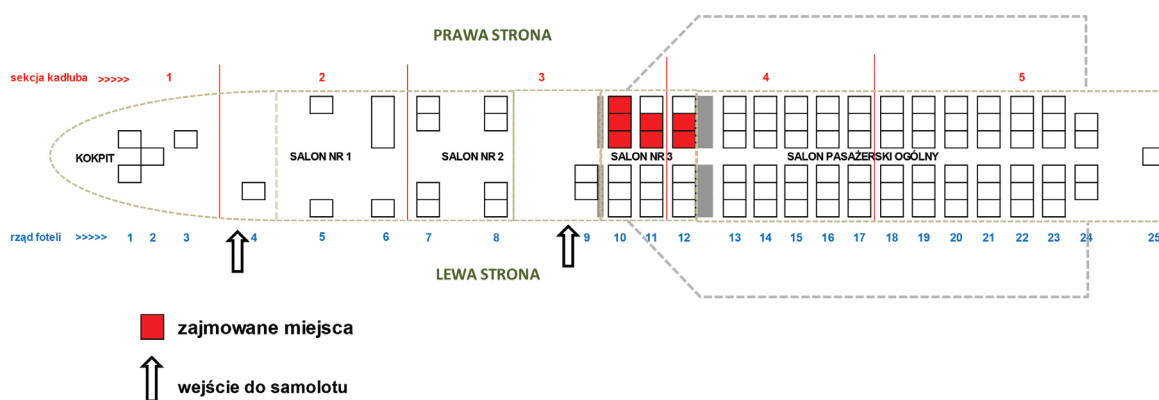


Rys. 2.10 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 3, lewa strona – schemat

2. BADANIA



Rys. 2.11 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów salonki nr 3 zajmujących miejsca po lewej stronie salonki. Widoczna bardzo duża fragmentacja. Opis jak pod rys. 2.1



Rys. 2.12 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 3, prawa strona – schemat

2.2. Aspekty medyczne. Zniszczenia ciał pasażerów i załogi



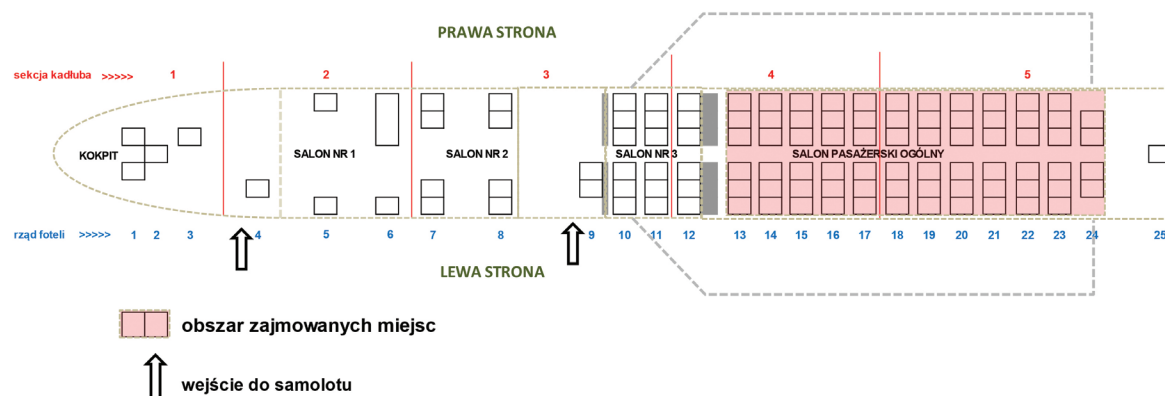
Rys. 2.13 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów zajmujących miejsca po prawej stronie salonki nr 3. Opis jak pod rys. 2.1



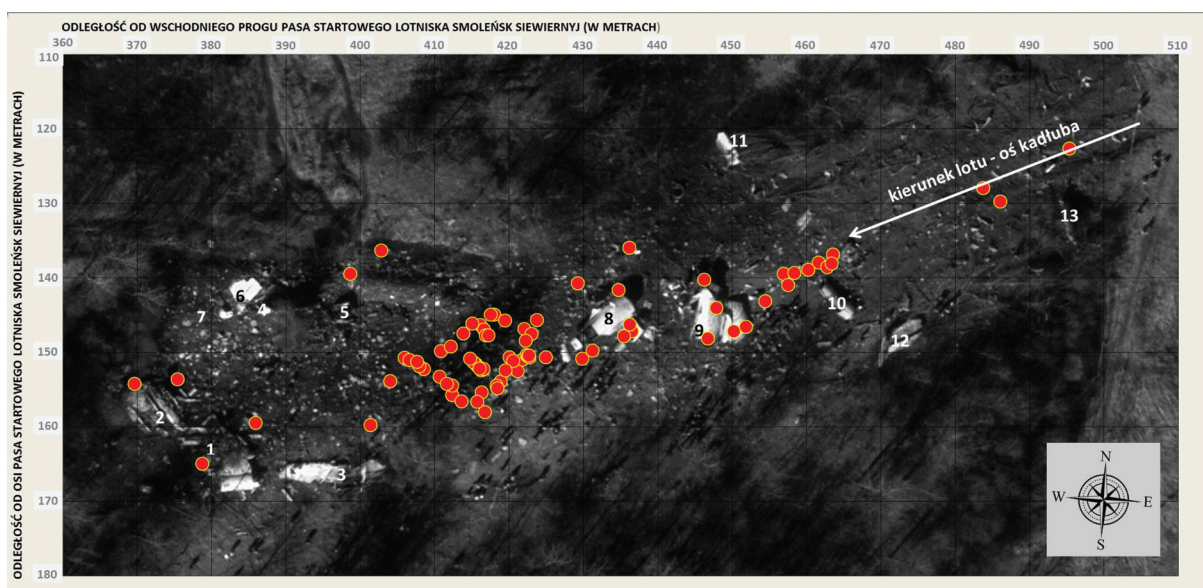
Rys. 2.14 Sumaryczne zestawienie lokalizacji szczątków ludzkich, należących do pasażerów salonki nr 3 zajmujących miejsca po prawej i lewej stronie oraz stewardes zajmujących miejsca przy głównym wejściu do samolotu

2. BADANIA

Ciała i fragmenty ciał pasażerów podróżujących w ogólnym salonie pasażerskim zostały odnalezione na obszarze całego głównego pola szczątków. Schemat rozlokowania pasażerów oraz lokalizacje ich ciał przedstawiają rys. 2.15 i rys. 2.16.



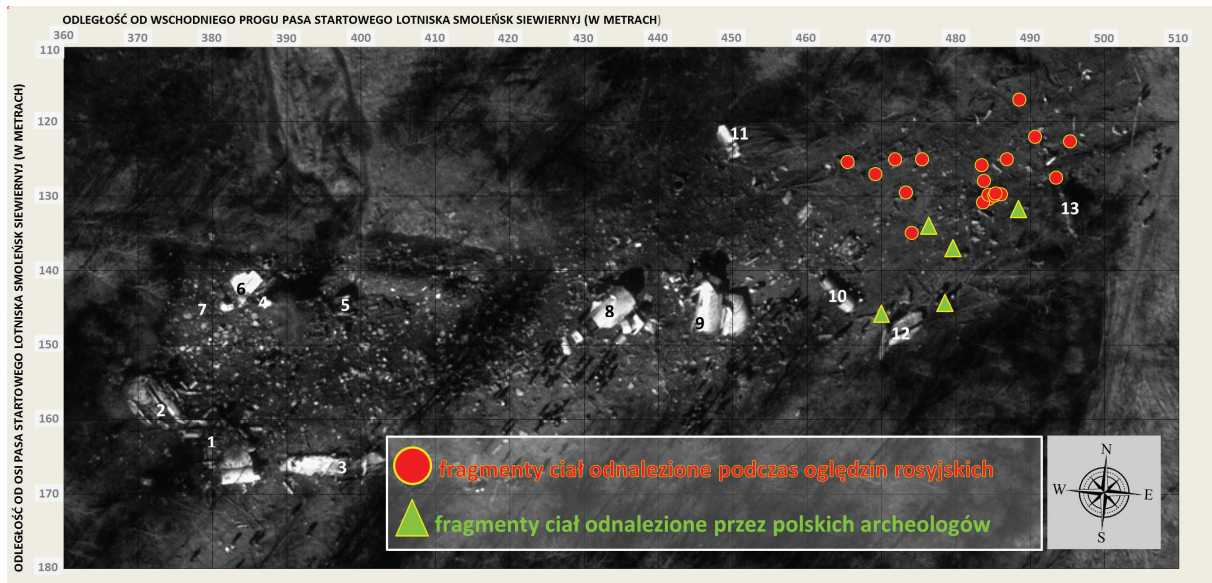
Rys. 2.15 Miejsca zajmowane przez pasażerów ogólnego salonu pasażerskiego – schemat



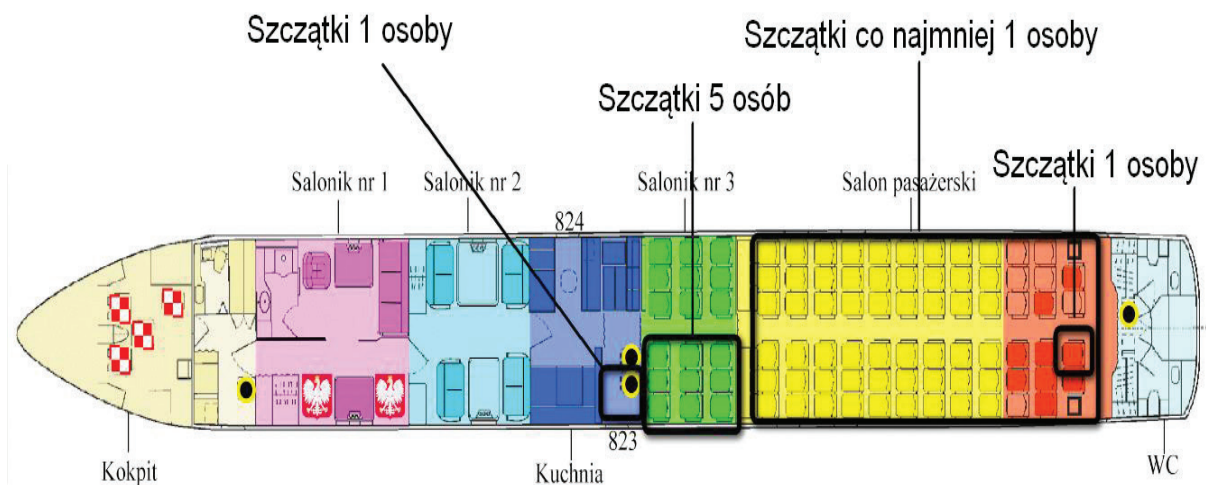
Rys. 2.16 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów zajmujących miejsca w ogólnym salonie pasażerskim oraz funkcjonariuszy BOR

Na początku głównej części wrakowiska (sektory 12-11) nie odnaleziono całych ciał, **lecz jedynie ich fragmenty**, należące do 8 pasażerów, których tożsamość została ustalona – wraz z zajmowanym miejscem w samolocie – oraz **liczne fragmenty należące do pasażerów, o nieustalonej tożsamości**.

2.2. Aspekty medyczne. Zniszczenia ciał pasażerów i załogi



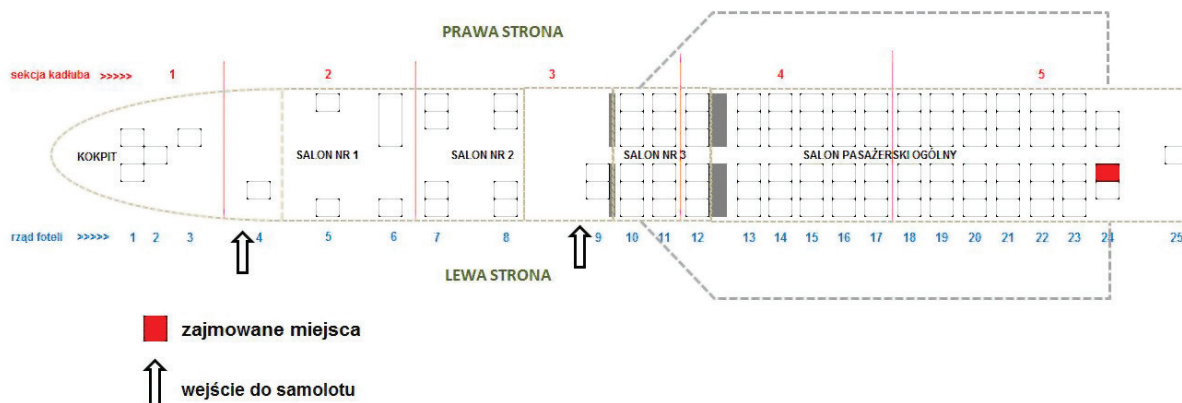
Rys. 2.17 Położenie fragmentów ciał odnalezionych w 12 i 11 sektorze



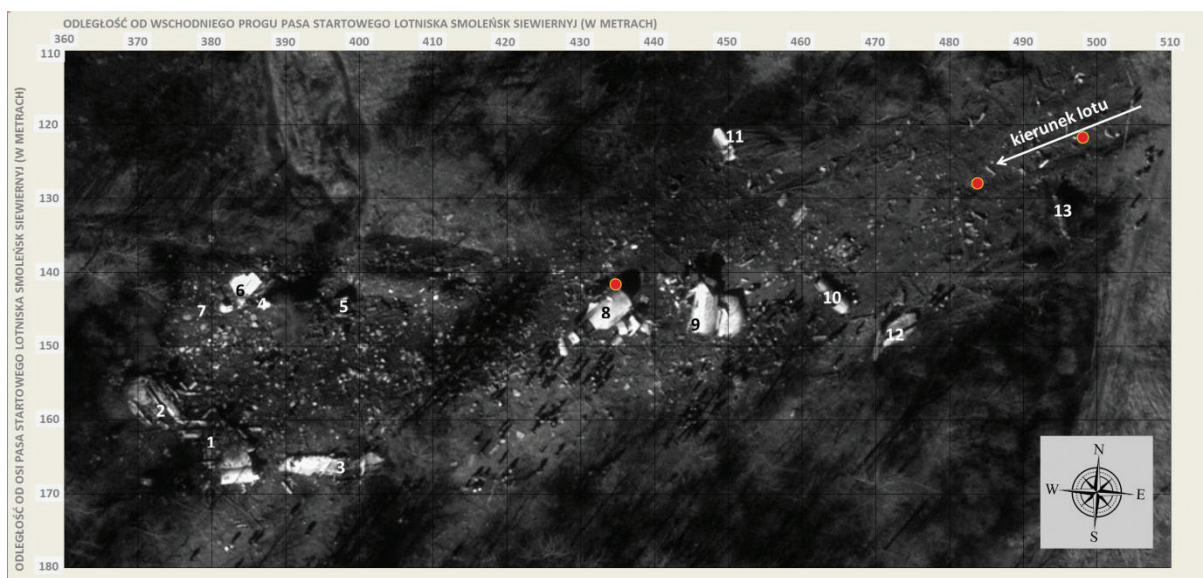
Rys. 2.18 Lokalizacja zidentyfikowanych pasażerów i członków załogi w samolocie, których fragmenty ciał odnaleziono w sektorze 12 i 11

Pierwszy ze zidentyfikowanych fragmentów należy do pasażera zajmującego miejsce w ostatnim rzędzie foteli salonu pasażerskiego ogólnej po lewej stronie. Fragment ten został odnaleziony tuż za granicą pomiędzy sektorem 12 a 13, wg opisu z protokołu oględzin miejsca zdarzenia: [...] **6 m od zachodniej granicy sektora nr 12 z sektorem nr 13 w toku przekopywania** [...]⁸⁵.

⁸⁵ Po.Śl. 54/10, t. 167, k. 34756. Rewizja materiału dowodowego i uznanie, że doszło do błędu tłumaczenia protokołu oględzin wskazuje, że przedmiotowy fragment ciała, należący do ofiary w rzeczywistości mógł znajdować się bliżej zachodniej granicy sektora nr 12 z sektorem nr 11. Jednak, z uwagi na wykazane niezgodności w opisie czynności strony rosyjskiej, jak również niezgodne, z rzeczywistym ich przebiegiem, udokumentowanie tych



Rys. 2.19 Miejsce zajmowane przez pasażera w 24 rzędzie foteli po lewej stronie przy przejściu – schemat



Rys. 2.20 Lokalizacja ciała i fragmentów ciała pasażera zajmującego miejsce w ostatnim, 24 rzędzie foteli salonu ogólnego po lewej stronie przy przejściu. Opis jak pod rys. 2.1

Miejsce zajmowane w kabinie oraz lokalizację szczątków tego pasażera przedstawiają rys. 2.19 i rys. 2.20.

Symulacja niszczenia kadłuba przeprowadzona przez WAT, w warunkach opisanych przez MAK, a zwłaszcza z uwzględnieniem podanej przez MAK prędkości postępowej samolotu oraz jego prędkości opadania, pokazuje, że do 250 ms symulacji poszycie kadłuba samolotu praktycznie

czynności, można wywieść jednoznaczny wniosek, iż rzeczywiste położenie fragmentu ciała mogło znajdować się w rejonie „przekopywania”. Jednak należy uznać, że położenie ustalone na podstawie tłumaczenia protokołu może się różnić o kilka, kilkanaście metrów od położenia opisanego w udostępnionej Podkomisji kopii protokołów rosyjskich, w kierunku na zachód.

Zmiana lokalizacji ww. fragmentu i przesunięcie jego położenia dalej, o ok. 10–12 metrów na zachód, nie ma jednak wpływu na wnioskowanie Podkomisji, w odniesieniu do możliwości wydostania się tego fragmentu z samolotu.

nie ulega zniszczeniu, choć ma już kontakt z powierzchnią ziemi (rys. 2.21 za wyjątkiem sekcji nr 5, która nadal jest jeszcze nad ziemią). Kadłub jest również z obu stron zamknięty grodziami ciśnieniowymi. Widoczne jest rozpoczynające się dopiero uszkodzenie w rejonie głównych drzwi wejściowych nr 823. Drzwi nadal pozostają na swoim miejscu (rys. 2.22).

W tym momencie wydostanie się z przestrzeni kadłuba szczątków ludzkich lub przedmiotów znajdujących się wewnątrz salonów pasażerskich jest całkowicie wykluczone.

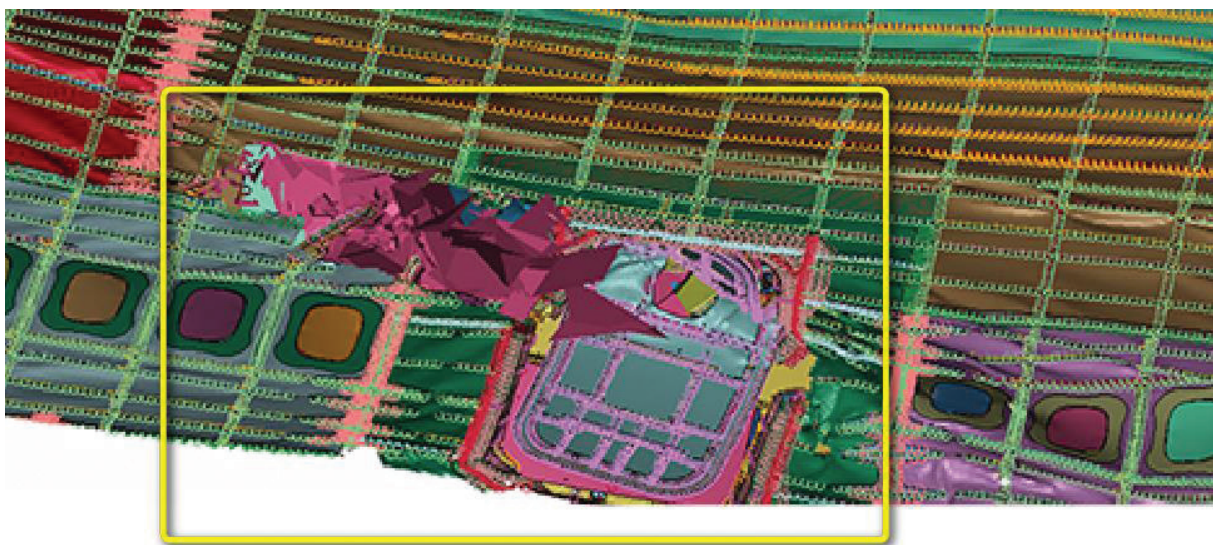
Spód kadłuba - w 250 ms w pozycji odwróconej



Grzbiet i dach kadłuba - widok od strony gruntu



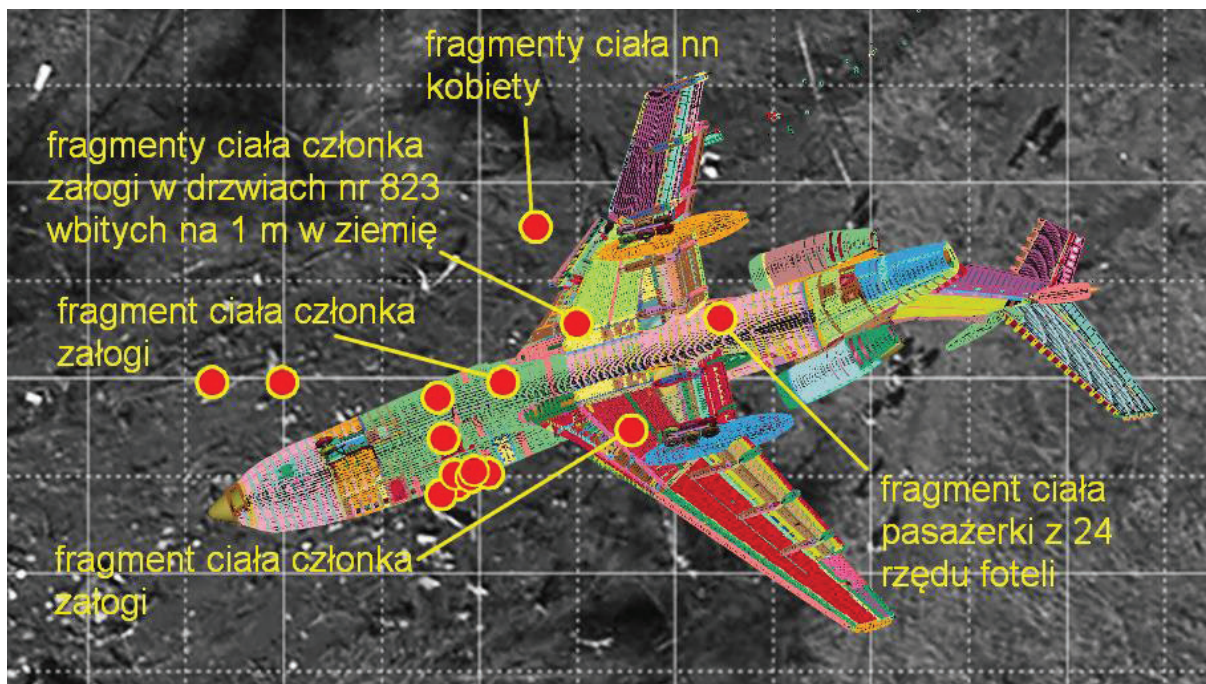
Rys. 2.21 Widok poszycia samolotu w 250 ms symulacji WAT



Rys. 2.22 Wygląd zniszczeń w rejonie drzwi nr 823 w 250 ms symulacji WAT. Niewielkie uszkodzenia poszycia w rejonie pomieszczenia kuchennego oraz uszkodzenie drzwi nr 823

W tym czasie, wg symulacji, samolot znajduje się w rejonie sektorów 12 i 11 (rys. 2.23).

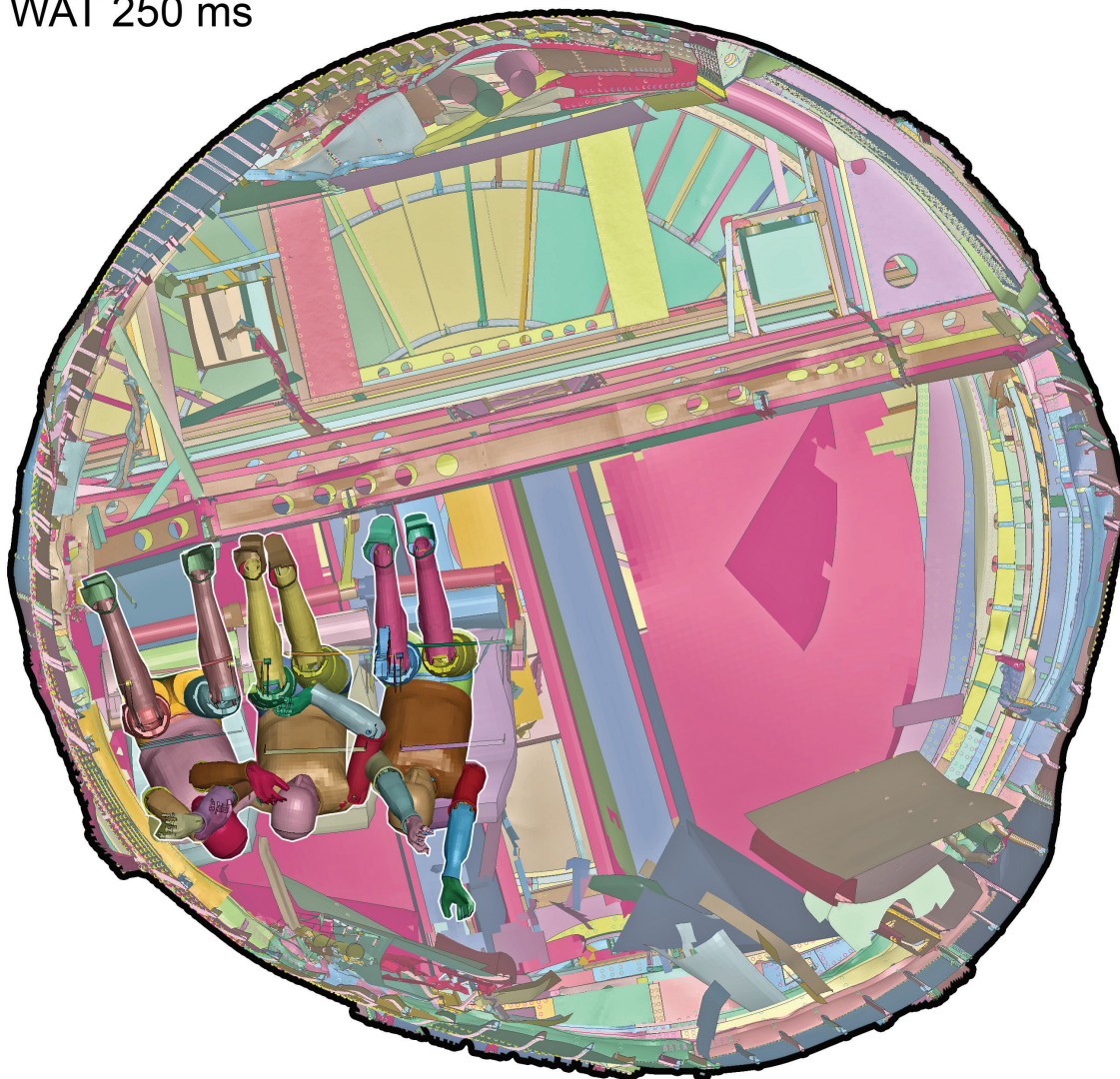
W tym położeniu i lokalizacji oraz przy takim stanie poszycia samolotu położenie wskazanych na rys. 2.23 szczątków ludzkich i drzwi nr 823 byłoby niemożliwe. Dotyczy to zwłaszcza, co najmniej trzech fragmentów ciała członka załogi, którego szczątki znajdują się już na ziemi lub wraz z drzwiami nr 823 wbite w ziemię, ale także pierwszego fragmentu ciała pasażerki podróżującej na fotelu w 24 rzędzie.



Rys. 2.23 Położenie samolotu wg symulacji WAT w 250 ms względem rzeczywistego położenia na ziemi i w ziemi zidentyfikowanych szczątków ludzkich

W 250 ms symulacji WAT przestrzeń salonu pasażerskiego, w okolicy rzędów 23 i 24, jest tylko w niewielkim stopniu wgnieciona od strony dachu, a tym samym szanse przeżycia podróżujących tam pasażerów, w tym momencie symulacji zdarzenia, są duże.

WAT 250 ms

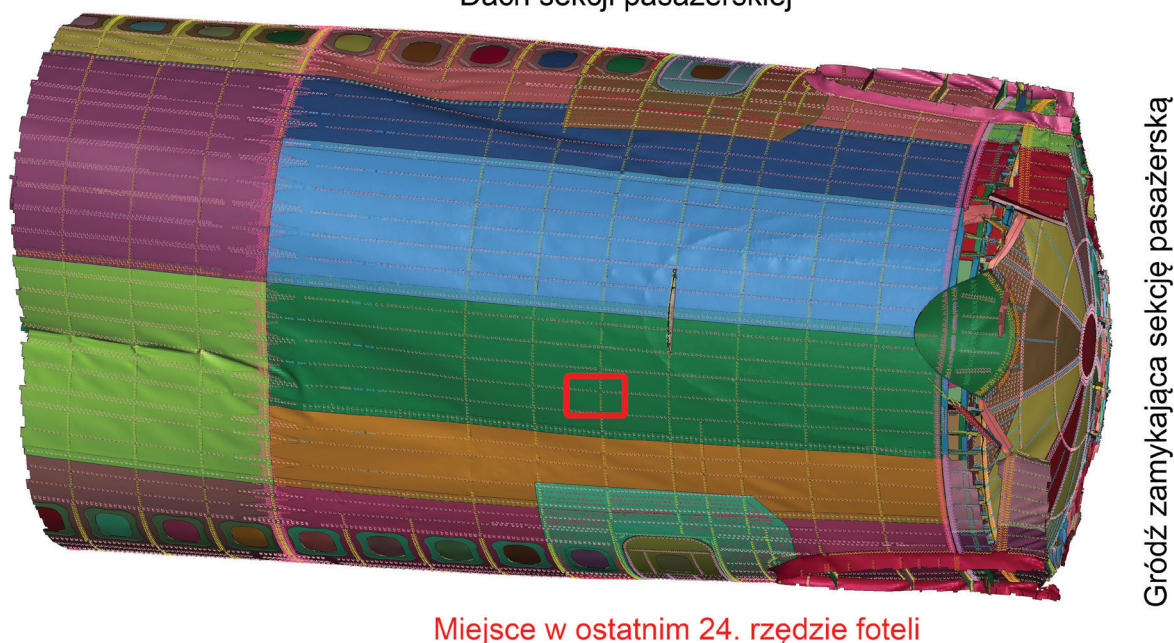


Rys. 2.24 Wygląd przestrzeni salonu pasażerskiego w okolicy 23 i 24 rzędu foteli w 250 ms zdarzenia wg symulacji WAT

Wg symulacji WAT nie doszło do naruszenia integralności poszycia nad miejscem zajmowanym przez pasażerkę z rzędu 24.

250 ms

Dach sekcji pasażerskiej



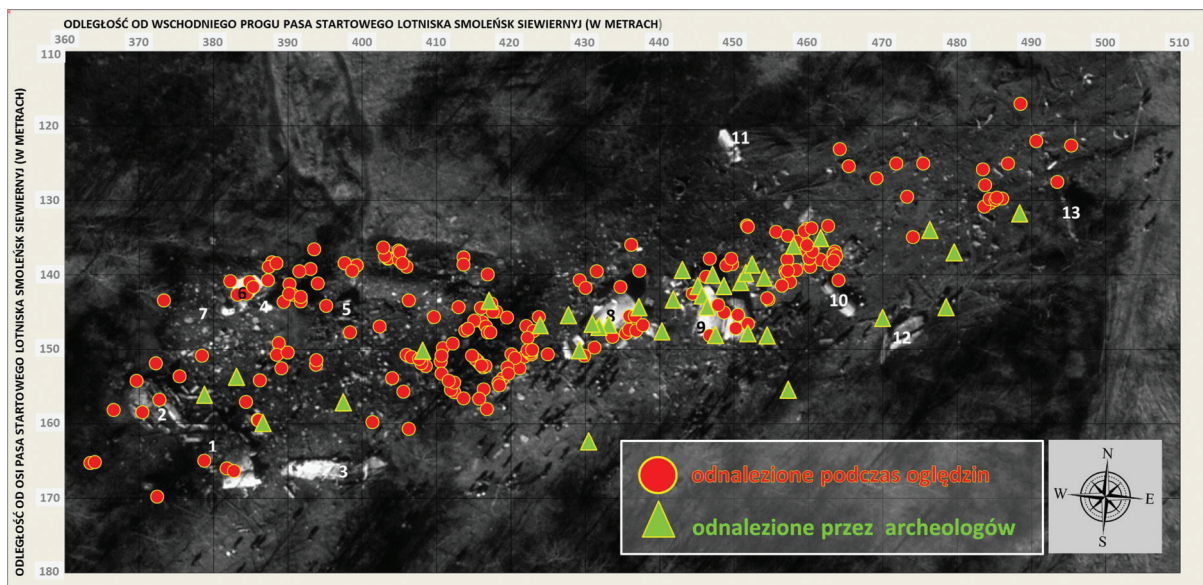
Rys. 2.25 Nienaruszone poszycie kadłuba salonu pasażerskiego (dach) w 250 ms zdarzenia wg symulacji WAT. Widok od strony gruntu

W 250 ms symulacji WAT przestrzeń w rejonie ostatniego rzędu foteli po lewej stronie pozostaje prawie nienaruszona, dając szansę na przeżycie podróżujących tam pasażerów, których ciała nie mogą być zgniecione w tym momencie. Nie następuje również zgniecenie czy zniszczenie podłogi, a także odseparowanie elementów konstrukcyjnych od poszycia, co mogłoby wpłynąć na powstawanie obrażeń.

W tym samym rejonie sektora nr 12, zgodnie z opisami z protokołów oględzin miejsca zdarzenia, oraz dokumentacją fotograficzną, odnaleziono odzież i przedmioty osobiste ofiar, w tym odzież wierzchnią, która najprawdopodobniej znajdowała się w okolicy tylnego salonu pasażerskiego – w szafach przed toaletami. **Odzież i przedmioty osobiste zostały rozrzucone na całej powierzchni sektora nr 12.**

Ogólna ilość szczątków ludzkich, odnalezionych w rejonie sektorów 12-11 nie jest znana. W trakcie prospekcji terenowej, wykonanej w tym rejonie przez polskich archeologów w październiku 2010 r. odnaleziono liczne fragmenty tkanek kostnych.

2.2.2. Obrażenia pasażerów



Rys. 2.26 Położenie ciał i szczątków ludzkich na miejscu zdarzenia

U pasażerów lotu do Smoleńska wystąpiły wszystkie cechy obrażeń charakterystycznych dla oddziaływania wybuchu na ciała, w tym:

- **oparzenia powybuchowe (ang. flash burns);**
- **oparzenia** u 39% ofiar (rys. 2.31), których ciała zostały odnalezione poza miejscami występowania lokalnych pożarów naziemnych – **świadczy to o doznaniu oparzeń w samolocie, przed jego upadkiem na ziemię;**
- **penetracja ciał obcych** (odłamków), których nie da się przypisać wtórnemu zanieczyszczeniu odsłoniętych tkanek – drobne ciała obce, w tym metaliczne, wbite w tkanki z dużą prędkością, powodującą uszkodzenia o charakterze dynamicznym, również tkanek kostnych;
- **stożkowanie w kościach** (cecha charakterystyczna dla oddziaływania na tkanki kostne odłamków po wybuchu)⁸⁶;
- **różnokierunkowość przemieszczania** się fragmentów ciał, w tym przemieszczenia **drobnych fragmentów** poprzecznie do kierunku przemieszczania się kadłuba, w osi prostopadłej do toru przemieszczania się kadłuba⁸⁷;

⁸⁶ [...] *stożkowanie w kościach* (ang. *beveling*) – jest to marker podstawowy, polegający na powstaniu charakterystycznego stożkowatego uszkodzenia w obrębie kości spowodowanego **przejściem ciała obcego o dużej prędkości, takiego jak pocisk lub odłamek**, tego typu uszkodzenia nie powstają w żadnych innych okolicznościach [...] – J. Berent, *Analiza protokołów oględzin i otwarcia zwłok ofiar wypadku samolotu Tu 154M nr 101*, s. 10 (pogrubienie tekstu – Podkomisja).

⁸⁷ Dotyczy to rejonu, w którym, wg dwóch przeprowadzonych symulacji (WAT i NIAR) nie doszło do uszkodzenia poszycia kadłuba samolotu w sposób umożliwiający wydostanie się ciał z samolotu, a tym bardziej ich fragmentów. Położenie tych fragmentów ciał w pewnym oddaleniu od symulowanej trajektorii samolotu w ostatniej fazie lotu zaprzecza fizycznej możliwości, aby znalazły się one w rejonach ich odnalezienia. Tym samym wskazuje to na oddziaływanie siły działającej od środka kadłuba samolotu na zewnątrz, powodującej z jednej strony uszkodzenie poszycia, a z drugiej – uszkodzenia ciał i wyrzucenie ich fragmentów w kierunkach zgodnych z działaniem tej siły. W przypadku badanego zdarzenia fragmenty te zostały wyrzucone w wielu różnych kierunkach, podobnie do

- nieadekwatna do katastrofy lotniczej **fragmentacja** niektórych ciał⁸⁸ (rys. 2.29);
- zlokalizowanie **bardzo drobnych fragmentów ciał** pod powierzchnią gruntu w rejonie, w którym kadłub samolotu znajdował się jeszcze nad ziemią (początek sektora nr 12, rys. 2.27);
- całkowicie lub częściowo **zerwane ubrania** u 54% ofiar (rys. 2.30);
- najcięższe obrażenia u pasażerów zajmujących miejsca w rejonie zniszczeń konstrukcji samolotu, gdzie odnaleziono **ślady pozostałości materiałów wybuchowych**, a także ślady oddziaływania termicznego.



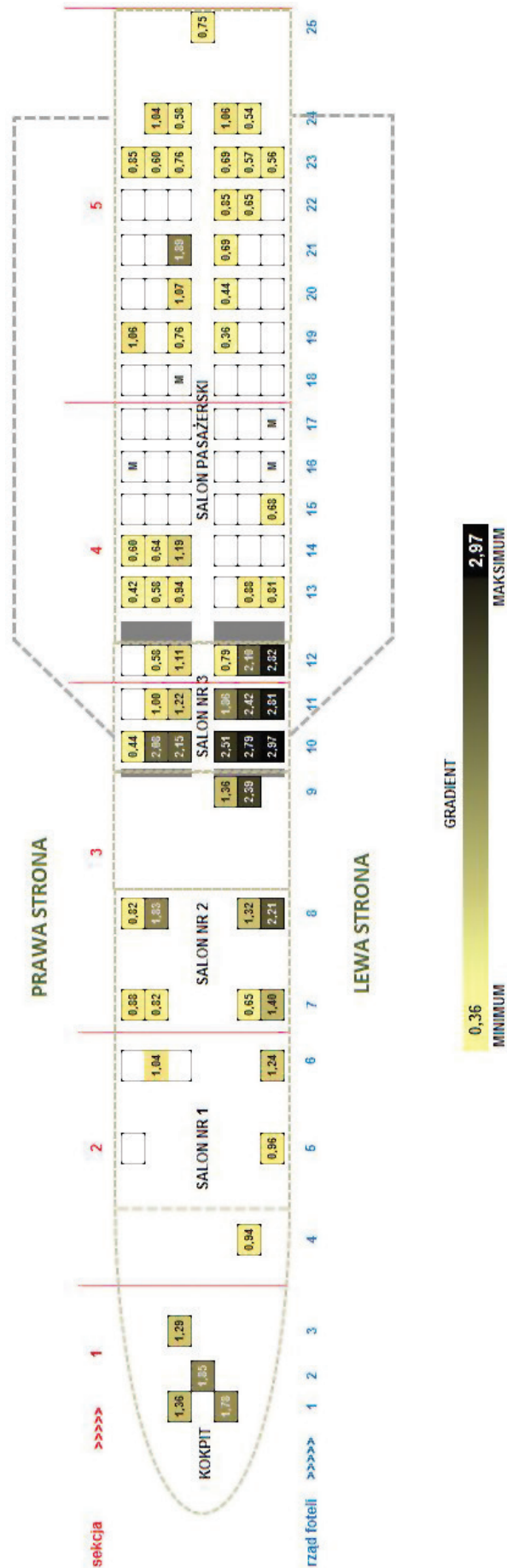
Rys. 2.27 Miejsce odnalezienia 13.04.2010 r. jednego z fragmentów ciała na głębokości ok. 30–35 cm.
Fragment zdjęcia z tablicy poglądowej do protokołu oględzin

Na rys. 2.28 przedstawiono skalę ciężkości obrażeń pasażerów, którzy zostali przypisani do konkretnych miejsc w samolocie na podstawie jednostkowych identyfikacji.

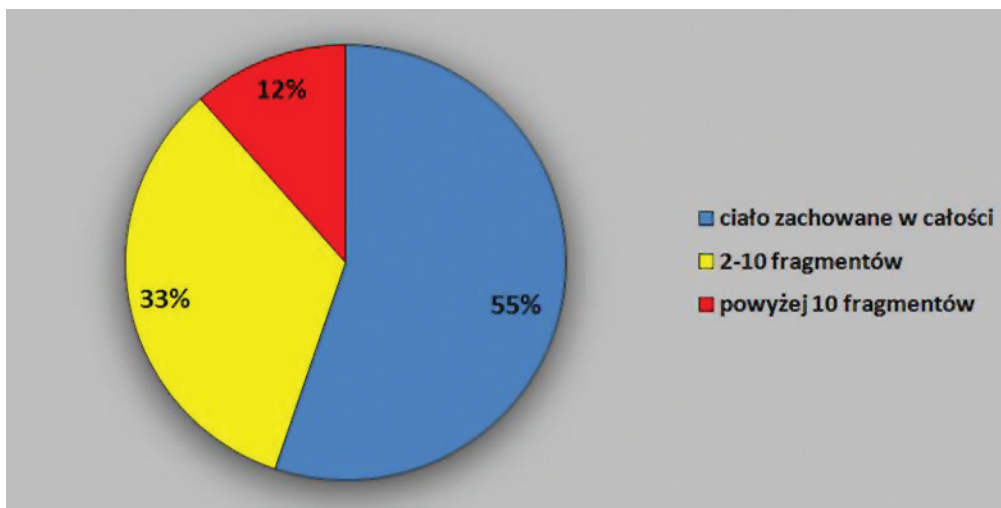
Skala ciężkości obrażeń powstała na podstawie numerycznej oceny odniesionych urazów tkanek miękkich i kości dla każdej z ofiar. Pełny materiał oraz metodologia wyliczeń znajduje się w *Załączniku 5 do Raportu: Pasażerowie i załoga. Aspekty medyczne i obrażenia*.

wyrzucenia innych przedmiotów z kabiny pasażerskiej, a także wyrzucenia na wszystkie strony izolacji poszycia samolotu, w rejonie gdzie wg symulacji poszycie kadłuba powinno być nieuszkodzone.

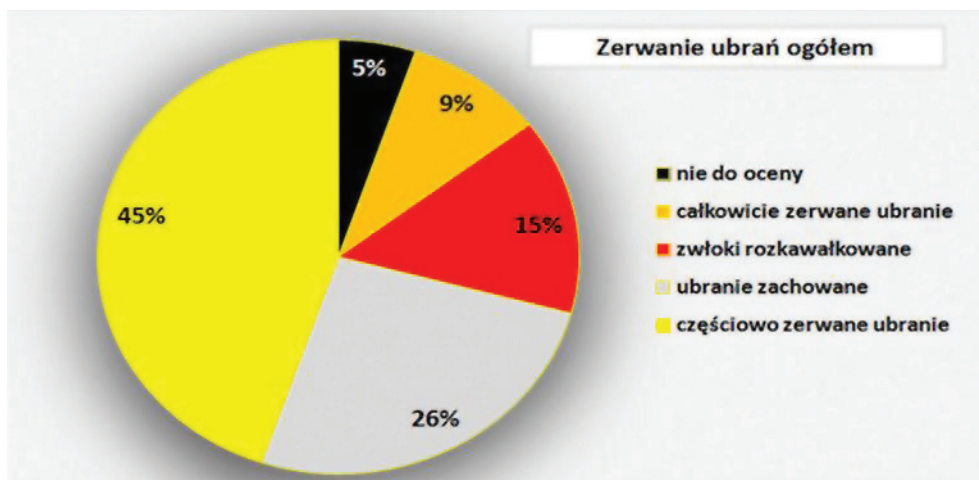
⁸⁸ [...] **fragmentacja ciała nieadekwatna do wypadku lotniczego** – jest to marker pomocniczy, gdyż wypadek tego rodzaju może sam w sobie doprowadzić do znacznej fragmentacji ciała, **jednakże ekstremalnie duża fragmentacja, odbiegająca przy tym od stopnia fragmentacji innych ofiar, jest spotykana w takich okolicznościach rzadko** – J. Berent, *Analiza protokołów oględzin i otwarcia zwłok ofiar wypadku samolotu Tu 154M nr 101*, s. 9 (pogrubienie tekstu – Podkomisja).



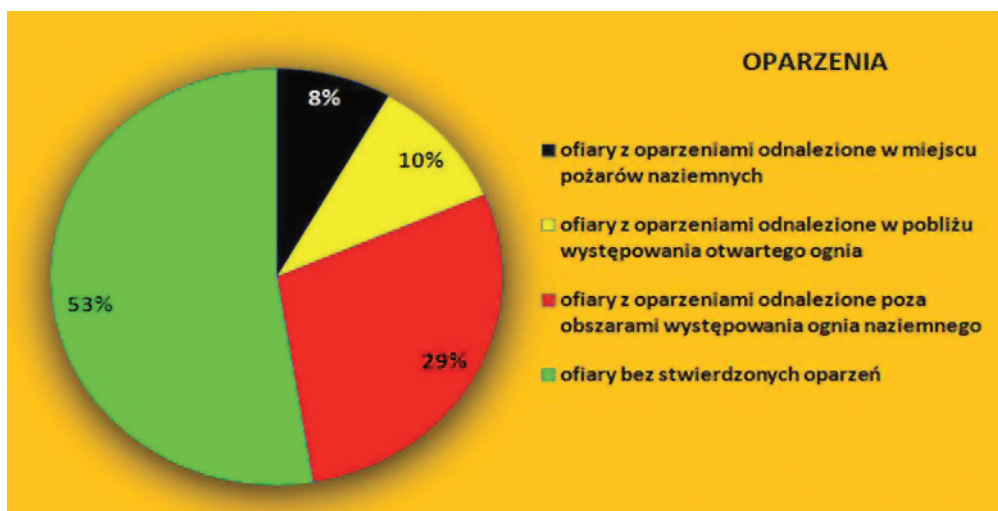
Rys. 2.28 Schemat kabiny samolotu. Skala ciężkości obrazień ciała dla zidentyfikowanych lokalizacji 63 pasażerów. Dyspersja obrazień



Rys. 2.29 Fragmentacja ciał



Rys. 2.30 Procentowy wskaźnik zerwanych ubrań



Rys. 2.31 Procentowy udział oparzeń w podziale na strefy występowania ognia naziemnego

Wnioski na podstawie przeprowadzonych analiz

Ciała osób podróżujących w salonie nr 3 po jego lewej stronie zostały rozkawałkowane i rozerwane na drobne fragmenty, których część znajdowała się na samym początku głównego pola szczątków (sektory 12-11). Nie odnaleziono w tym rejonie żadnego większego fragmentu ciała, a fragmenty tkanek pochodzą z różnych miejsc ciała – począwszy od płatów skórnych głowy, poprzez organy wewnętrzne, aż do fragmentów kończyn górnych i dolnych.

Część fragmentów ciał odnaleziono pod powierzchnią ziemi, a w przypadku jednego z członków załogi – w konstrukcji drzwi, wbitych na 1 metr w ziemię. Wg symulacji WAT nie było możliwości, aby część szczątków, odnalezionych w sektorze nr 12, mogła się tam znaleźć.

Fragmenty ciała pasażerki zajmującej miejsce na samym końcu kabiny pasażerskiej odnaleziono na początku głównego pola szczątków. **Lokalizacja ta świadczy o tym, że fragmenty te zostały wyrzucone z kadłuba samolotu w momencie gdy poszycie zostało już rozerwane, ale samolot znajdował się jeszcze w powietrzu.** W przeciwnym razie nie byłoby możliwe, aby fragmenty ciała tej pasażerki mogły znaleźć się w takiej lokalizacji. Wg symulacji WAT opartej o dane MAK, w miejscu odnalezienia fragmentu ciała konstrukcja kadłuba oraz jego poszycie nad miejscem podróżowania pasażerki nie straciły integralności.

Rozrzut szczątków pasażerów salonki nr 3 pokrywa się ze zniszczeniami samolotu. Największe zniszczenia wystąpiły bowiem w rejonie salonki nr 3 oraz przylegającej do niego kuchni, której wyposażenie zostało rozrzucone na bardzo dużym obszarze głównego pola szczątków. **Zniszczenia mechaniczne i termiczne wyposażenia kuchni, a szczególnie szafek cateringowych, zlokalizowanych po lewej stronie pomieszczenia kuchennego w pobliżu głównych drzwi wejściowych, korelują z wystąpieniem masywnych obrażeń pasażerów zajmujących miejsca po lewej stronie salonki nr 3, a także stewardesy zajmującej miejsce tuż przy głównych drzwiach wejściowych.**

Także w tym rejonie została najpoważniej uszkodzona konstrukcja samolotu, a fragmentacja elementów konstrukcyjnych oraz poszycia była największa, wraz z występowaniem charakterystycznych loków powybuchowych.

Podłoga w tym rejonie została zniszczona.

Należy całkowicie wykluczyć możliwość powstania urazów skutkujących fragmentacją oraz rozerwaniem kadłuba samolotu na skutek oddziaływania przeszkód naziemnych w postaci drzew w rejonie sektora 12. W rejonie tym, w miejscu przemieszczania się kadłuba nad ziemią, nie było roślinności mającej wpływ na destrukcję samolotu, a tym bardziej na urazy pasażerów.

Ze środka samolotu została wyrzucona garderoba pasażerów, a także praktycznie cała izolacja termiczna poszycia, której również **nadpalone fragmenty** zostały odnalezione na granicy południowej sektorów 12 i 11, a więc poza obszarem przemieszczania się kadłuba. **Takie nadpalone fragmenty izolacji termicznej z włókna szklanego zostały również odnalezione we włosach jednej z ofiar**, której zwłoki odnaleziono poza obszarem występowania pożaru naziemnego.⁸⁹

⁸⁹ Załącznik 8 do Raportu: Ślad nr 19 ujawniony we włosach ofiary zdarzenia lotniczego z dnia 10.04.2010 r.

Potwierdza to tezę o gwałtownym rozerwaniu kadłuba w powietrzu na skutek bardzo wysokiego ciśnienia wewnętrznego. Świadczy o tym również fakt, że zgodnie z przeprowadzoną rekonstrukcją poszycia samolotu w części dachu okolicy ogonowej wystąpiła koncentracja loków powybuchowych.

U ofiar wystąpiły charakterystyczne markery wskazujące na wybuch. Szczególnie ważne są: fragmentacja ciał, oparzenia oraz oddziaływanie odłamków, których występowanie razem należy traktować jako jednoznaczną sygnaturę wybuchu.

Podczas sekcji zwłok przeprowadzonych w Polsce biegli wskazali, że z powodu tak dużej fragmentacji *nie można wykluczyć oddziaływania materiałów wysokoenergetycznych*.⁹⁰ Sformułowali tę ocenę tylko w jednym przypadku, choć jest oczywiste – co wynika z obrażeń wielu innych ciał – że kilkoro pasażerów odniosło analogiczne, krytycznie ciężkie obrażenia.

Analiza niektórych przypadków oparzeń wykazała istotną korelację czasową pomiędzy odniesieniem urazu oparzeniowego a doznaniem pozostałych urazów oraz zniszczeniem garderoby. Z punktu widzenia dowodowego należy przyjąć, że w przypadku wybuchu, w pierwszej kolejności powinno wystąpić oparzenie typu radiacyjnego od samego ciepła wybuchu, a w następnej – na skutek oddziaływania fali uderzeniowej – dojść powinno do kolejnych urazów, a także zerwania lub rozdarcia ubrania. Dotyczy to zwłaszcza ofiar, które znalazły się w pewnej odległości od centrum wybuchu, a ich ciała nie zostały rozerwane.

Fakt taki został stwierdzony w przypadku, co najmniej dwóch ofiar. Pierwszy z pasażerów doznał oparzeń przedniej części szyi i klatki piersiowej, zanim zerwane zostało ubranie. Oparzenie nie objęło, bowiem, okolicy ciała, na której był kołnierzyk koszuli oraz krawat. Zerwanie tej części ubrania nastąpiło chwilę po tym, gdy czynnik termiczny przestał oddziaływać na ciało, czego skutkiem jest wyraźny fragment nieuszkodzonej skóry w formie kołnierzyka koszuli, co dobitnie świadczy o krótkim, lecz intensywnym oddziaływaniu bardzo wysokiej temperatury, a następnie – po jej ustąpieniu – oddziaływaniu czynnika mechanicznego powodującego zerwanie ubrania.

Drugi z pasażerów doznał oparzenia prawej strony brzucha łącznie ze zwęgleniem części tkanek. Jego ciało zostało odnalezione, co prawda, w rejonie, gdzie występował ogień naziemny, co mogłoby sugerować, że do oparzenia doszło już na ziemi, lecz przeczy temu stan ubrania. Zwłoki zostały odnalezione z podwiniętymi pod ramiona wszystkimi warstwami odzieży i odsłoniętym brzuchem. Jednak po zdjęciu ubrania biegli rosyjscy stwierdzili jego przepalenie we wszystkich warstwach dokładnie w tym samym miejscu, gdzie nastąpiło oparzenie. Wynika z tego, że do oparzenia musiało dojść, gdy ubranie było jeszcze niepodwinięte pod ramiona, z czego wniosek, że do oparzenia doszło, zanim zwłoki pasażera znalazły się na ziemi. Pasażer siedział w rejonie koncentracji loków powybuchowych poszycia dachu.

Występowanie oddziaływania odłamków na ciała zostało jednoznacznie potwierdzone. Szczególnie jeden przypadek świadczy dobitnie o tym, że doszło do penetracji z bardzo dużą prędkością niewielkiej, kilkumilimetrowej kulki stalowego łożyska w okolice stawu kolanowego

⁹⁰ Por. PK III 1 Ds 1.2016 Tom: VI, Wątek: 97. B.36.2. karta 1138 (Pisownia cytatu oryginalna.) [...] *Odnosząc się bezpośrednio do pytań zawartych w treści postanowienia Prokuratury Krajowej należy jednak stwierdzić, że stopień rozczłonkowania ciała a także obecność ciał obcych w obrębie ekshumowanych szczątków opisanych w odrębnym protokole uniemożliwia, w oparciu jedynie o ocenę doznanych obrażeń, jednoznaczne wykluczenie hipotezy o gwałtownym wyzwoleniu energii o charakterze eksplozji. [...].*

ofiary, powodującej przebicie i uszkodzenie stawu. Istotne przy tym jest, że aby w ogóle doszło do takiej penetracji, element musiał być wcześniej odseparowany od małego stalowego łożyska, z założenia zwartego i mocnego, narażonego na duże obciążenia mechaniczne, a następnie musiała być nadana temu elementowi odpowiednio wysoka prędkość, aby mógł wbić się w tkanki. Ustalono, że jedynym prawdopodobnym wyposażeniem samolotu, gdzie występują łożyska o kilkumilimetrycznych kulkach, są kółka jezdne wózków cateringowych, zlokalizowanych w pomieszczeniu kuchennym. Wózki te zostały doszczętnie zniszczone. Pasażer podróżował w salonie oddzielonej wieloma przegrodami od tego miejsca.

U co najmniej jednej z ofiar stwierdzono ponadto stożkowanie w kości czaszki, co również wskazuje jednoznacznie, że doszło w tym miejscu do dynamicznej penetracji odłamka poruszającego się z bardzo dużą prędkością.

Ponadto w ciałach wielu ofiar odnalezione zostały odłamki o charakterze penetrującym, w tym fragmenty nitów, poszycia i innych drobnych elementów samolotu.

2.2.3. Obrażenia załogi statku powietrznego

Stanowisko strony rosyjskiej oparto na wzajemnie wykluczających się opiniach biegłych – opisy mechanizmu powstawania obrażeń zawarte w tych opiniach są ze sobą sprzeczne. Analiza MAK w zakresie interpretacji zachowania i działań pilotów bezpośrednio przed i w chwili zdarzenia jest świadomym przekłamaniem treści opinii biegłych, mającym na celu „dopasowanie” zachowań i działań załogi do z góry przyjętych przez MAK tez, które nie mają potwierdzenia w zgromadzonym materiale dowodowym.

Ponadto z tego materiału dowodowego wynika, że przedstawiciele MAK **nie brali udziału w czynnościach związanych z oględzinami ciał ofiar na miejscu zdarzenia**. Tym samym nie mogli się zgodzić z zaleceniami ICAO oprzeć na własnych obserwacjach dotyczących położenia ciał załogi, ani dokonać oceny obrażeń na miejscu zdarzenia, a także ocenić innych szczątków, co mogłoby pomóc w analizie.

Na podstawie zgromadzonego materiału dowodowego w postaci protokołów oględzin miejsca zdarzenia, zgromadzonej dokumentacji fotograficznej i medycznej Podkomisja ustaliła, że:

- Ciała członków załogi przebywających w kokpicie w chwili zdarzenia zostały z niego wyrzucone w jednej linii w rejonie sektora nr 1 i 2 oraz poza nimi (końcowa część pola szczątków).

- Pierwsze drobne fragmenty ciał załogi zostały odnalezione w rejonie centralnym głównego pola szczątków, co świadczy o tym, że **przed tym miejscem nastąpiło rozerwanie ciągłości poszycia kokpitu w jego górnej części**, odpowiadającej położeniu odwróconego samolotu, bez zgniecenia lub zmiążdżenia konstrukcji.

- Jeden z członków załogi odniósł obrażenia termiczne w postaci ran ze zwęglonymi brzegami, co świadczy o oddziaływaniu bezpośredniego ognia lub **kontakcie z przedmiotami płonącymi, poruszającymi się z dużą prędkością**, powodującymi dodatkowo traumatyzację mechaniczną tkanek. Zwłoki tego członka załogi zostały odnalezione poza miejscem oddziaływania otwartego ognia z ognisk pożarów naziemnych. Odniesione obrażenia termiczne świadczą o tym, że doszło do nich w momencie zdarzenia, gdy członek załogi znajdował się jeszcze w samolocie. Biegli

rosyjscy opisali obrażenia oparzeniowe u jednego z członków załogi – nie dokonano interpretacji mechanizmu ich powstania, a w Raporcie MAK wątek ten został pominięty.

- Charakter odniesionych obrażeń, a w szczególności ich skala i charakterystyka, w porównaniu do obrażeń odniesionych przez innych pasażerów, świadczą o tym, że załoga przebywająca w kokpicie nie doznała uszkodzeń ciała w wyniku masywnego zmiżdżenia części kokpitowej samolotu, które musiałoby nastąpić w konfiguracji samolotu ustalonej przez MAK i KBWL LP – ciała nie zostały uwięzione w kokpicie i nie doszło do ich zmiżdżenia – odniesione obrażenia (opisane przez biegłych) wskazują, że do obrażeń doszło na skutek uderzenia, wstrząsu i poślizgu.

- Załoga w chwili zdarzenia nie była pod wpływem alkoholu ani środków odurzających i nasennych.

Synteza zgromadzonego materiału dowodowego, w oparciu o analizy wykonane przez Podkomisję, dotyczące obrażeń pasażerów, załogi, lokalizacji ich ciał, a także analizy dotyczące miejsca zdarzenia, rekonstrukcje i symulacje jednoznacznie wskazują, że na pokładzie samolotu doszło do wybuchu, który spowodował część charakterystycznych obrażeń, wyraźnie odbiegających od urazów mechanicznych na skutek zderzenia z ziemią lub pożarów naziemnych.⁹¹

Wnioski z dostępnego materiału dowodowego

Analiza dostępnego materiału dowodowego wskazuje, iż w pierwszych od strony nalotu statku powietrznego sektorach (12 i 11) wrakowiska znajdowały się jedynie fragmenty górnej części zwłok, amputowane części kończyn, jak też narządy wewnętrzne ofiar, które podczas lotu Tu-154M nr 101 zajmowały miejsca w środkowej i tylnej części statku powietrznego (pomieszczenie kuchenne, salonka nr 3 oraz przedział pasażerski). Opisane w raportach medycznych zidentyfikowane na początku wrakowiska organy wewnętrzne⁹², uwzględniając czas rozpoczęcia procesu destrukcji ciał poprzedzający moment kontaktu fragmentów ciał z powierzchnią terenu w funkcji położenia, geometrii i prędkości przemieszczania się statku powietrznego, nie wykazują znamion obrażeń charakterystycznych dla zdarzeń komunikacyjnych.

Pierwsze zwłoki znaleziono w sektorze 10, zaś w sektorze 6 – drugi ze zidentyfikowanych fragmentów ciał członków załogi. Ciała członków załogi odnaleziono w sektorach 3, 2 i 1. Stosunkowo najmniejszej destrukcji uległy ciała pasażerów zajmujących miejsca w tylnym przedziale

⁹¹ Zob. Załącznik 5 do Raportu: *Pasażerowie i załoga. Aspekty medyczne i obrażenia*; Załącznik 6 do Raportu: *Wzorzec obrażeń pasażerów i załogi Tu-154M nr 101*; Załącznik 7 do Raportu: *Falsyfikacja tezy o możliwości przebywania w kabinie pilotów osoby postronnej w momencie zdarzenia lotniczego w Smoleńsku 10.04.2010 r.*; Załącznik 8 do Raportu: *Ślad nr 19 ujawniony we włosach ofiary zdarzenia lotniczego z dnia 10.04.2010 r.*

⁹² Audyt KMS UW we Wrocławiu przywołuje opisy fragmentów ciał z sektora 12/2 (worek nr 6): *1. język (jego część), mięśnie przepony jamy ustnej, kość gnykowa, krtań, tchawica z fragmentami oskrzela, jak również duża część przełyku, są widoczne części dużych naczyń szyi, kość gnykowa i krtań są złamane; [...] 3. w postaci kawałka jelita cienkiego ze strzępami krezki; 4. w postaci odcinka tkanki tłuszczowej i mięśniowej o nieregularnym kształcie pasmowym z wylewami krwawymi; 5. nieduży fragment kości przypominający fragment obojczyka ze strzępkami tkanki miękkiej; 6. lewa kość udowa z rzepką i fragmentem kości miednicy. Mięśnie są zmiżdżone, rozzerwane na różnych wysokościach z żyłkami krwi. Skóra zachowała się na ograniczonych odcinkach. Dolna część stawu kolanowego w postaci fragmentów, Po.Śl. 54/10, t. 716, k. 140888.*

pasażerskim. Charakterystyczna jest także bez porównania mniejsza skala rozczłonkowania ciał osób zajmujących miejsca w przedniej części SP (kokpit wraz z salonkami nr 1 oraz nr 2) niż zasiadających w okolicach centroplatu. Największą fragmentację ciał pasażerów stwierdzono u osób znajdujących się w pomieszczeniu kuchennym oraz w salonce nr 3 (od dziewiętnastu do jednego fragmentu ciała na osobę).

Tabela 2.1 Średnia fragmentacja ciał osób znajdujących się w poszczególnych częściach statku powietrznego

	Liczba osób	Fragmentacja			Brak fragmentacji
		Największa	Najmniejsza	Średnia	
Kokpit	4	9	1	4,75	1
Salonka 1	2	5	1	3	1
Salonka 2	7	3	1	1,4	5
Salonka 3	18	19	1	7,1	6
Kuchnia	2	15	6	10,5	0
Kabina pasażerska	63	14	1	2	43

Stopień fragmentacji ciał oraz rozmieszczenie szczątków osób zajmujących miejsca w środkowej części kadłuba jest nieporównywalny z obrażeniami osób z pozostałych części samolotu. Lokalizacja ciał ofiar, stopień fragmentacji ciał, zwłaszcza zajmujących miejsca w środkowej części Tu-154M nr 101 oraz stwierdzone w początkowych sektorach wrakowiska wystąpienie zjawiska „wywnętrzenia” ciał ofiar dowodzą, iż proces niszczenia kadłuba nie odpowiada niskoenergetycznemu mechanizmowi zderzenia statku powietrznego z powierzchnią terenu. Tym samym stanowi kolejny dowód potwierdzający, że Tu-154M nr 101 został zniszczony przez wybuch w kadłubie.

2.2.4. General Andrzej Błasiak⁹³

Podkomisja ustaliła, że położenie zwłok gen. Błasika koreluje zasadniczo z lokalizacją szczątków prawej strony salonki nr 1, w którym podróżował również Prezydent RP Lech Kaczyński z małżonką.

⁹³ Załącznik 7 do Raportu: *Falsyfikacja tezy o możliwości przebywania w kabinie pilotów osoby postronnej w momencie zdarzenia lotniczego w Smoleńsku 10.04.2010 r.*; Załącznik 10 do Raportu: *Lot Tu 154 M a DSP. Analiza materiału dowodowego.*



Rys. 2.32 Położenie części ciała gen. Andrzeja Błasika i elementów pochodzących z rejonu salonki nr 1 na głównym polu szczątków. A. podłokietnik kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonki, B. fragment prawej burty salonki nr 1, C. oparcie kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonu, D. tapicerka i drugi podłokietnik kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonki, E. fragment lustra toalety przy salonce nr 1 – prawa strona salonki, F. fragment przegrody wewnętrznej prawej strony salonki nr 1 – prawa strona salonki

Należy wykluczyć ewentualność, że w chwili zdarzenia gen. Błasik znajdował się w kokpicie. Przeczy temu przede wszystkim kierunek przemieszczania się ciała, od momentu gdy następuje okaleczenie i utrata lewej ręki. Ciało gen. Błasika przemieszcza się zgodnie z kierunkiem przemieszczania prawej strony salonki nr 1, gdy tymczasem kokpit, wraz ze znajdującą się w nim nadal załogą, przemieszcza się z niewielkim odchyleniem na północ i dopiero w chwili tuż przed zatrzymaniem następuje wyrzucenie z niego ciała załogi.

Najważniejszym elementem, który mógł sugerować, że gen. Błasik znajdował się w kokpicie, było niezgodne z prawdą zlokalizowanie jego zwłok w pobliżu przedniej części samolotu, przy zwłokach nawigatora. Rzeczywiste położenie obu ciał było inne (rys. 2.33), zaś ciało gen. Błasika nie znajdowało się w pobliżu przedniej części samolotu.

Dalsza część narracji MAK sprowadzała się do tego, aby tezę tę dodatkowo wzmocnić poprzez nieuprawnione i fałszywe wnioski dotyczące rzekomego nagrania głosu gen. Błasika, charakteru obrażeń, możliwości niezapięcia pasa bezpieczeństwa, czy kuriozalną próbę „udowodnienia”, jak instynktownie zachowuje się ciało w momencie zderzenia samolotu z ziemią. Wszystkie te twierdzenia strony rosyjskiej należy uznać za fałszywe i nieoparte materiałem dowodowym.



Rys. 2.33 Położenie zwłok gen. Andrzeja Błasika i nawigatora Artura Ziętka

Tezy i opinie przywoływane w raportach MAK i KBWL LP, dotyczące obecności Dowódcy Sił Powietrznych w kokpicie Podkomisja ocenia jako nieuprawnione i intencjonalnie fałszujące rzeczywisty przebieg zdarzenia w tym przedmiocie.

2.3. Rejestratory pokładowe

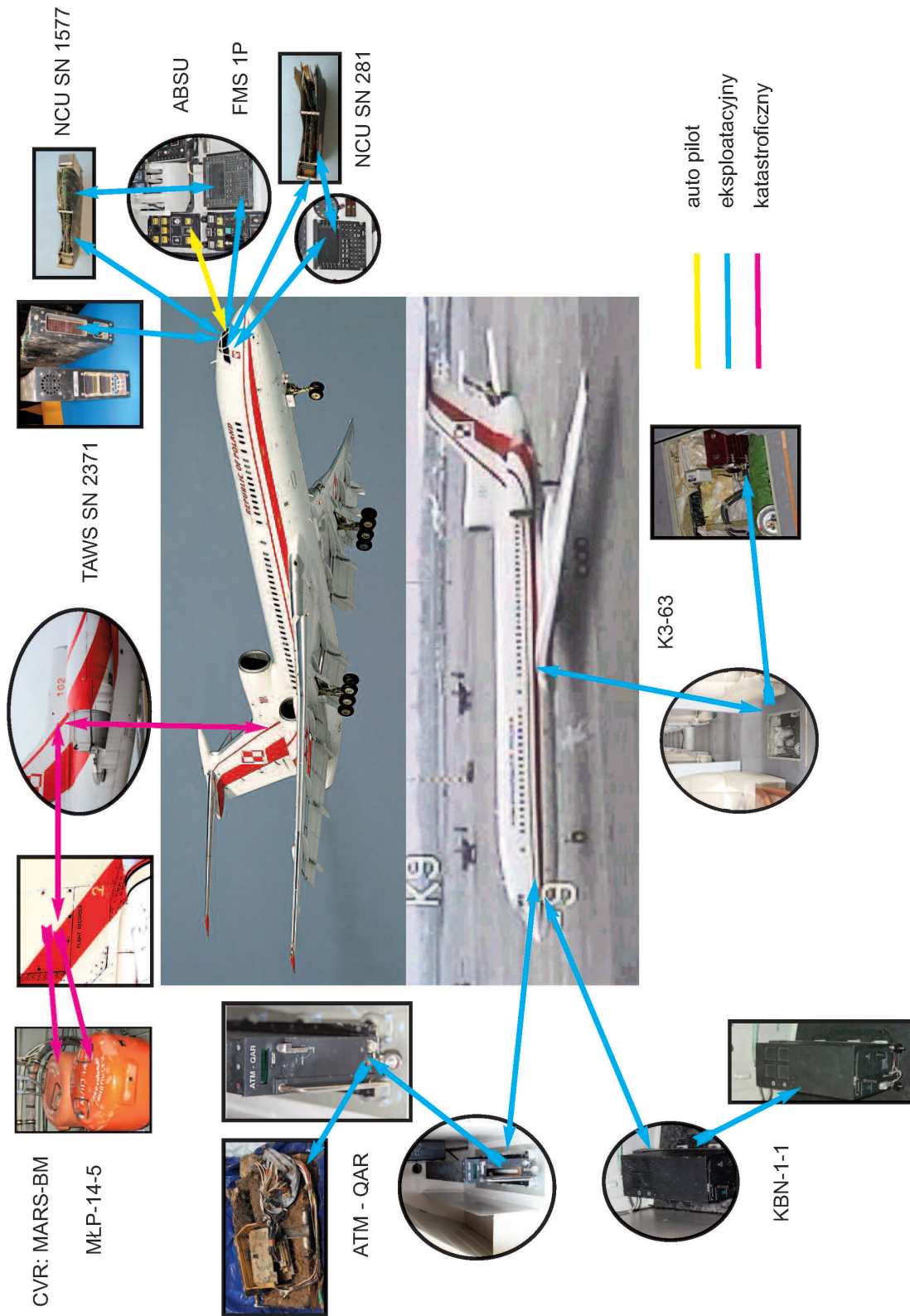
Samolot Tu-154M nr 101 był wyposażony w następujące urządzenia rejestrujące parametry lotu przekazywane przez system MSRP-64:

- **MLP-14-5** nr 90969⁹⁴, katastroficzny, taśmowy rejestrator parametryczny produkcji rosyjskiej, zabudowany w części ogonowej SP w bezpośrednim sąsiedztwie rejestratora CVR (oba rejestratory odnaleziono na wrakowisku w niewielkiej odległości od siebie).
- **KBN-1-1** nr 390130, eksploatacyjny rejestrator parametryczny produkcji rosyjskiej, składający się z mechanizmu napinania kasety BLM-1-1 oraz kasety KS-13 nr 461195, zabudowany w kokpicie SP – został odnaleziony kilka metrów na północ od miejsca, gdzie znajdowała się konstrukcja zniszczonego kokpitu.⁹⁵
- **ATM-QAR/R128ENC** nr 0112/95, eksploatacyjny rejestrator parametryczny produkcji polskiej, zabudowany w lewej ścianie wydzielającej kokpit. Cyfrowy zapis odbywał się na wymiennych kasetach pamięci ATM-MEM15. Brak dokumentacji fotograficznej stanu mechanicznego odnalezionego urządzenia i jego kasety 0158/91.⁹⁶ Nieznany też jest termin odnalezienia

⁹⁴ Jak wynika z Notatki Urzędowej WPO z 15.04.2010 numer seryjny rejestratora MLP-14-5 został w Moskwie spisany „z natury”, bez weryfikacji jego oznaczenia w dokumentacji JW2139, a następnie przekazany telefonicznie do Polski.

⁹⁵ 11.04.2010 godz. 09:00–15:30, protokół dodatkowych oględzin miejsca zdarzenia z sektora 2 ujawnił zabezpieczenie mechanizmu napinania kasety BLM-1-1 wraz z kasetą KC-13 oznaczonych na zdjęciach jako obiekt nr 7. Numery rejestratora i kasety są dobrze widoczne na załączonych zdjęciach.

⁹⁶ 12.04.2010 godz. 10:30–18:00, protokół oględzin miejsca zdarzenia z sektora 2. Podczas oględzin kokpitu znaleziono *ATM-QAR pokładowy rejestrator informacji o przelocie produkcji polsko-amerykańskiej*, który zapakowano w worek nr 16. Do protokołu nie dołączono zdjęć odnalezionego rejestratora.



Rys. 2.34 Tu-154M 101 rozmieszczenie czarnych skrzynek

go przez stronę rosyjską, która poinformowała o tym 13 kwietnia rano. Rosjanie obiecali odesłać ATM do Polski, do wspólnego badania. 15 kwietnia zamiast ATM przysłano TAWS w zabezpieczonym opakowaniu z napisem ATM, z pieczęciami polskich i rosyjskich przedstawicieli. ATM przysłano dopiero 16.04.2010 r.

Ponadto był wyposażony w rejestratory:

- **MARS-BM** nr 323025⁹⁷, katastroficzny rejestrator CVR produkcji rosyjskiej, przeznaczony do zapisu rozmów prowadzonych w kokpicie, zabudowany w części ogonowej SP. MARS-BM został wraz z rejestratorem MŁP-14-5 zidentyfikowany w początkowym wschodnim skraju wrakowiska na zdjęciach wykonanych bezpośrednio po katastrofie, a także na filmie montażysty TVP ok. godz. 11:00 czasu moskiewskiego. Oficjalnego zabezpieczenia obu urządzeń strona rosyjska dokonywała dwukrotnie, za każdym razem w inny sposób w godzinach popołudniowych i wieczornych, wykonano też obszerną dokumentację fotograficzną tych czynności.⁹⁸

- **K3-63**, automatycznie włączany eksploatacyjny rejestrator przeciążeń produkcji rosyjskiej, utrwalający rysikiem zapis głównych parametrów na taśmie filmowej, zabudowany w części podłogowej salonki nr 3. Strona rosyjska oświadczyła, że rejestrator K3-63 jako jedyny nie został znaleziony, sugerując, że uległ on w wyniku katastrofy całkowitej destrukcji. Podkomisja zidentyfikowała na zdjęciach z 10.04.2010 r. nienaruszony fragment podłogi z miejsca, gdzie wbudowany był ten rejestrator, oraz obudowy K3-63.

- **TAWS** (Terrain Awareness and Warning System) numer seryjny 237, urządzenie ostrzegające pilotów o zbliżającej się powierzchni gruntu, produkcji amerykańskiej firmy Universal Avionics Systems Corporation.

Podejmowane przez stronę polską próby zabezpieczenia odnalezionych rejestratorów przed nieautoryzowanym dostępem osób nieuprawnionych zakończyły się niepowodzeniem. Dowodzący działaniami poszukiwawczymi oficer rosyjski odmówił funkcjonariuszowi BOR (wysłanemu w tym celu przez ministra Bogdana Klicha) udziału w zabezpieczeniu odnalezionych czarnych skrzynek. Strona polska więcej nie interweniowała. Z informacji udzielonych mediom 10.04.2010 r. w godzinach popołudniowych przez kierującego działaniami strony rosyjskiej na miejscu zdarzenia ministra ds. sytuacji nadzwyczajnych Siergieja Szojgu wynika, że już wówczas, czyli przed przybyciem na miejsce zdarzenia przedstawicieli polskiej prokuratury i polskiej komisji badającej przyczyny katastrofy, a więc bez ich udziału, strona rosyjska przystąpiła do odczytywania i analizy zapisów odnalezionych rejestratorów, w tym MARS-BM. Potwierdził to 10 kwietnia na wieczornej naradzie z Putinem minister transportu Igor Lewitin, który nadzorował procedury działania komisji badającej katastrofę.

Przedstawicielom strony polskiej okazano w godzinach wieczornych 10.04.2010 r. w sektorze 12 rejestratory katastroficzne (MŁP-14-5 i MARS-BM). Zgodę na zabranie czarnych skrzynek wydał stronie rosyjskiej Edmund Klich nie mający żadnych upoważnień reprezentowania strony

⁹⁷ Jak wynika z Notatki Urzędowej WPO z 15.04.2010 r. numer seryjny bloku 70A-11 rejestratora MARS-BM został w Moskwie spisany „z natury”, bez weryfikacji tego oznaczenia w dokumentacji JW2139, a następnie przekazany telefonicznie do Polski.

⁹⁸ 10.04.2010 godz. 14:30–20:55, protokół oględzin miejsca zdarzenia z sektora 12 ujawnia zabezpieczenie dwóch rejestratorów: MŁP-14-5 (oznaczony jako obiekt nr 6) oraz MARS-BM (obiekt nr 7).

polskiej. Dwóch polskich specjalistów wskazanych przez Edmunda Klicha w towarzystwie prokuratora WPO uczestniczyło w ich transporcie do moskiewskiej siedziby MAK.⁹⁹ W przypadku rejestratora KBN-1-1 jego przesłanie do Moskwy wg MAK nastąpiło bez udziału strony polskiej, której przedstawiciele pierwotnie utrzymywali, iż 10.04.2010 r. zabezpieczali transport rejestratorów; te sprzeczne relacje zawarte są w aktach WPO¹⁰⁰, co zostało zweryfikowane podczas wysłuchań.¹⁰¹ Rejestrator MARS-BM oficjalnie został otwarty i odczytany w Moskwie, w siedzibie MAK rano 11.04.2010 r. Bezpośrednio brał w tym udział jeden polski specjalista, który oświadczył, że po otwarciu rozpoczęto jego przegrywanie na nośnik cyfrowy. Podczas przegrywania co pewien czas włączano dźwięk, ale nie odsłuchano całej taśmy. Polski prokurator i drugi specjalista mieli obserwować te czynności z pokoju obok. Strona rosyjska sporządziła dokumentację (zapis wideo), której nigdy nie przekazano Polsce, nawet w formie kopii. Nikt z przedstawicieli strony polskiej nie sporządził protokołu czy też notatki opisującej otwarcie i przegrywanie CVR, ani nie miał możliwości wysłuchania oryginalnej taśmy CVR.

Rejestrator ATM-QAR został odnaleziony przez stronę rosyjską bez udziału strony polskiej, prawdopodobnie przed 13.04.2010 r. Tego dnia podczas porannego spotkania gen. Siergieja Bajnietowa (przewodniczącego wojskowej komisji rosyjskiej do 13.04.2010 r.) z przedstawicielami polskiej grupy mającej badać katastrofę okazano im leżący na stole rejestrator typu ATM-QAR zwracając się o jego identyfikację.¹⁰² Równocześnie zdecydowano, że odczyt i deszyfracja zarejestrowanych parametrów zostaną wykonane w Polsce przez wspólną polsko-rosyjską grupę – do tego czasu miał być przetrzymywany przez stronę rosyjską. Gdy jednak 15 kwietnia przywieziono do Polski ATM-QAR, zapakowany w zaplombowane i podpisane przez urzędników polskich tekturowe pudło, okazało się, że znajduje się tam amerykańskie urządzenie TAWS. Rejestrator ATM-QAR dotarł ostatecznie do Polski dopiero 16 kwietnia.¹⁰³

Zainstalowane na pokładzie amerykańskie urządzenia TAWS i FMS (Flight Management System – zintegrowany z autopilotem i systemami nawigacyjnymi oraz system sterowania lotem pierwszego i drugiego pilota) odnaleziono na wrakowisku i przewieziono do MAK bez udziału strony polskiej. Strona rosyjska podjęła decyzję o nawiązaniu współpracy bezpośrednio ze stroną amerykańską.¹⁰⁴ Podczas odczytu przez ekspertów producenta obserwatorem był członek KBWL LP.

⁹⁹ Zdaniem świadka, wysłuchanego przez Podkomisję, po przybyciu do Moskwy przedstawiciele strony polskiej udali się na nocleg do ambasady, zamiast uczestniczyć w siedzibie MAK w czynnościach odpowiedniego zabezpieczenia przesyłki.

¹⁰⁰ Na wniosek o pomoc prawną Komitetu Śledczego FR prokuratorzy WPO w 2012 r. przesłuchali dwie osoby, które mówiły o transporcie 10.04.2010 r. rejestratora KBN-1-1 ze Smoleńska do Moskwy.

¹⁰¹ Zdaniem świadka, wysłuchanego przez Podkomisję, po przybyciu do Moskwy rankiem 11.04.2010 r. obserwował on proces wymiany uszkodzonej obudowy kasety KS-13. Drugi świadek zaprzeczył, iż był obecny przy transporcie oraz odczytach rejestratora KBN-1-1.

¹⁰² Meldunek z 13.04.2010 r. godz. 10:15: *Po przywitaniu się i zajęciu miejsc gen. Bajnietow oświadczył, że z wraku samolotu został wydobyty agregat (leżący na stole, który zauważyłem po wejściu do pokoju), którego nie znają specjaliści rosyjscy, a następnie zapytał o jego przeznaczenie i czy była zgoda producenta samolotu na jego zainstalowanie na pokładzie samolotu – agregatem tym był rejestrator typu ATM-QAR (eksploatacyjny), wydobyty z miejsca zdarzenia bez obecności przedstawicieli strony polskiej.*

¹⁰³ Według informacji dostępnych Podkomisji była to operacja rosyjskich służby specjalnych mająca na celu sfałszowanie ATM-QAR. Informacji tej nie przekazano KBWL LP ani Prokuraturze.

¹⁰⁴ Przed wysłaniem do USA urządzenie TAWS zostało 15.04.2010 r. przesłane w paczce do Warszawy zamiast

W posiadaniu Podkomisji jest kilkanaście cyfrowych, niejednakowych kopii taśmy z katastroficznego rejestratora głosowego produkcji rosyjskiej MARS-BM, wykonanych w Moskwie w latach 2010–2011 oraz w 2014 r.

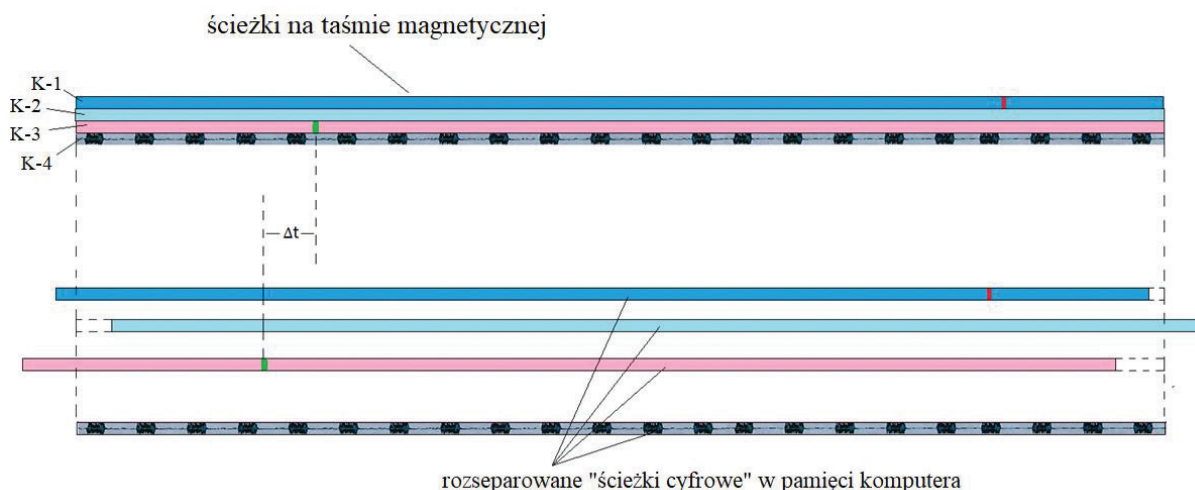
W posiadaniu Podkomisji jest pięć różniących się między sobą kopii rejestratorów parametrycznych ATM-QAR (z kwietnia 2010 r., lipca 2010 r., lutego 2011 r., sierpnia 2016 r. i stycznia 2018 r.) i po dwie kopie rosyjskich rejestratorów KBN-1-1 i MŁP-14-5. Podkomisja dysponuje też kilkoma różniącymi się od siebie kopiami zapisów rozmów z wieży kontroli lotów Smoleńsk-Siewiernyj. Analiza posiadanych przez Podkomisję kopii zapisów wykazała działania manipulacyjne strony rosyjskiej, na skutek czego mają one ograniczoną wiarygodność. Wymagają więc każdorazowej weryfikacji, by odróżnić zapisy wiarygodne od zmanipulowanych.

2.3.1. Rejestrator MARS-BM. Analizy fonoskopijne¹⁰⁵

Przesłanki wskazujące ingerencję w zapis taśmy magnetycznej

Technika komputerowa i cyfrowe edytory dźwięku umożliwiają dokonywanie misternych manipulacji w nagraniach magnetofonów taśmowych. Ich istota sprowadza się do: skopiowania oryginalnego nagrania do postaci cyfrowej, następnie dokonania pożądanych manipulacji z użyciem komputerowych edytorów dźwięku i finalnego przeniesienia tak zmodyfikowanego zapisu na starą lub nową taśmę magnetyczną.

O ile na taśmie magnetycznej ścieżki zapisu są ze sobą ściśle związane mechaniczną spójnością taśmy, o tyle w postaci cyfrowej w pamięci komputera stają się one bytami odseparowanymi (rys. 2.35).



Rys. 2.35 Ilustracja pogładowa różnicy w sposobie zapisu na taśmie magnetofonowej oraz w pamięci komputera

rejestratora ATM-QAR. 16.04.2010 r. TAWS został wysłany z powrotem do Moskwy, a stamtąd przekazany do Stanów Zjednoczonych.

¹⁰⁵ Załącznik 12 do Raportu: Analiza fonoskopijna – rejestratory katastroficzne i urządzenia nawigacyjne Tu-154M.

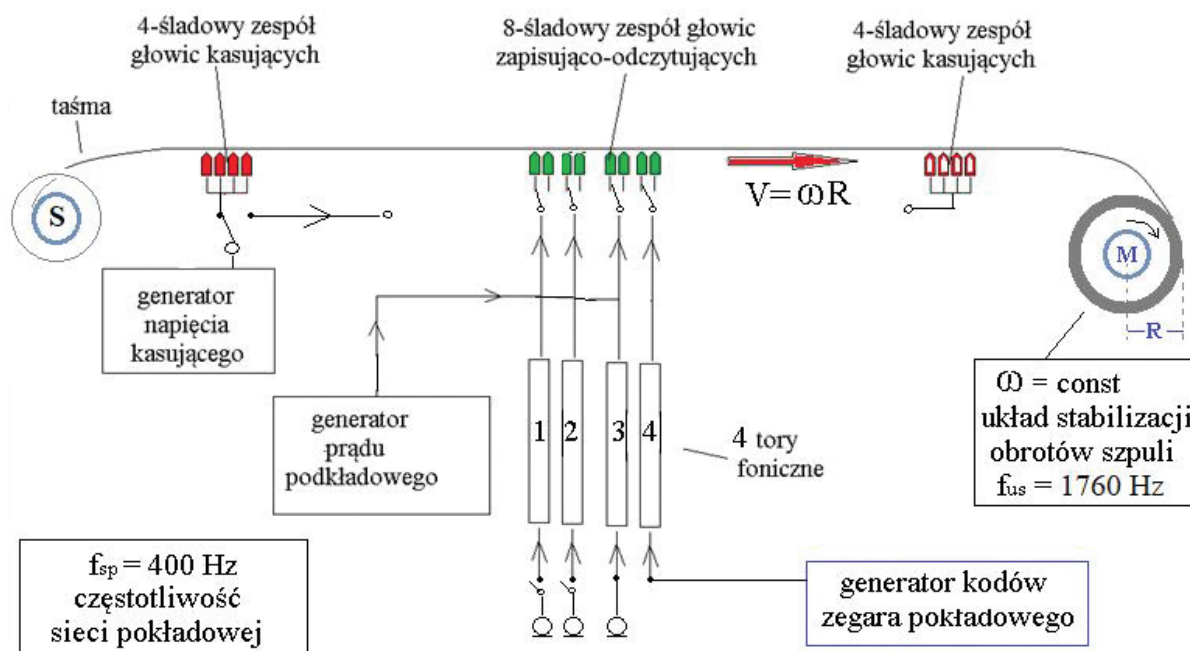
Daje to możliwość edytowania każdej ścieżki oddzielnie, a także parami, trójkami itp., oraz przeprowadzania na nich operacji wycinania i odcinania fragmentów, cyfrowego „sklejania”, dodawania, „łatania wytwarzanych dziur” materiałem neutralnym, filtrowania itp., a finalnie zestawienia ich w pożądanej chronologii zdarzeń. Właśnie użycie komputerowego edytora dźwięku pozwala na dokonywanie fragmentowania zapisów oraz ich cyfrowego, „bezsłownego sklejania”. Zwróćmy uwagę, iż by zmienić chronologię zdarzeń wcale nie jest konieczne modyfikowanie ścieżki znaczników czasu; wystarczy względem niej przesunąć ścieżki z zapisami mikrofonowymi. W taki sposób zmanipulowane i przeniesione na taśmę nagranie może być już przedstawiane jako „oryginalne”, bowiem przy „cyfrowym sklejaniu bezsłownym” magneto-optyczna wizualizacja ścieżek taśmy magnetofonowej pokaże oczekiwaną przez manipulatorów – ciągłość zapisu! Powyższe unaocznia jednak, że takie uwidocznienie **ciągłości ścieżki magnetycznej** na taśmie wcale nie musi oznaczać, że jest w tym zachowana **ciągłość uprzednio zarejestrowanego procesu i rzeczywistej chronologii zdarzeń**.

Spostrzeżenie 1: użyty przez IES wizualizator magneto-optyczny MOSES II jest użytecznym narzędziem do odczytu i weryfikacji magnetycznych rejestracji w odniesieniu do **zapisów cyfrowo-kodowych**. Natomiast dla sygnałów o przypadkowym charakterze, nie mających zorganizowanej, amplitudowo-czasowej struktury, takich jak: mowa, hałasy, szумы itp., **wizualizator magneto-optyczny nie daje możliwości ani odczytu treści słów, ani ustalenia kompozycji częstotliwościowej nagranych dźwięków**. Możliwa jest więc podmiana treści lub modyfikacja zapisów ścieżek mikrofonowych (kanały K-1, K-2 i K-3), których nie da się wykryć i zidentyfikować za pomocą wizualizatora magneto-optycznego. Dlatego też zbadanie i pozytywne zweryfikowanie jedynie ciągłości zapisu kanału z kodami czasu (K-4) **nie stanowi należytego dowodu** co do braku ingerencji w zapisach sygnałów mikrofonowych, tj. w kanałach: K-1, K-2 i K-3.

Do wykrywania ingerencji w zapisach mikrofonowych ścieżek taśmy magnetofonowej, użyteczne są natomiast zaawansowane metody analityczne, bazujące na badaniu ewolucyjno-częstotliwościowej kompozycji rejestrowanych sygnałów. Przykładem takiego narzędzia badawczego (używanego przez Podkomisję) jest spektralny analizator-edytor zapisu dźwiękowego SpectraLayers Pro. Posiada on też bardzo pomocną funkcję warstwowania spektrum, a więc zoomowania w wybranym przedziale częstotliwości, np. dla śledzenia znamienych częstotliwości przydźwięku silnika napędowego rejestratora lub przydźwięku napięcia prądnic samolotowych.

Należy bowiem podkreślić, że na dźwiękowych ścieżkach taśmy magnetofonowej, oprócz sygnałów mikrofonowych (mowa, szумы, alarmy, hałasy itp.), są też rejestrowane sygnały napięciowe, pochodzące od wewnętrznych układów rejestratora MARS-BM. Ogółem stanowią one przydźwięk, znamieny dla tych wewnętrznych układów rejestratora oraz źródła zasilającego. Sygnały te są dobrze determinowane w funkcji czasu i w analizie spektralnej ujawniają się jako prążki widmowe, rozciągające się przez całe spektrum zarejestrowanego sygnału dźwiękowego. W przypadku magnetofonów o stałej prędkości przesuwu taśmy mają one postać poziomych linii prostych. W przypadku magnetofonów o zmiennej prędkości przesuwu taśmy, jak MARS-BM, układ prążków jest znamieny dla stosunku prędkości odgrywania V_p do prędkości rejestracji V_r . Gdy $V_p \neq V_r$ zachodzi bowiem czasowo-częstotliwościowa transformacja zapisywanych sygnałów. Zaburzenia w ich czasowym przebiegu będą zatem wyrazem: bądź defektu urządzenia,

bądź zaburzeń w układzie zasilania, bądź **ingerencji – poczynionej w zapisie *post factum***. Szczególnie znamienne w tym względzie są zmiany o charakterze skokowym, ujawniające nieciągłości zapisu na taśmie magnetofonowej.



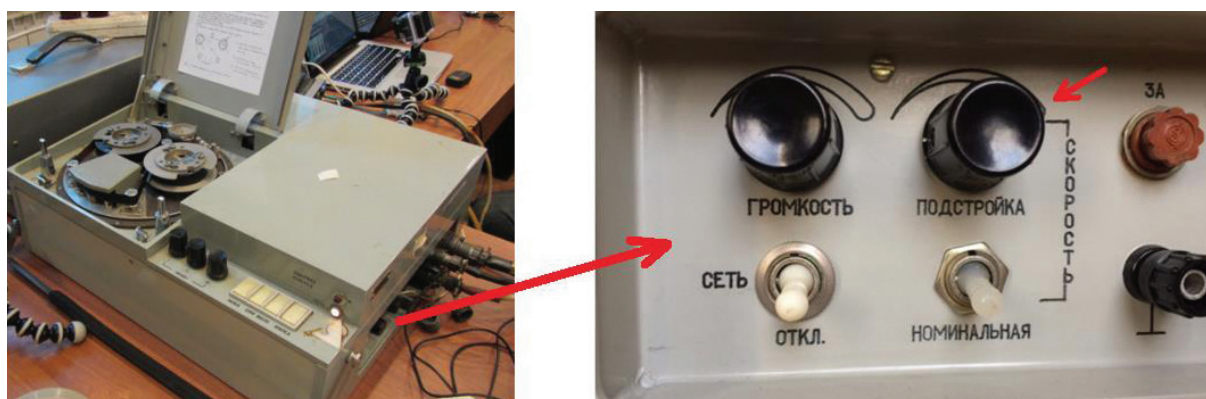
Rys. 2.35 Schemat ideowy rejestratora MARS-BM

W trakcie autorewersu, stosownie do zmiany kierunku przesuwu taśmy, następuje przełączanie głowic kasujących i zapisujących. Rejestrator jest zasilany z sieci pokładowej o częstotliwości $f_{sp} = 400 (+/- 8) \text{ Hz}$. Szpula napędzana motorem elektrycznym M obraca się ze stałą prędkością kątową ω . Stałość prędkości kątowej szpuli gwarantuje stabilizowany układ napięcia impulsowego o częstotliwości $f_{us} = 1760 \text{ Hz}$. Obie powyższe częstotliwości i ich harmoniczne ujawniają się w widmie częstotliwościowym zapisu CVR, w formie przydźwięku. Konsekwencją utrzymania stałej prędkości kątowej ω jest to, że prędkość przesuwu taśmy V zmienia się i jest proporcjonalna do promienia R , wyznaczonego przez zmienną wielkość krążka nawijanej taśmy: $V = \omega \times R$.

Zestawy głowic kasujących pracują na przemian, stosownie do kierunku przesuwu taśmy. Analogiczne przełączanie jest stosowane w zespolonym module głowic zapisujących.

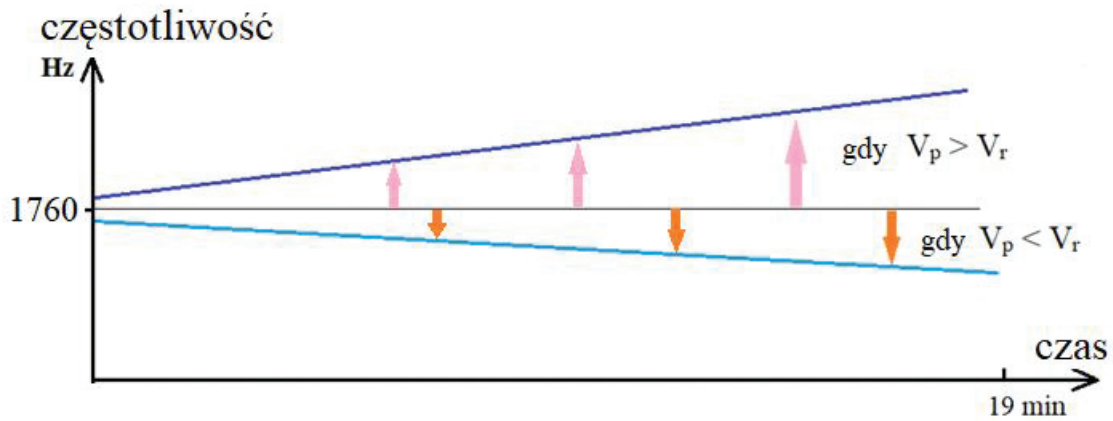
W śledzeniu dokonywanych ingerencji szczególnie użyteczny jest przydźwięk stabilizowanego, impulsowego napięcia o częstotliwości 1760 Hz, zasilającego silnik elektryczny M. Impulsowy charakter napięcia skutkuje tym, że w zapisie na taśmie magnetofonowej znajdować się też będzie szereg jego wyższych harmonicznych o częstotliwościach: $2 \times 1760 \text{ Hz}$, $3 \times 1760 \text{ Hz}$, $4 \times 1760 \text{ Hz}$, itp. Rejestrator MARS-BM ma jednakże dość unikalną konstrukcję w porównaniu z magnetofonami klasycznymi. Jego silnikowo-sprężynowy napęd (M, S) szpul magnetofonowych skutkuje brakiem symetryczności w szybkości przesuwu, dla rewersowych kierunków przewijania taśmy. Zachowywana jest natomiast stała prędkość obrotowa napędzanej szpuli, czego konsekwencją jest jednostajnie zmienna, liniowa prędkość przesuwu taśmy przed

głowicami rejestratora. Konstrukcja ta nie posiada napędowo-dociskowych rolek taśmy, dzięki czemu wyeliminowana została możliwość tzw. wkręcenia się taśmy. Rozwiązanie to czyni MARS-BM rejestratorem wysokiej niezawodności, gwarantującej ciągłość zapisu rozmów w kabinie pilotów. Ten sam mechanizm napędowy posiada MARS-NW, rys. 2.37, będący naziemnym magnetofonem, przeznaczonym do odgrywania taśmy z katastroficznego rejestratora MARS-BM. W praktyce jednakże – w tego typu układach – prędkości zapisu i odgrywania taśmy zawsze w pewnym stopniu się różnią. Z tego powodu MARS-NW został wyposażony w pokrętło do płynnego zmieniania prędkości obrotowej szpul, powodującej płynną zmianę liniowej prędkości przesuwu taśmy. I tak np. zostało ono wykorzystane w Moskwie przez A. Artymowicza do wytworzenia podwójnych kopii, przez odgrywanie taśmy za pomocą MARS 31, przy dwóch różnych nastawach prędkości, czego odzwierciedleniem są oznaczniki „V1” i „V2”, dodane do nazw kopii plików cyfrowych.



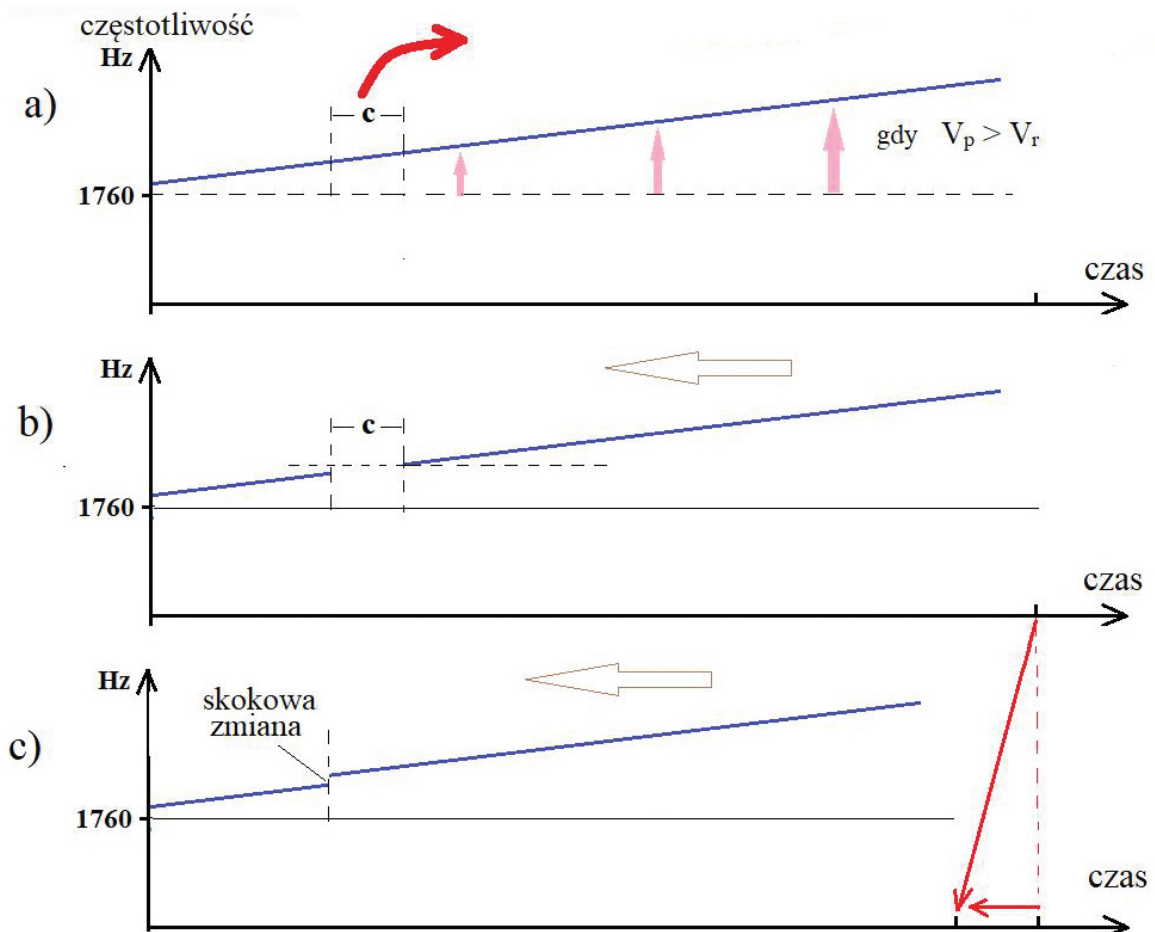
Rys. 2.37 MARS-NW – naziemny magnetofon przeznaczony do odgrywania taśmy z katastroficznego rejestratora MARS-BM

Pokrętło to może więc być wykorzystywane zarówno do osiągnięcia stanu quasi-synchronizacji prędkości odgrywania V_p z prędkością rejestracji V_r , jak i do celowego utrudnienia prowadzenia analiz oraz ocen zapisów taśmy magnetycznej (lub ich kopii cyfrowych), poprzez znaczącą desynchronizację tychże prędkości. W przypadku desynchronizacji zachodzi dobrze znany efekt częstotliwościowej transformacji sygnałów, zarejestrowanych na taśmie magnetycznej. Siłą rzeczy efekt ten odnajdujemy w kopiach cyfrowych. Finalnie, ze względu na wyżej określoną specyfikę urządzeń typu MARS, w kopii cyfrowej zapisu taśmowego zamiast przydźwięku o stałej częstotliwości 1760 Hz (i jej harmonicznym), znajdujemy ich transformaty o jednostajnie zmiennych częstotliwościach, warunkowanych doraźnym stosunkiem prędkości odgrywania taśmy V_p do prędkości V_r , z jaką zachodziła rejestracja na pokładzie samolotu, co ilustruje rys. 2.38.



Rys. 2.38 Efekt transformacji stałej częstotliwości $f = 1760$ Hz, odpowiednio do wzajemnych relacji V_p i V_r

Jeśli zatem za pomocą edytora dźwięku zostanie dokonana manipulacja, np. wycięcie niepożądanego fragmentu nagrania i „sklejenie” ze sobą brzegów, to w spektrogramie kopii cyfrowej, w miejscu „sklejenia” nastąpi skokowa zmiana tej znamiennej dla rejestratora częstotliwości (rys. 2.39).



Rys. 2.39 Skokowa zmiana częstotliwości przetransformowanego sygnału jako wskaźnik dokonanej manipulacji: a) przetransformowany sygnał podczas zgrywania z prędkością $V_p > V_r$, b) luka po usunięciu fragmentu nagrania, c) skokowa zmiana po złączeniu, tj. cyfrowym „sklejeniu” brzegów nagrania

Właśnie takie zmiany skokowe dla przydźwiękowego sygnału, pochodzącego od stabilizowanego układu zasilania napędu rejestratora, zostały zidentyfikowane w cyfrowych kopiach „czarnej skrzynki” MARS-BM samolotu Tu-154M nr 101. Są one wyrazem ingerencji, bo w tym czasie nie było ani defektu urządzenia, ani zaburzeń w zasilaniu rejestratora. Wielkość skokowej zmiany zależy tu od dwóch czynników: od wielkości wyciętego fragmentu oraz od stopnia nachylenia charakterystyki sygnału, wynikającego z różnicy między prędkościami V_p i V_r . Efekty te są jeszcze bardziej widoczne dla wyższych harmonicznnych.

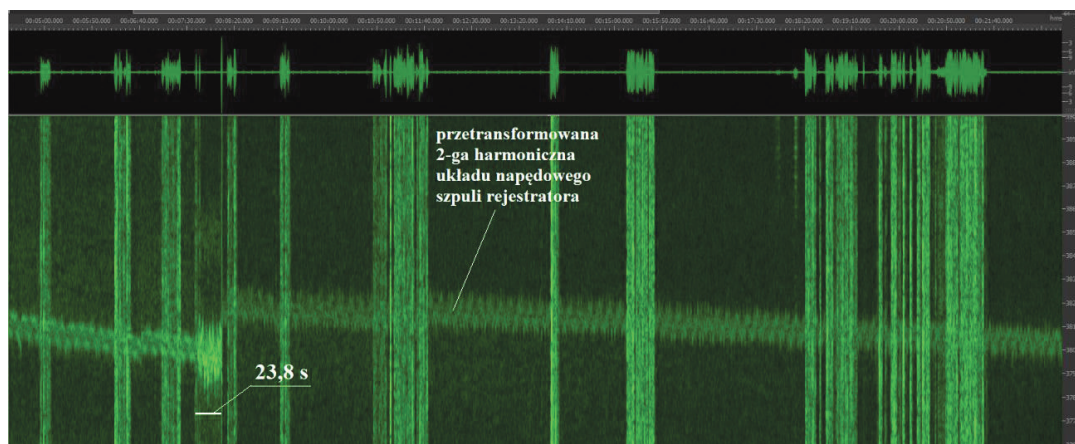
Analogiczne uskoki będą miały miejsce, gdy zamiast „sklejania” brzegów, lukę wypełnimy sygnałem z przekazem neutralnym w treści, a więc szumem z kabiny pilotów z innej części nagrania (zapisanego przecież z inną prędkością). Tak samo jest, gdy w celu dokonania zmiany chronologicznej, przenosi się fragment między stronami „A” i „B” nagrania. Wyżej określony efekt nie zachodziłby w przypadku zgrywania taśmy przy pełnym zsynchronizowaniu prędkości V_p i V_r .

Dodatkową konsekwencją operacji usunięcia fragmentu „c” jest przesunięcie nagrania na osi czasu, czyli zmiana chronologiczna zapisu zdarzeń dźwiękowych.

Należy też podkreślić, że w momencie autorewersu także zachodzi analogiczna zmiana skokowa częstotliwości przedmiotowego sygnału. Tu jest ona jednakże w pełni zasadna – nie wynika z manipulacji, ale ze skokowej zmiany prędkości przesuwu taśmy, powodowanej niesymetrycznością sprężynowo-silnikowego układu napędowego szpul rejestratora (autorewersowy efekt zmiany ról sprężyny **S** i silnika **M** w układzie napędowym rejestratora).

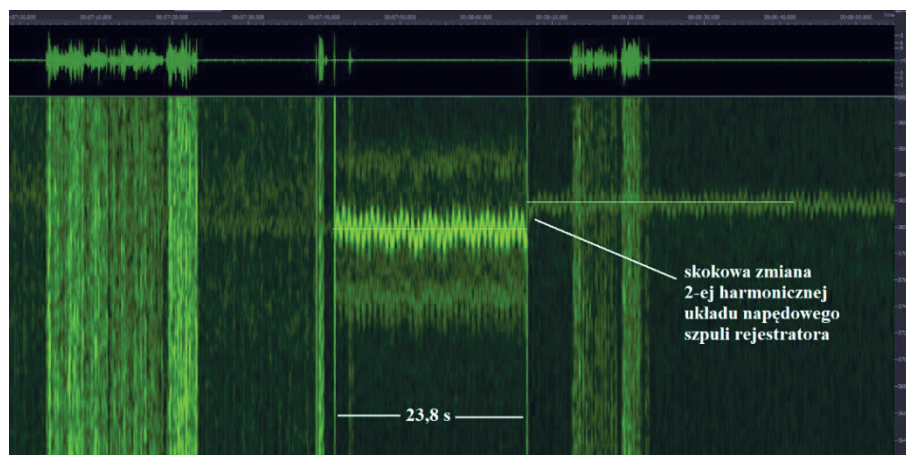
Metoda magnetoptycznej wizualizacji nie wykrywa powyżej opisanych zmian skokowych jako skutku dokonanych ingerencji w nagraniu, bo nie dostarcza informacji o częstotliwościowej kompozycji zarejestrowanych sygnałów. (Konkluzja ta została potwierdzona przez firmę MATESY, tj. producenta magnetoptycznych wizualizatorów MOSES II). Efekty te dają się natomiast odnaleźć przy zastosowaniu zaawansowanych metod spektroskopowych, które zostały wykorzystane w badaniach Podkomisji.

Poniższe rysunki ilustrują fragmenty kopii kwietniowej, świadczące o dokonaniu ingerencji w zapis czarnej skrzynki.



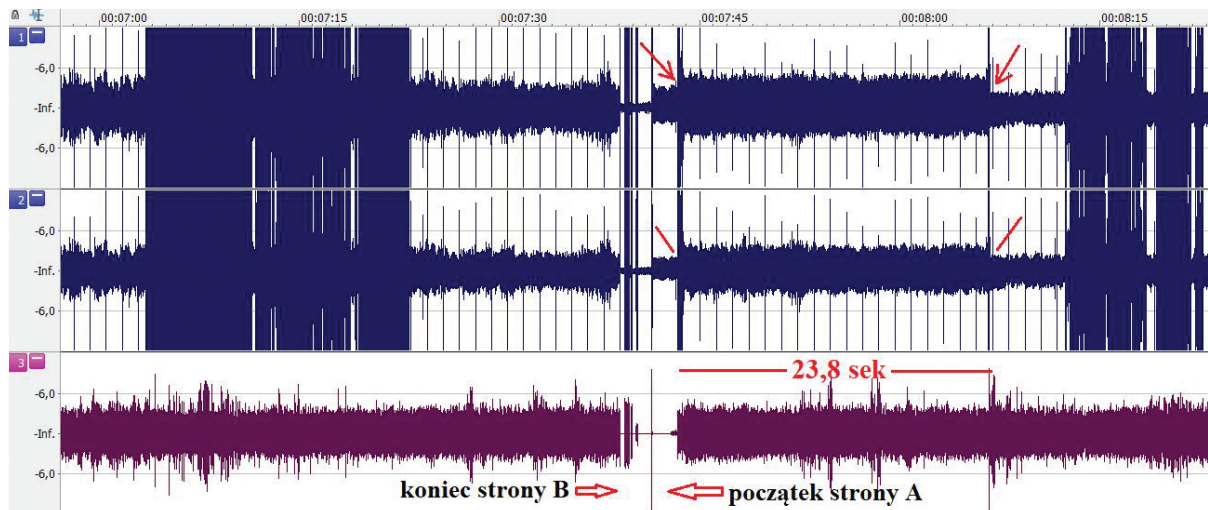
Rys. 2.40 Spektrogram w przedziale 3700 Hz ÷ 3900 Hz, obejmujący drugą harmoniczną układu napędowego szpuli rejestratora, kanał K-2, kopia kwietniowa (poczyniona ingerencja – jasnozielony obszar wykresu o szerokości 23,8 s). Pochylony przebieg charakterystyki drugiej harmonicznej jest znamienny dla transformacji częstotliwościowej spowodowanej desynchronizacją prędkości V_p i V_r

Rys. 2.41 – przedstawia fragment spektrogramu z rys. 2.40, w przedziale 3600 Hz ÷ 3900 Hz.



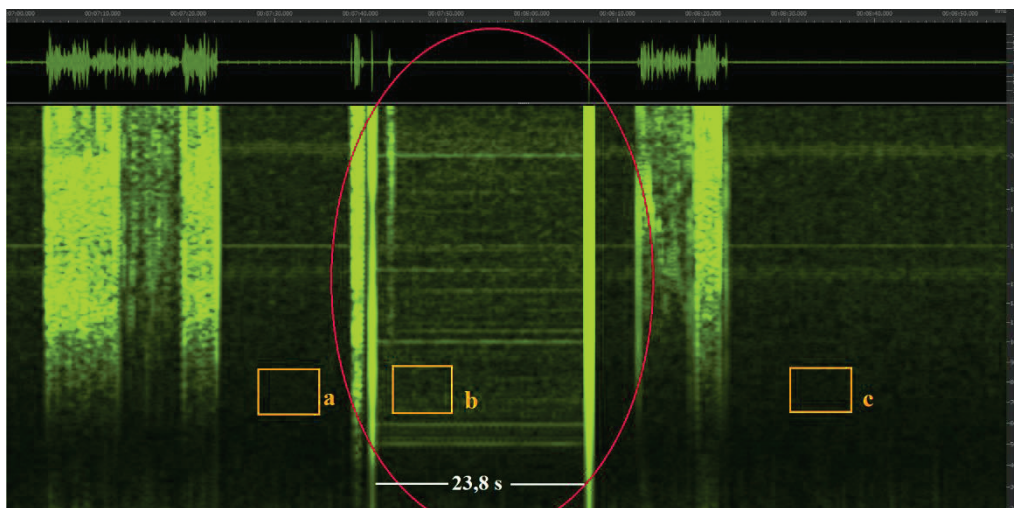
Rys. 2.41 Skokowa zmiana drugiej harmonicznej układu napędowego szpuli rejestratora

Obok skokowej zmiany drugiej harmonicznej układu napędowego szpuli rejestratora, silnie zwiększona intensywność sygnału w wyżej określonym fragmencie zapisu stanowi dodatkowy wskaźnik dokonanej w tym miejscu ingerencji.



Rys. 2.42 Koniec strony B; początek strony A

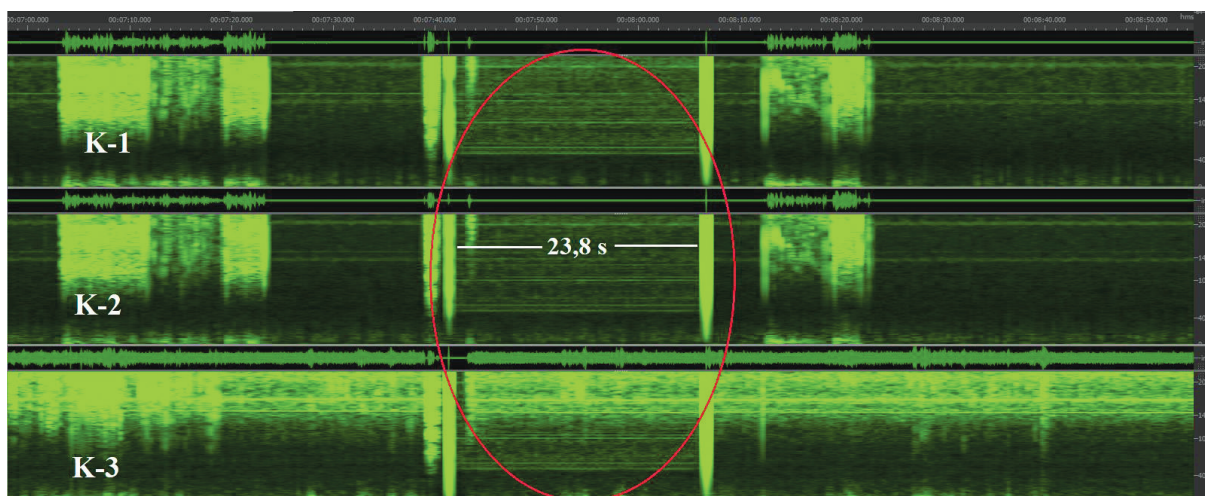
Ingerencja została stwierdzona w kopii kwietniowej z 12.04.2010 r.



Rys. 2.43 Spektrogram w przedziale 0 Hz ÷ 220 Hz, uwytatniający wtrącony fragment sygnału. K-1, kopia kwietniowa

W zaznaczonym obszarze pojawia się szereg składowych dyskretnych o częstotliwościach: 52,8 Hz; 60 Hz; 105,4 Hz; 109,5 Hz; 116 Hz; 126,2 Hz; 147,6 Hz; 168,7 Hz; 179,5 Hz, obcych pozostałej części struktury widmowej.

Obok tych nowych składowych dyskretnych (linie poziome) widoczne jest bardzo istotna różnica poziomów szumu (porównaj jasność pól w żółtych prostokątach a, b, c).

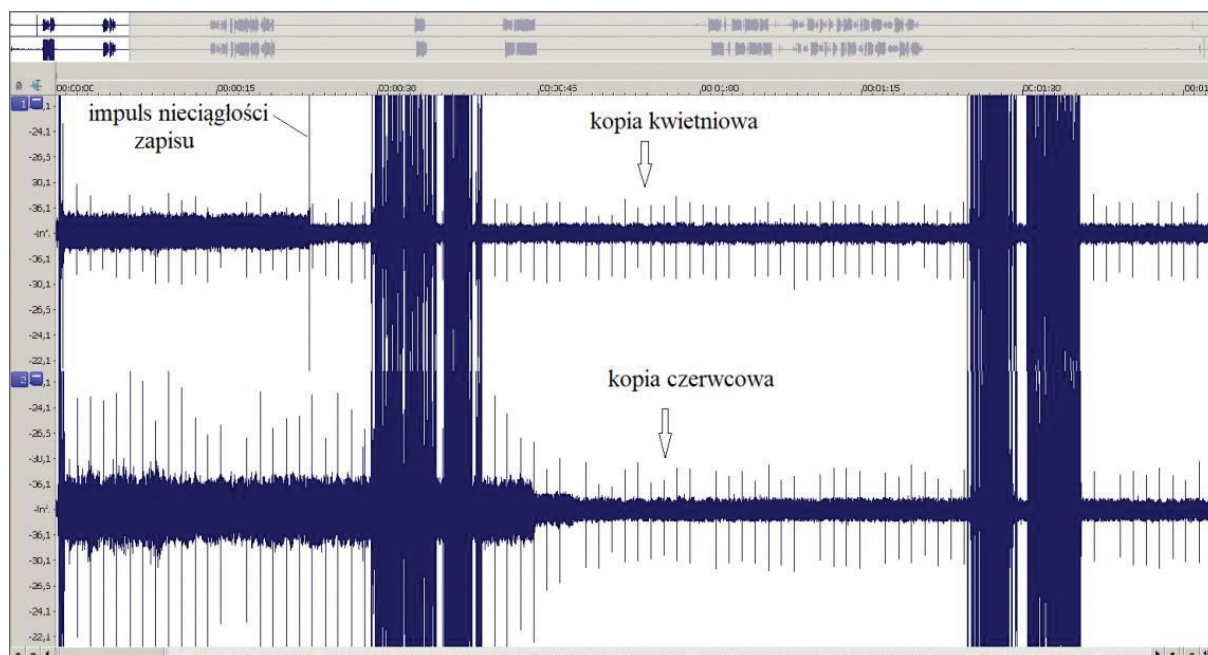


Rys. 2.44 Spektrogram wprowadzonego fragmentu w przedziale 0 Hz ÷ 220 Hz. Kanały K-1, K-2 i K-3, kopia kwietniowa

Spostrzeżenie 2: powyższy spektrogram dowodzi, że ingerencja w zapis dotyczyła wszystkich trzech kanałów audio, tj. tych, które miały zapis sygnałów mikrofonowych.

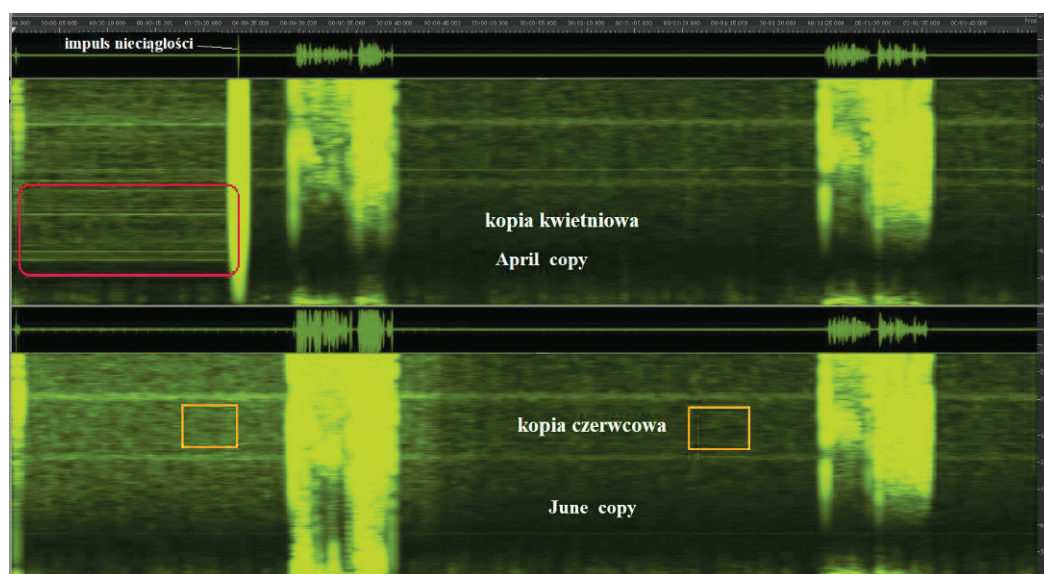
Spostrzeżenie 3: symptomy maskowania dokonanych ingerencji

Poniższe rysunki ilustrują adekwatne fragmenty zapisu na stronie „A”, kanału K-1 (kanał radiowy dowódcy samolotu) w kopii kwietniowej i czerwcowej.



Rys. 2.45 Początkowe fragmenty zapisu na stronie „A” kanału K-1 (rozmowy radiowe dowódcy samolotu)

Po dokonaniu synchronizacji sygnałów użycie funkcji zoom uwytatnia różnicę w zapisach między kopią kwietniową i czerwcową. Wyżej wskazany 23,8-sekundowy fragment kopii kwietniowej, ze skokową zmianą poziomu szumu, został zmodyfikowany ok. 45-sekundowym zapisem o zmianie stopniującej (schodkowej). Został też „wyczyszczony” impuls nieciągłości zapisu. W wymiarze spektralnym te same fragmenty ilustruje rys. 2.46.



Rys. 2.46 Spektrogram zapisów z rys. 2.44, w przedziale 0 Hz ÷ 250 Hz

Porównanie spektrogramów kopii czerwcowej i kwietniowej (rys. 2.45) prowadzi do następującej konstatacji: w wyniku manipulacji, poczynionych w stosunku do oryginalnego zapisu, w kwietniowej kopii cyfrowej zostały wprowadzone dyskretne częstotliwości w przedziale zaznaczonym czerwoną obwódką. Są one formą doraźnego przydźwięku (zapewne od użytych urządzeń laboratoryjnych) i stanowią świadectwo nieciągłości zapisu, a tym samym świadectwo poczynionej ingerencji.

Dokonana manipulacja była niedostrzegalna przy „normalnym” oglądzie amplitudowego przebiegu sygnału. Ingerencję w zapis uwidaczniają dopiero metody zaawansowanej analizy spektralnej. I efekt ten z czasem musieli dostrzec Rosjanie, skoro przygotowując kopię czerwcową, sięgnęli po zabiegi usunięcia tychże składowych dyskretnych. Funkcjonalne w takim działaniu jest dodanie intensywnego szumu szeroko-pasmowego, w poszerzonym przedziale czasu, powodującym „zabielenie” obrazu spektralnego w miejscu uprzedniej obecności linii poziomych, wyrażających prążki widmowe (porównaj jasności pól w żółtych kwadratach).

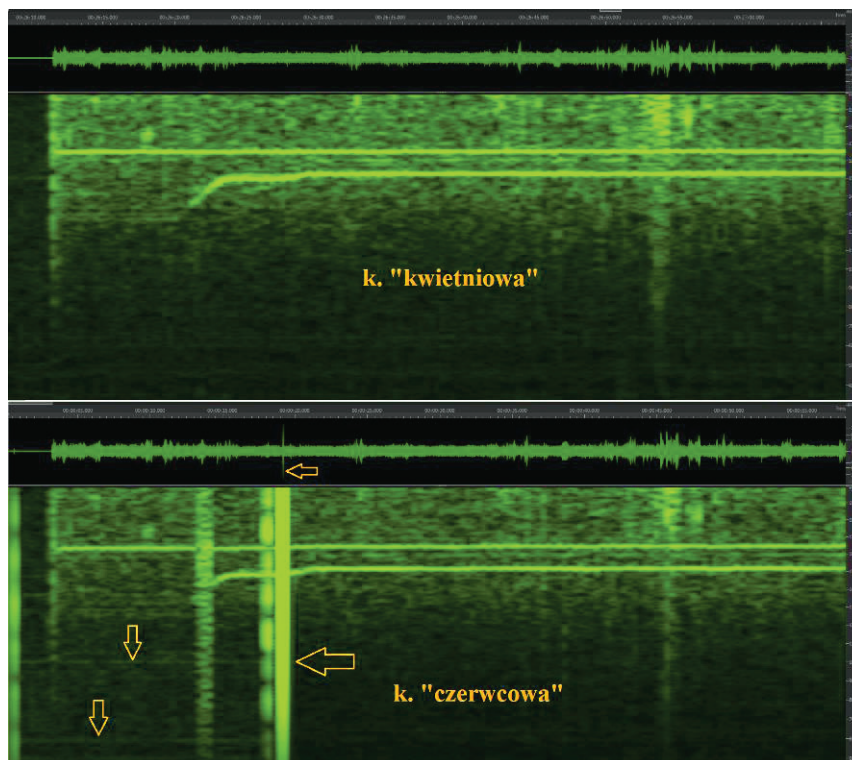
Spostrzeżenie 4: rys. 2.44 i rys. 2.45, pokazano efekt działań maskujących uprzednio poczynionej ingerencji w zapisie.

Spostrzeżenie 5: dowodowa kopia czerwcową to „sklejany” zapis rejestracji z taśmy magnetycznej MARS-BM

Kopia majowa, wytworzona 31.05.2010 r. była pierwszą kopią przekazaną stronie polskiej i okazała się wadliwa. Wg doraźnych ocen brakowało 17,5 s nagrania. Konsekwencją tego była następna kopia, wytworzona w dniu 09.06.2010 r. przekazana stronie polskiej jako druga. Należy tu zaznaczyć, że wspomniana kopia kwietniowa, z 12.04.2010 r., chociaż wcześniej wytworzona od majowej i czerwcowej, została przekazana stronie polskiej na żądanie NPW dopiero w grudniu 2010 r.

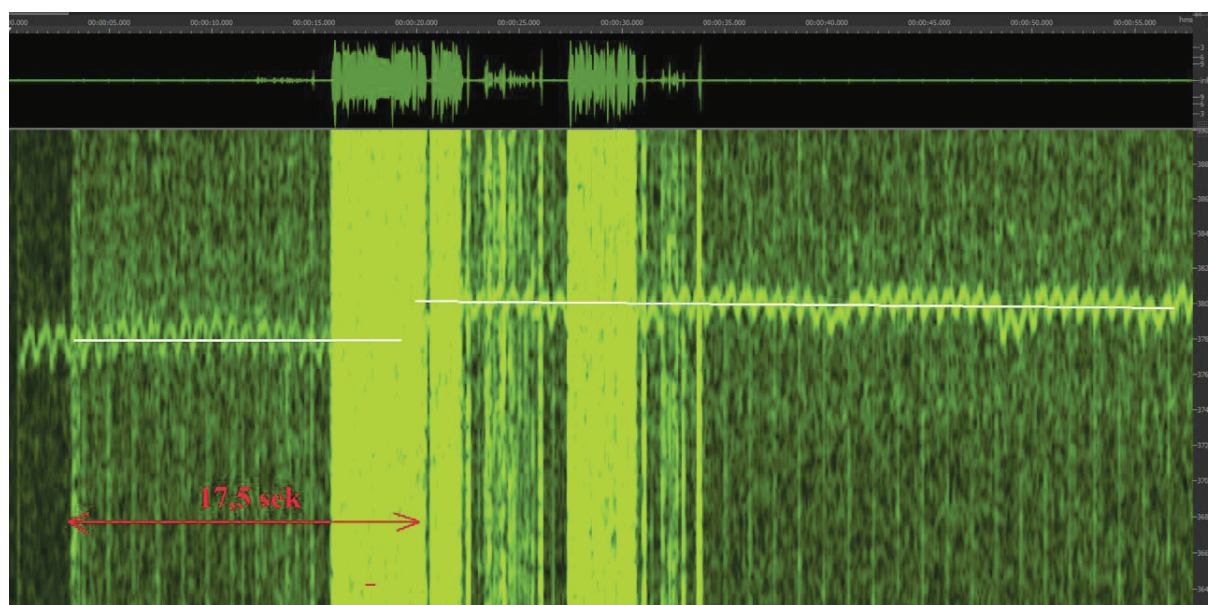
Efekty nieciągłości uwidocznione na rys. 2.46 i rys. 2.47 dowodzą, że kopia czerwcową nie jest integralnym zapisem zdarzeń dźwiękowych, rejestrowanym na taśmie magnetycznej pokładowego rejestratora MARS-BM.

2.3. Rejestratory pokładowe



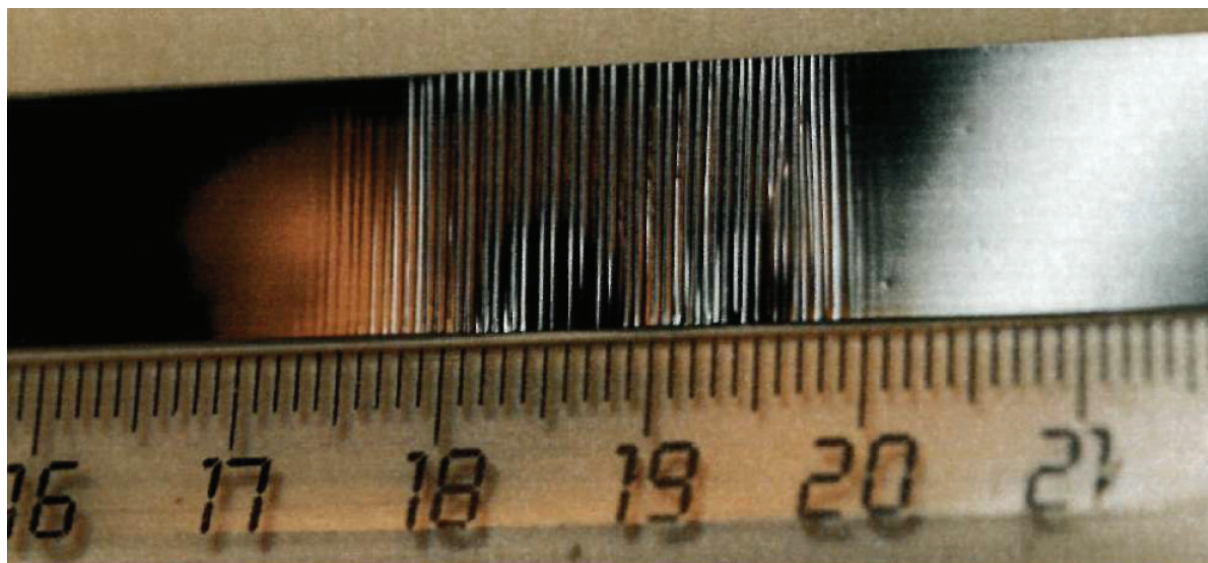
Rys. 2.47 Spektrogramy kanału trzeciego, strona „B”, w zakresie częstotliwości 40 Hz ÷ 200 Hz. Spektrogram dolny ukazuje zaznaczone żółtymi strzałkami symptomy dogrania (montażu) w kopii czerwcowej

Wskazany powyżej sposób zmontowania kopii czerwcowej potwierdzają też skokowe zmiany harmonicznego układu napędowego szpuli rejestratora.



Rys. 2.48 Skokowa zmiana drugiej harmonicznej układu napędowego szpuli rejestratora

Spostrzeżenie 6: ingerencje w zapisie taśmy magnetycznej rejestratora MARS-BM uprawdopodobnia także cenna obserwacja, poczyniona w sierpniu 2010 r. w Moskwie podczas oglądu taśmy, w związku z odkrytym defektem zapisu, dotyczącym tzw. sfałdowania taśmy rys. 2.49.



Rys. 2.49 Fotografia fragmentu taśmy z defektem lawsanowej osnowy (8:39:42)

Efekt ten jest wielce zaskakujący, gdyż konstrukcja rejestratora MARS-BM nie dopuszcza możliwości takiego fałdowania taśmy, ze względu na brak rolek napędowo-dociskowych, które mogą powodować takie deformacje w magnetofonach ze stałą prędkością przesuwu taśmy.

Istotą obserwacji D. Majewskiego i J. Niczyja jest nie tylko wykrycie sfałdowania taśmy, ale spostrzeżenie, że jego swoiste „pieczęcie” (coraz to słabsze odciski) powtarzają się co 41 cm. A że odległość ta to długość obwodu krążka nawiniętej taśmy, fakt ten jest niezgodny z niewielką średnicą szpułek rejestratora MARS-BM. **Dowodzi to, że deformacja sfałdowania taśmy i jej kolejne odciski zostały wytworzone na zupełnie innym urządzeniu.** Niestety, podczas parokrotnych oględzin rejestratorów, nie przeprowadzono dokładniejszych badań identyfikacyjnych taśmy, w tym jej grubości. Notabene w sprawozdaniu Artymowicza jest jednoznaczne wskazanie, że taśma z zapisem lotu z 10.04.2010 r. nie była zgodna ze specyfikacją producenta rejestratora magnetycznego (zauważono tam też nieadekwatność układu aktywnej i biernej strony taśmy magnetycznej). Z informacji pozyskanej wynika, że taśmę magnetofonową założyli Rosjanie podczas remontu samolotu w Samarze¹⁰⁶, bez wskazania, czy została ona należycie oznakowana.¹⁰⁷

¹⁰⁶ W bazie na Okęciu Podkomisja uzyskała informację, że taśma magnetofonowa rejestratora głosowego była sygnowana tam tzw. godłem identyfikacyjnym. Tymczasem z raportu IES wynika, że takiego godła nie zidentyfikowano na badanej taśmie.

¹⁰⁷ Kopie nagrań:

1. majowa (technicznie wadliwa) – wytworzona i przekazana 31.05.2010 r., w Moskwie,
2. czerwcową – dowodowa, wytworzona 09.06.2010 r., w Moskwie, w postaci 8 plików,
3. kwietniowa – wytworzona 12.04.2010 r. w Moskwie, ale przekazana do NPW dopiero w grudniu 2010 r., w postaci 4 plików (tj. niezgodnie ze strukturą zapisu czarnej skrzynki),

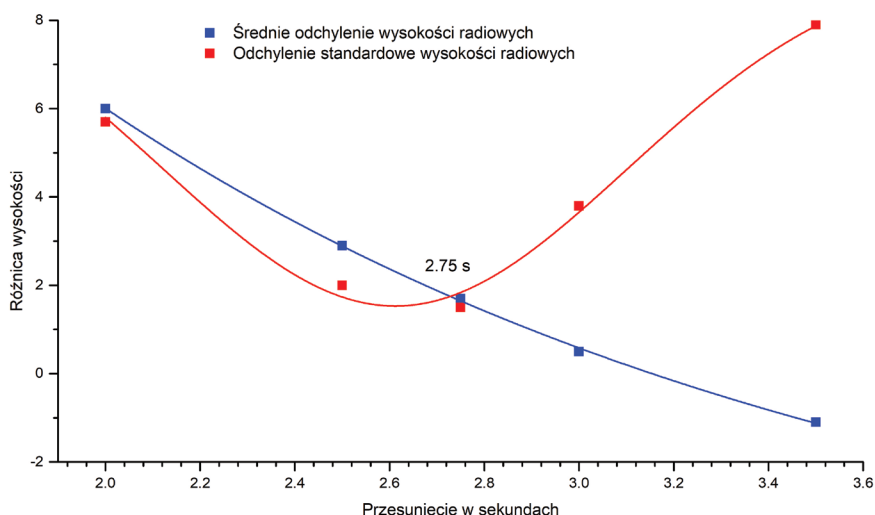
Porównanie transkrypcji wykonanych przez MAK, ABW, CLKP, IES, ZB NPW i Podkomisję pozwoliło na wskazanie zasadniczych manipulacji w odczytach z kopii nagrań. Przykładem takiej manipulacji są zmiany wypowiedzi w transkrypcji

2.3.2. Synchronizacja zapisów rejestratorów z odległością samolotu od początku pasa DS26¹⁰⁸

Rejestratory katastroficzne i eksploatacyjne zapisywały czas z jednego, wspólnego zegara, urządzenia TAWS i FMS rejestrowały natomiast czas uniwersalny UTC, dlatego należało znaleźć różnice pomiędzy poszczególnymi nagraniami i je zsynchronizować. Zrobiono to względem uniwersalnego czasu UTC.

Czas zapisany w rejestratorach MŁP, ATM i KBN jest zgodny i nazywany będzie dalej czasem RPL (Rejestratorów Parametrów Lotu). Ponieważ jest on ustawiany przez nawigatora przed startem samolotu, różni się od uniwersalnego czasu UTC zapisanego w urządzeniach TAWS i FMS. Różnicę pomiędzy tymi czasami ustalono w oparciu o zapisane z tego samego źródła wysokości radiowe zarówno w alarmach TAWS, jak i w rejestratorach ATM, MŁP i KBN. Uwzględniona została różnica pomiędzy czasem UTC a czasem środkowoeuropejskim (CEST).

Najlepszą korelację pomiędzy zapisami a czasem UTC zapewnia cofnięcie czasu RPL o **2,75 s**.



Rys. 2.50 Wartość średnia różnicy wysokości radiowych oraz odchylenia standardowego pomiędzy zapisami wysokości radiowych z rejestratorów ATM, MŁP, KBN a TAWS w zależności od różnicy czasu pomiędzy tymi zapisami

sporządzonej przez ZB NPW, pod kierownictwem A. Artymowicza, znajdujemy tam kilka wypowiedzi, które nawet w najmniejszym stopniu, w lokalizujących je współrzędnych czasowych, nie mają żadnego brzmieniowo-znaczeniowego związku z którąkolwiek z transkrypcji, sporządzonych przez inne ośrodki badawcze. Mają one za to wymowny, subiektywny wydźwięk, rzekomo znamionujący postawę załogi samolotu Tu-154M nr 101. Takimi wypowiedziami są m.in.:

- *nie musimy dokładnie* – wypowiedź bez identyfikacji mówcy,
- *zmieścisz się śmiało* – wypowiedź przypisana Dowódcy Sił Powietrznych, a którego obecności w kabinie pilotów nie potwierdzają: IES, CLKP i Podkomisja: tak samo dr hab. Demenko (brak jednoznaczności),
- *do 20-tu (podejdziemy)* – wypowiedź bez identyfikacji mówiącego,
- *narwańcy* – wypowiedź bez identyfikacji mówiącego,
- *dochodź wolniej* – komenda przypisana 2P.

Załącznik 12 do Raportu: Analiza fonoskopijna – rejestratory katastroficzne i urządzenia nawigacyjne Tu-154M. Pomimo kontrowersyjnego charakteru przytoczonych tu wypowiedzi, ani jednej z nich grupa ZB NPW nie wskazała do weryfikacji metodą laboratoryjną, stosowaną przez współpracującą z grupą ZB NPW dr hab. G. Demenko.

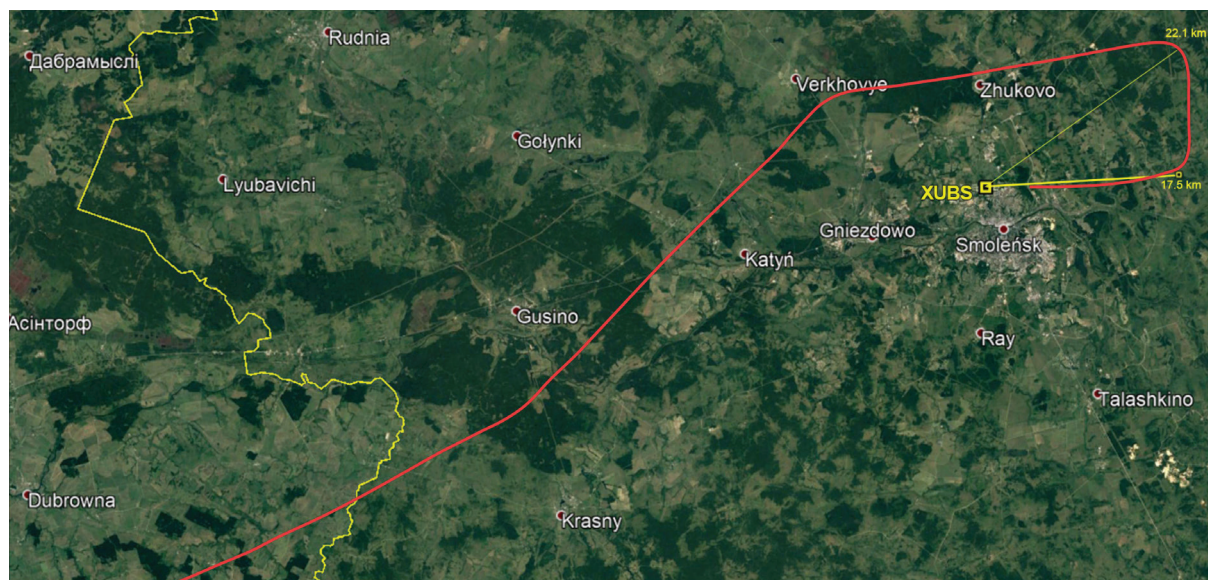
¹⁰⁸ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

W trakcie analizy okazało się, że czas kopii z nagrania CVR nie jest tożsamy z czasem RPL, pomimo że źródłem jest ten sam zegar. Należało zatem skorelować czas nagrania CVR z nagraniami ATM, MŁP i KBN. Wykorzystano do tego zapisaną w tych źródłach korespondencję radiową pomiędzy 1P a BSKL w Smoleńsku. Rejestratory parametrów lotu zarejestrowały czas włączenia radia, natomiast w zapisie CVR zidentyfikowano odgłos przełącznika aktywującego korespondencję radiową. Średnie przesunięcie obliczono dla 18 połączeń i wynosi ono **2,97 s** z odchyleniem standardowym 0,33 s. Do dalszych obliczeń przyjęto **3 s**.

Synchronizacja czasu pomiędzy TAWS, FMS, MŁP, KBN, ATM i MARS pozwala na pełną analizę zarówno zdarzeń jak i parametrów zapisanych w rejestratorach.

Dokonano także korelacji pomiędzy czasem UTC a odległością od początku pasa DS26.

W celu wyznaczenia kręgu nadlotniskowego, jaki zatoczył Tu-154M w dniu 10.04.2010 r., wykorzystano rosyjskie mapy z Moskiewskiego Centrum Strefowego.¹⁰⁹



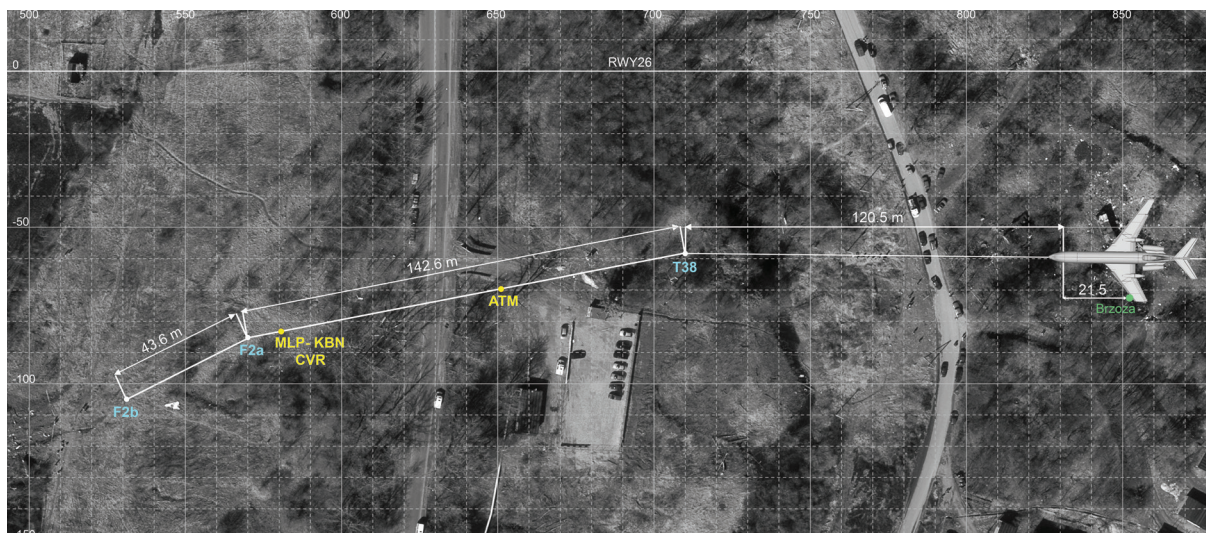
Rys. 2.51 Krąg nadlotniskowy wyznaczony ze zrzutów z ekranu radaru w Moskiewskim Centrum Strefowym

Przedstawiony rysunek pokazuje, że przed dolotem do trzeciego zakrętu kręgu nadlotniskowego odebrana przez załogę Tu-154M komenda Kierownika Lotów (KL): *101, wykonujcie trzeci, radialna 19*, była błędna. Dane z radarów MCS pokazują, że polska załoga wykonała trzeci zakręt prawidłowo – z radialną 22 km.

Relacje pomiędzy czasem a odległością w ostatnich sekundach lotu pomogło uszczegółowić, z dużą dokładnością, posiadane przez Podkomisję zdjęcie satelitarne lotniska w Smoleńsku o bardzo dużej rozdzielczości, wykonane 10.04.2010 r. wraz z profilem terenu z bazy NASA SRTM1 (Shuttle Radar Topography Mission) i danymi z TAWS i FMS.

¹⁰⁹ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

Odległości pomiędzy poszczególnymi punktami TAWS i FMS możemy wyliczyć bezpośrednio z podanych w tych zapisach pozycji geograficznych, a odległość pomiędzy brzozą a TAWS 38 z wyskalowanego, z korektą perspektywy, zdjęcia satelitarne (rys. 2.52). O dokładności wyskalowania zdjęcia świadczy fakt, że odległości pomiędzy TAWS 38 – FMS 2a – FMS 2b – wyznaczone z pozycji geograficznej i ze zdjęcia – pokrywają się z dokładnością do kilkunastu centymetrów.



Rys. 2.52 Na tle satelitarne zdjęcia z 10.04.2010 r. wyznaczono odległości między brzożą na działce Bodina, TAWS 38, FMS 2a i FMS 2b. Kolorem żółtym zaznaczony jest koniec nagrań poszczególnych rejestratorów

Czas w urządzeniach TAWS i FMS jest czasem uniwersalnym zapisywanym z dokładnością do 1 s. Równocześnie zapisywana jest prędkość samolotu względem ziemi obliczona przez FMS.

Mając te dane (odległości i prędkości) można policzyć czas przelotu pomiędzy wyznaczonymi punktami z dokładnością większą niż 1 s, w tym także wyliczyć odległość między miejscem, gdzie na działce Bodina rosła brzoza, a tymi miejscami, gdzie wskazania parametrów lotu pokazały czas zniszczenia skrzydła wybuchem, a także czas odgłosu wybuchu zapisany w CVR. Odległość, jaką przebył samolot pomiędzy miejscem, gdy jego zniszczone skrzydło znalazło się nad brzożą a TAWS 38, należy mierzyć pomiędzy położeniami jego kokpitu, nad którymi znajdowały się anteny GPS wyznaczające jego pozycję geograficzną. Jak wynika z tab. 2.2, odległość ta wynosiła 120,5 m.

Tabela 2.2 Czas przelotu pomiędzy brzożą a punktami TAWS i FMS wyznaczono na podstawie odległości i prędkości względem ziemi

Punkty	Prędkość [m/s]	Odległość [m]	Czas przelotu [s]
Brzoza – TAWS 38	74,659	120,5	1,614
TAWS 38 – FMS 2a	71,609	142,6	1,991
FMS 2a – FMS 2b	71,636	43,6	0,609
Suma		306,7	4,214

Średnia prędkość pomiędzy brzożą a FMS 2b względem ziemi = 72,781 m/s (262,012 km/h).¹¹⁰ W obliczeniach użyto prędkości pomiędzy poszczególnymi odcinkami.

Ostatnie dane w chwili zamrożenia pamięci FMS zapisane zostały z jednakowym czasem – UTC 6:41:02. Pomiedzy TAWS 38 i FMS 2b upłynęły 3 s. Ostatnia zapisana sekunda musiała się zmienić najpóźniej w punkcie FMS 2b. Przyjmijmy to za podstawę dalszych obliczeń, ponieważ wyznaczymy w ten sposób graniczny czas, w którym lewe, zniszczone skrzydło mogło się znaleźć w pozycji brzoży. Wyniki obliczeń prezentuje poniższa tabela.

**Tabela 2.3 Zsynchronizowany do czasu UTC
czas przelotu od brzoży do ostatniego zapisu FMS**

Punkt	Odległość do FMS 2b [m]	Czas przelotu do FMS 2b [s]	Czas UTC
FMS 2b	0	0	6:41:02
FMS 2a	43,6	0,609	6:41:01,391
TAWS 38	186,2	2,600	6:40:59,400
Brzoża	306,7	4,214	6:40:57,786

Zatem graniczny, najwcześniejszy czas, w którym zniszczone skrzydło mogło znaleźć się w wyznaczonej pozycji brzoży wynosi **6:40:57,786** z oszacowaną dokładnością do 0,1 s. **Ten czas był jedną z głównych podstaw analiz przedstawionych w następnym podrozdziale. Ma on kluczowe znaczenie, bo pozwolił na dokładne umiejscowienie działań pilotów i reakcji samolotu podczas odejścia, a przede wszystkim na lokalizację miejsca zniszczenia skrzydła wybuchem na około 100 m przed brzożą.**

Po wyznaczeniu pozycji brzoży w stosunku do początku pasa DS26 oraz relacji czasowych pomiędzy zapisami rejestratorów MŁP, KBN, ATM, CVR, oraz TAWS i FMS a przelotem samolotu nad brzożą (rys. 2.53, zielony prostokąt), można było przystąpić do analizy ostatnich sekund lotu.

¹¹⁰ Wyliczona z danych w raporcie MAK i KBWL LP średnia prędkość przelotu pomiędzy brzożą a FMS 2b wynosi około 212 km/h. Jest ona sprzeczna z zapisami TAWS, FMS – średnia prędkość 262,012 km/h oraz rejestratorów lotu – średnia prędkość 267,222 km/h oraz mniejsza od prędkości minimalnej Tu-154M, która wynosi 230 km/h (80 t, kłapy 45°). Przy spadku prędkości poniżej minimalnej układ pomiarowy kątów natarcia i przeciążenia (AUA SP-12KR) powinien włączyć alarm ostrzegających pilotów o możliwości przepadnięcia. Rejestratory parametrów lotu nie zanotowały takiego alarmu. Ta różnica w obu raportach pomiędzy średnimi prędkościami a zapisanymi w rejestratorach i urządzeniach Universal Avionics, jest wynikiem manipulacji czasami zdarzeń mającej uzasadnić utratę końcówki skrzydła w zderzeniu z brzożą.

2.3.3. Analiza ostatnich 17 sekund lotu¹¹¹

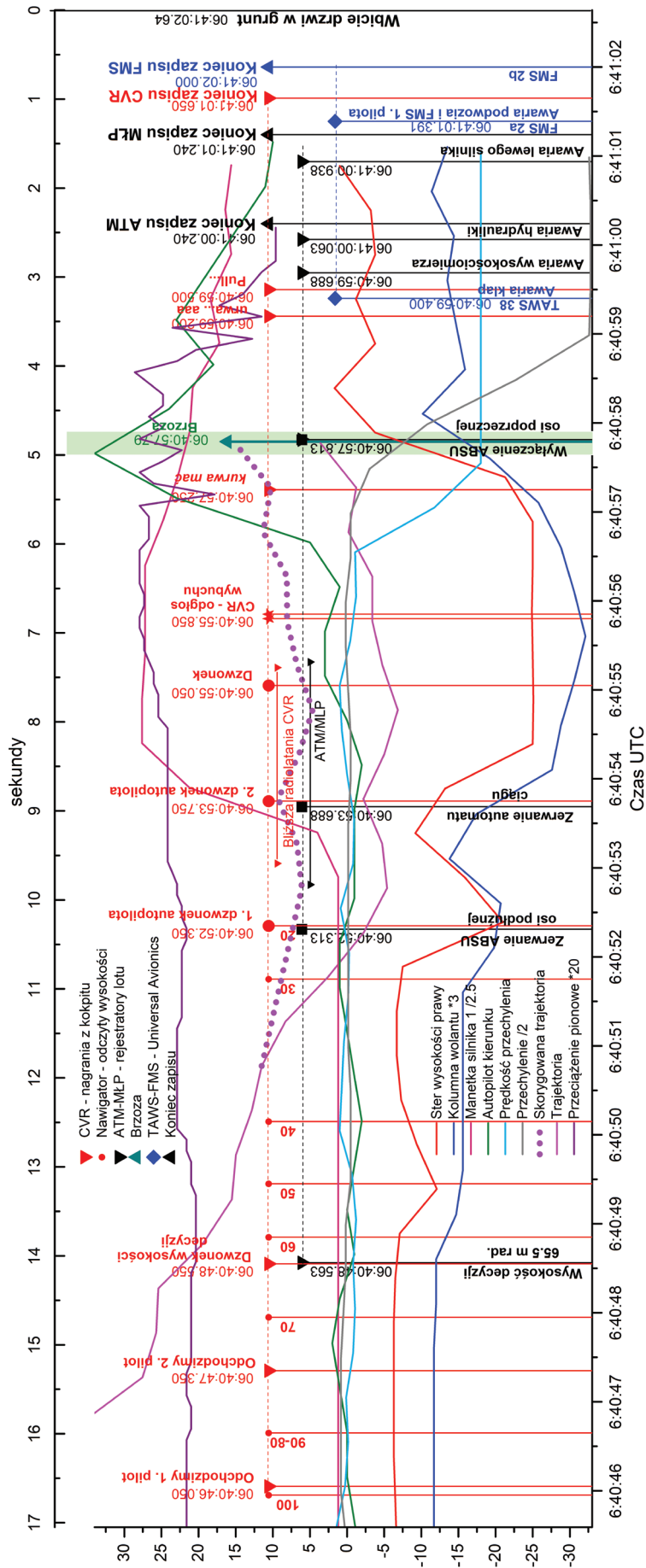
Wykorzystując wyniki przedstawionej powyżej synchronizacji zapisów rejestratorów, można pokazać na jednym wykresie główne zdarzenia, awarie i alarmy zanotowane

- w rejestratorach lotu ATM i MŁP,
- w nagraniach z kokpitu CVR
- urządzeniach TAWS oraz FMS w ostatnich, decydujących o przebiegu katastrofy, 17 sekundach lotu.

Trajektoria samolotu została wyznaczona na podstawie danych profilu terenu pochodzących z bazy NASA SRTM1 i wysokości radiowej z zapisów rejestratorów parametrów lotu, która została skorygowana w wyniku przeprowadzonej analizy.

Ponieważ analizowane były jedynie kopie nagrań, a nie niedostępne oryginały, w trakcie badań należało również sprawdzić wiarygodność tych kopii. Tym bardziej, że przedstawione w Raporcie MAK odczyty rejestratorów parametrów lotu są przesunięte o ponad 0,5 s w stosunku do kopii otrzymanych od Rosjan i odczytu polskiej skrzynki ATM. W trakcie analizy wykryte zostały ślady świadczące o ingerencji w zapisach.

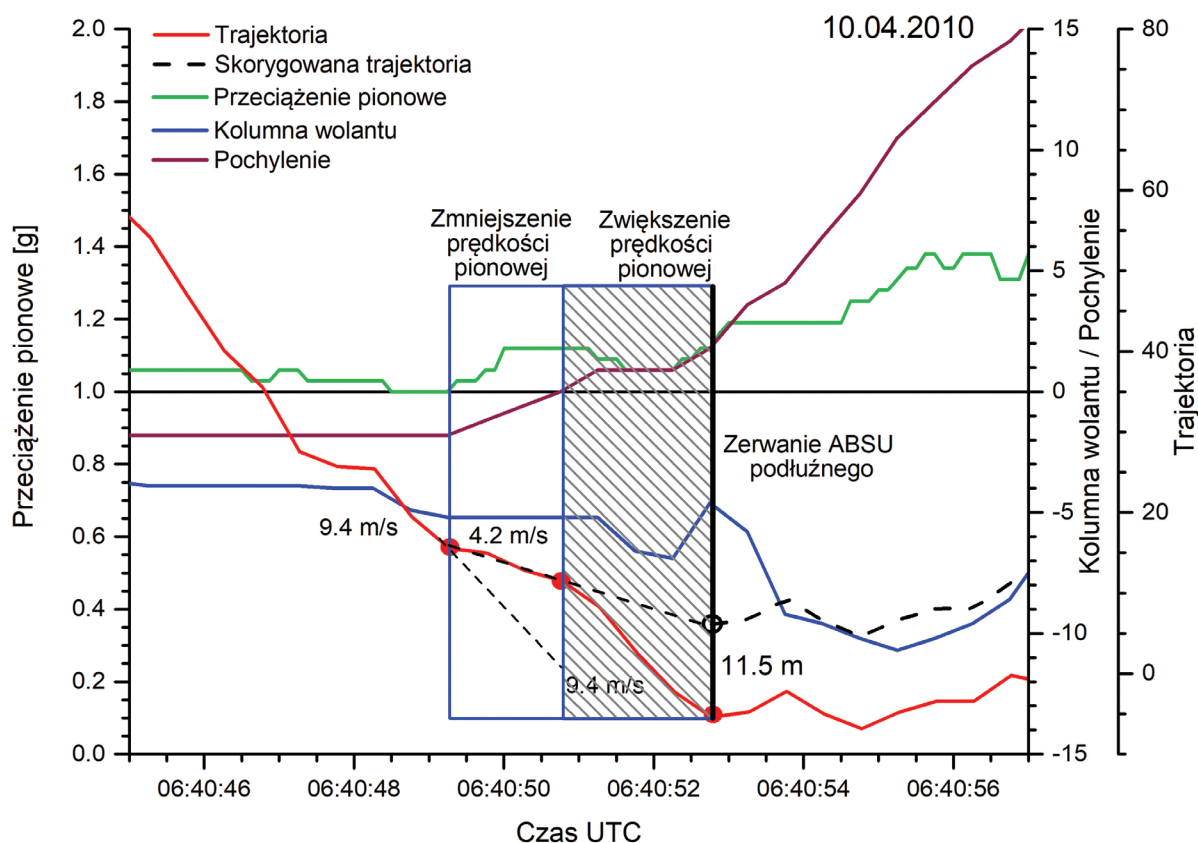
¹¹¹ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

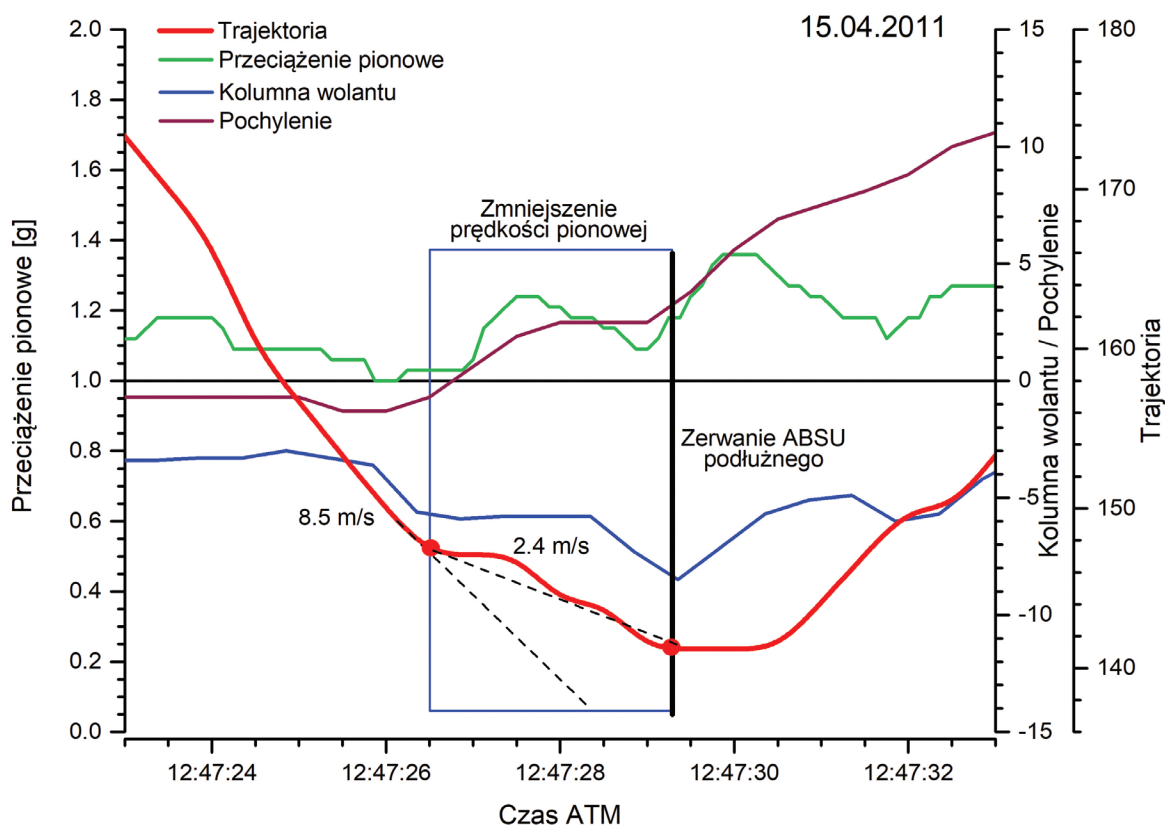


Rys. 2.53 Wykres zdarzeń i wybranych parametrów lotu w ciągu ostatnich 17 sekund zarejestrowanych w nagraniach z kokpitu CVR MARS-BM, rejestratorach ATM-QAR i MLP-14-5 oraz urzędzeniach TAWS i FMS

Już na wysokości 100 m, gdy padła komenda „odchodzimy”, piloci rozpoczęli przygotowania do odejścia systematycznie zmniejszając prędkość opadania samolotu.

Na wysokości radiowej 65,5 m, gdy odezwał się sygnał informujący o osiągnięciu wysokości decyzji, pilot rozpoczął procedurę odejścia w automacie, korygując lekkimi ruchami wolantu (linia niebieska na rys. 2.54) położenie steru wysokości, aby zmienić pochylenie samolotu (linia bordowa). Podniesienie przodu samolotu skutkowało dwukrotnym zmniejszeniem prędkości opadania. Dalszy przebieg zmian prędkości opadania został podważony w wyniku porównania pomiędzy lotem 10.04.2010 r. i lotem kontrolnym z 15.04.2011 r.





Rys. 2.54 Porównanie zapisów odejścia 10.04.2010 r. (lewy wykres) z zapisem odejścia 15.04.2011 r. (górny wykres). 10.04.2010 r. po spadku prędkości opadania z 9,4 m/s do 4,2 m/s zwiększyła się ona ponownie do 9,4 m/s i utrzymała się aż do odłączenia autopilota (ABSU) osi podłużnej. W tym czasie zmianie nie uległo pochylenie samolotu. Na prawym wykresie: samolot Tu-154M nr 102 podczas kontrolnego lotu 15.04.2011 r., przy takich samych działaniach pilotów, prędkość zmalała z 8,5 m/s do 2,4 m/s i utrzymała się aż do odłączenia autopilota osi podłużnej. Jak widać na lewym wykresie (linia przerywana), gdyby samolot kontynuował lot tak jak 15.04.2011 r., odszedłby ok. 11 m wyżej niż wskazują kopie zapisów rejestratorów parametrów lotu

Potwierdzeniem nieprawidłowości zapisu wysokości radiowej z 10.04.2010 r. jest także krzywa przeciążenia pionowego (rys. 2.54, zielona linia), która w obu przypadkach wskazuje na spowolnienie opadania, a nie na jego zwiększenie. Wskazują na to również kopie nagrania CVR, w których słychać odczytywane przez nawigatora wysokości radiowe. Od wysokości 100 m, zgodnie z instrukcją, nawigator podawał wysokość co 10 m. Od 20 m zobowiązany był do podawania wysokości co 5 m. Ostatnia podana wysokość to 20 m, nie słychać dalszych odczytów 15 i 10, które powinny paść, gdyby samolot zszedł do 6 m jeszcze przed działką Bodina, jak zapisano w rejestratorach parametrów lotu. Samolot był wówczas w pełni sprawny i znajdował się nad niezalesionym terenem.

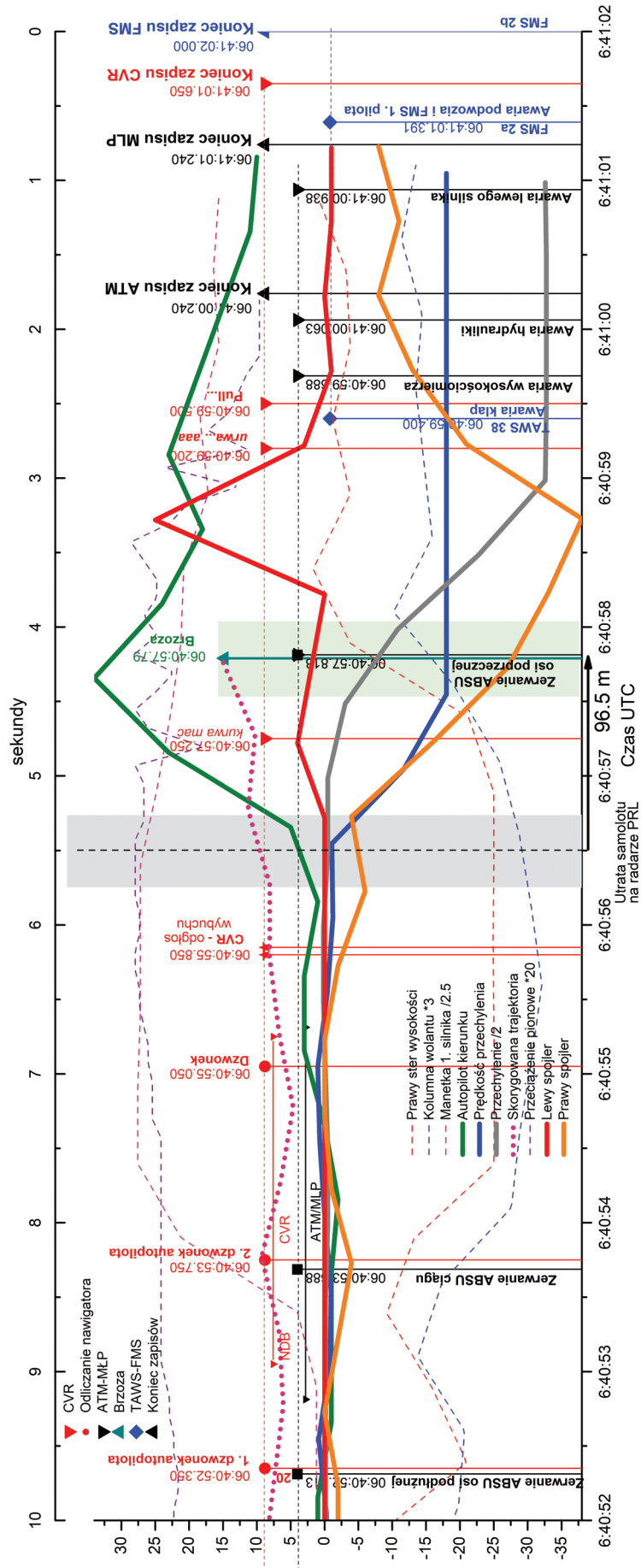
Z dokonanej analizy parametrów lotu i odczytów z kopii CVR wypływa zasadniczy wniosek, że samolot przeleciał nad brzozą na działce Bodina na wysokości powyżej 18 m od gruntu.¹¹²

Poniższy wykres przedstawia zapis rejestratorów po minięciu bliższej radiolatarni.

Mając ustalony wcześniej czas przelotu samolotu nad brzozą oraz prędkość samolotu możemy policzyć, że blisko 100 m przed brzozą (rys. 2.55, szary prostokąt) w zapisach parametrów lotu odnotowany został nagły wzrost prędkości kątowej obrotu (rys. 2.55 niebieska linia). W tym miejscu nie było żadnych przeszkód terenowych.

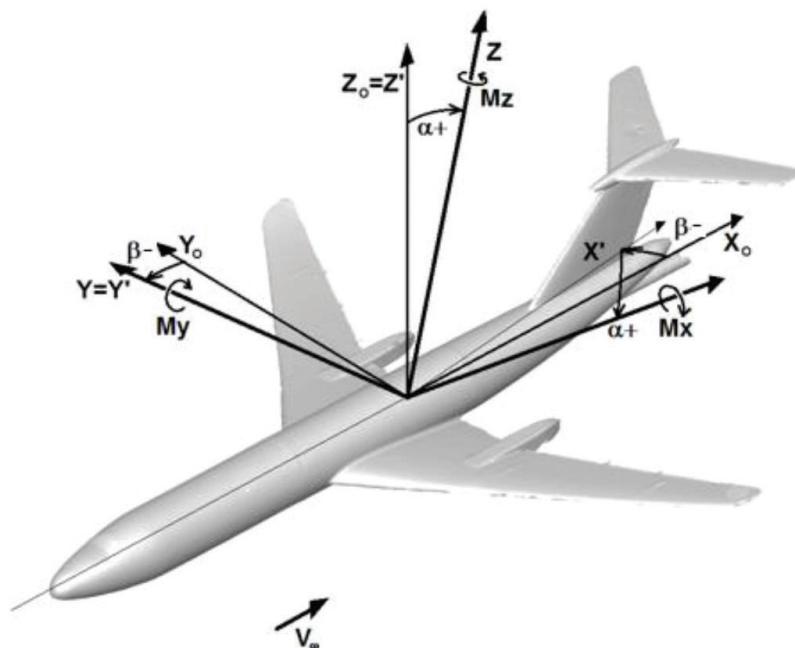
Równocześnie bez żadnego opóźnienia, jak pokazuje rys. 2.55, podniesiony został jedynie spojler na prawym skrzydle (linia pomarańczowa, lewy spojler – linia czerwona). Jedynie autopilot może sterować niezależnie prawym i lewym spojlerem. Pilot może je podnosić tylko wspólnie. Jednocześnie autopilot kierunku (linia zielona) zmienił położenie steru kierunku, powodując w efekcie ślizg samolotu w prawo. Takie zachowanie autopilota można wytłumaczyć tylko reakcją na utratę siły nośnej z lewej strony i próbą powstrzymania przechylenia się samolotu w lewo. Z tych zapisów wynika jednoznaczna konkluzja, że zniszczenie lewego skrzydła miało miejsce około 100 m przed brzozą.

¹¹² Uderzeniu skrzydła w brzozę zaprzecza również analiza złożenia górnej i dolnej części pnia brzozy w miejscu jego złamania, dokonana w Moskwie w 2012 r. przez ekspertów polskiej prokuratury. Wykonane wówczas zdjęcia (*Załącznik 38 do Raportu: Informacje dodatkowe dotyczące okoliczności katastrofy smoleńskiej*) wykluczają możliwość przełomu pnia brzozy przez skrzydło samolotu.



Rys. 2.55 Czas i miejsce reakcji autopilota na utratę siły nośnej z lewej strony

Przedstawiony tutaj wniosek o zahamowaniu przez autopilota obrotu samolotu w lewo około 100 metrów przed brzozą został potwierdzony w trakcie badań modelu Tu-154M w skali 1:14, w tunelu aerodynamicznym.¹¹³ Eksperyment dowiódł, że największy wpływ na zahamowanie obrotu samolotu ma wprowadzenie go w ślizg.



Rys. 2.56 Układ współrzędnych modelu badanego w tunelu aerodynamicznym (lewa strona) oraz jego zdjęcie w tunelu (prawa strona)

¹¹³ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M; Załącznik 26 do Raportu: Opracowanie technologii odtwarzania geometrii zewnętrznej i struktury wewnętrznej dużych samolotów na potrzeby budowy modeli numerycznych kryptonim LARE. Projekt realizowany przez Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie na zlecenie Podkomisji do Ponownego Badania Wypadku Lotniczego. Wyniki badań.

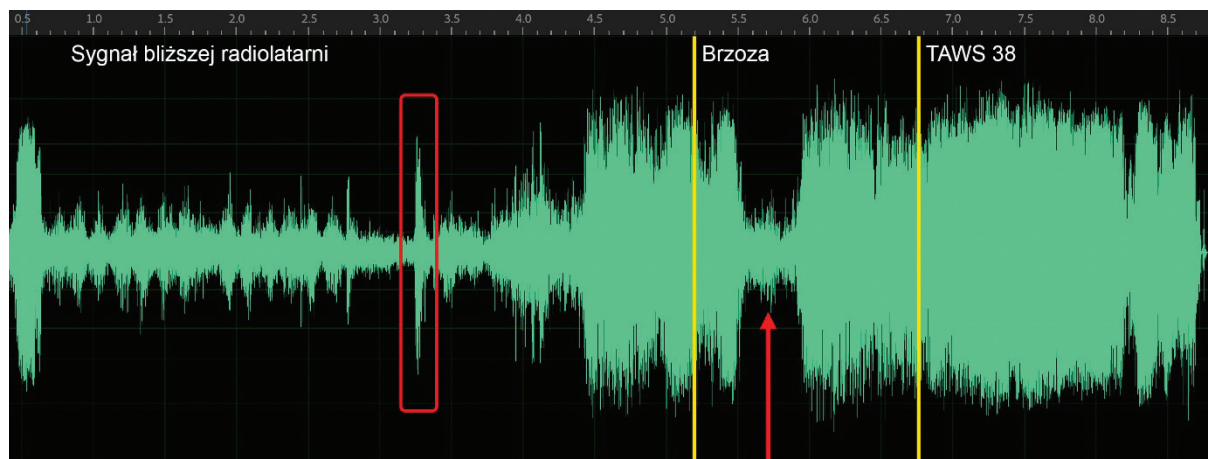
Podobny rezultat uzyskano podczas kontrolowanego lotu modelu Tu-154M w skali 1:10.¹¹⁴



*Rys. 2.57 Model samolotu Tu-154M w skali 1:10 (górne zdjęcie).
Moment utraty lewej końcówki skrzydła w trakcie lotu (dolne zdjęcie)*

¹¹⁴ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M; Załącznik 26 do Raportu: Opracowanie technologii odtwarzania geometrii zewnętrznej i struktury wewnętrznej dużych samolotów na potrzeby budowy modeli numerycznych kryptonim LARE. Projekt realizowany przez Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie na zlecenie Podkomisji do Ponownego Badania Wypadku Lotniczego. Wyniki badań.

Reakcja autopilota, która w efekcie wprowadziła samolot w ślizg, była rezultatem zdarzenia zapisanego ponad 100 metrów przed brzozą. W tym miejscu rejestrator CVR zapisał dźwięk stłumionego wybuchu.¹¹⁵



Rys. 2.58 Fragment kopii z 09.06.2010 r. zapisu CVR zawierający milisekundowy intensywny dźwięk zaznaczony czerwonym prostokątem. Czerwoną strzałką zaznaczono miejsce, gdzie między brzozą i TAWS 38 nastąpiło wyłączenie sygnału

W celu identyfikacji tego milisekundowego dźwięku przeprowadzono analizę nagrań możliwych źródeł tak krótkiego impulsu. Ponieważ w tym momencie ani rejestratory parametrów lotu, ani reakcje pilotów nie wskazały na nadzwyczajne zdarzenia w trakcie lotu, przede wszystkim przyjęto, że był to odgłos zderzenia pomiędzy różnymi przedmiotami (np. metal, drewno). Tak krótkim, milisekundowym sygnałem charakteryzują się również wybuchy. Dlatego dla porównania wybrano nagrania eksplozji różnych materiałów wybuchowych podczas przeprowadzonych przez Podkomisję eksperymentów w modelu kadłuba samolotu i kesonie bakowym skrzydła.

Wyniki uzyskane z porównania tych sygnałów wykluczyły wszystkie zderzenia pomiędzy różnymi przedmiotami, oprócz zderzenia metal – metal oraz wybuchów w kadłubie i kesonie. Ponieważ zderzenie metal-metal jest 14-krotnie krótsze od zapisu w CVR, może mieć podobne źródło pochodzenia, jak jedno z ciągu zdarzeń akustycznych składających się na dźwięk nagrany w CVR.¹¹⁶

2.4. Informacje o odłamkach, częściach wraku i miejscu zdarzenia

2.4.1. Uszkodzenia statku powietrznego

Główną przyczyną całkowitego **zniszczenia** płatowca były wybuchy, zlokalizowane kolejno w lewym skrzydle i w centropłacie.

¹¹⁵ Załącznik 11 do Raportu: Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

¹¹⁶ Załącznik 30 do Raportu: Rejestratory naziemne i rejestratory pokładowe Tu 154 M „101””. Opis dostępnego materiału dowodowego.

2.4.2. Informacje o wraku

Identyfikacja położenia odłamków i części wraku Tu-154M została dokonana przede wszystkim na podstawie materiałów fotograficznych i filmowych wykonanych bezpośrednio w pierwszych godzinach po zdarzeniu lotniczym.

Materiały ikonograficzne z kolejnych dni stanowiły uzupełnienie materiału podstawowego.

Większość zidentyfikowanych odłamków Tu-154M znajdowała się w sektorach od nr 1 do nr 15, wytyczonych przez Rosjan 10.04.2010 roku.

Sektory od nr 1 do nr 12 zostały wytyczone na głównym polu szczątków, to jest miejscu, na które upadły największe części wraku samolotu, począwszy od prawej i lewej części rozerwanego centroplatu, a skończywszy na prawej części statecznika poziomego.

Sektor nr 13 znajdował się między sektorem nr 12 a osią szosy Kutuzowa.

Sektor nr 14 znajdował się między osią szosy Kutuzowa a osią ulicy Gubienko.

Sektor nr 15 rozpościerał się na wschód od osi ulicy Gubienko aż do terenu bliższej radiolatarni.

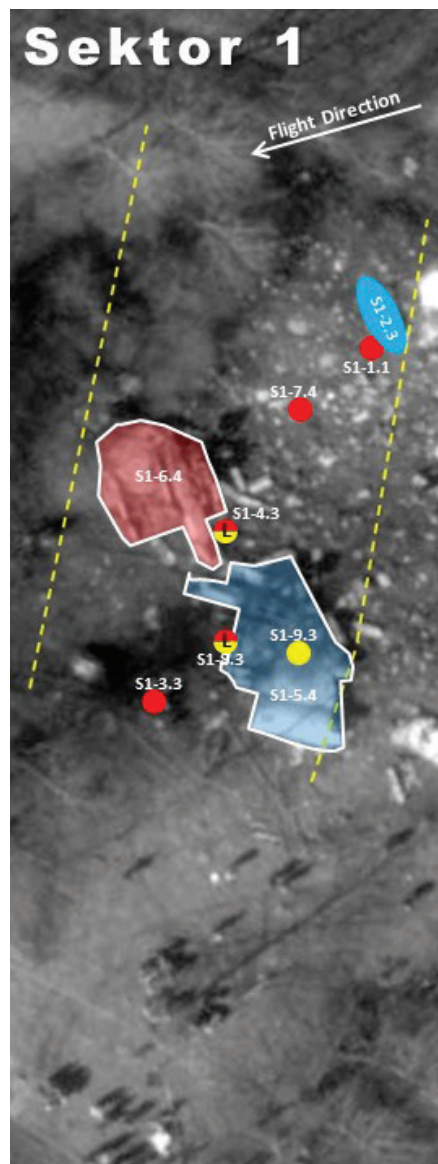
W celu przeprowadzenia oceny stanu rozpadu konstrukcji kadłub samolotu został podzielony na następujące sekcje wg tab. 2.4.

Tabela 2.4

Sekcje	Opis funkcjonalny	Wzęgi
1	Kokpit, toaleta załogi, pierwszy i drugi przedział techniczny	1–14
2	Toaleta pierwszej salonki, pierwsza salonka i część drugiej salonki, przedział przedniego podwozia	14–22
3	Część drugiej salonki, kuchnia, część trzeciej salonki, pierwszy przedział bagażowy	22–40
4	Część trzeciej salonki, część przedziału pasażerskiego, trzeci przedział techniczny	40–49
5	Część przedziału pasażerskiego, toalety dla pasażerów, czwarty przedział techniczny, drugi przedział bagażowy	49–66
6	Część ogonowa z silnikiem nr 2, piąty przedział techniczny	66–83

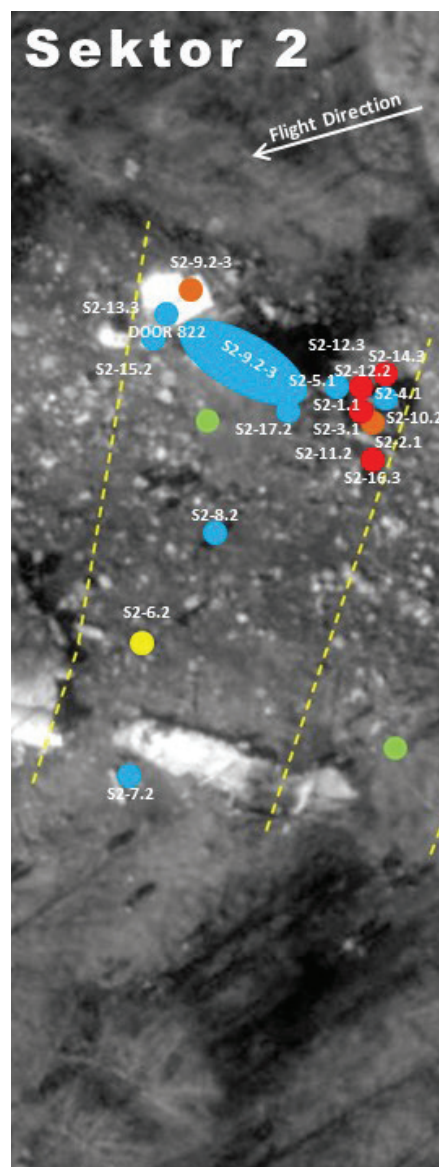
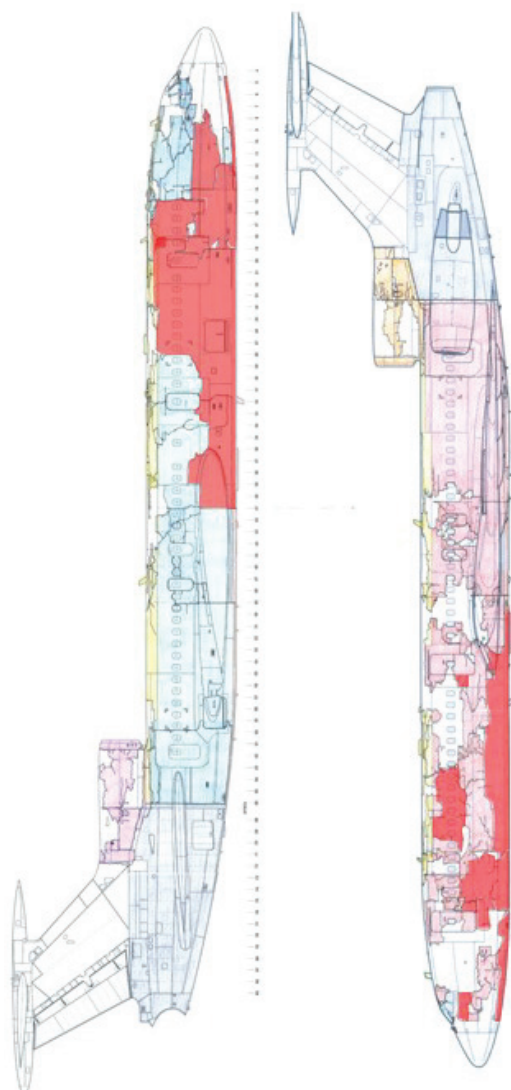
Załoga i pasażerowie znajdowali się w sekcjach od nr 1 do nr 5. W zestawieniu (rys. 2.59 – 2.71) zamieszczono wykaz zidentyfikowanych odłamków konstrukcji i poszycia w poszczególnych sekcjach, skorelowany z sektorami znajdującymi się w miejscu upadku wraku Tu-154M.

Rys. 2.59 Sektor 1



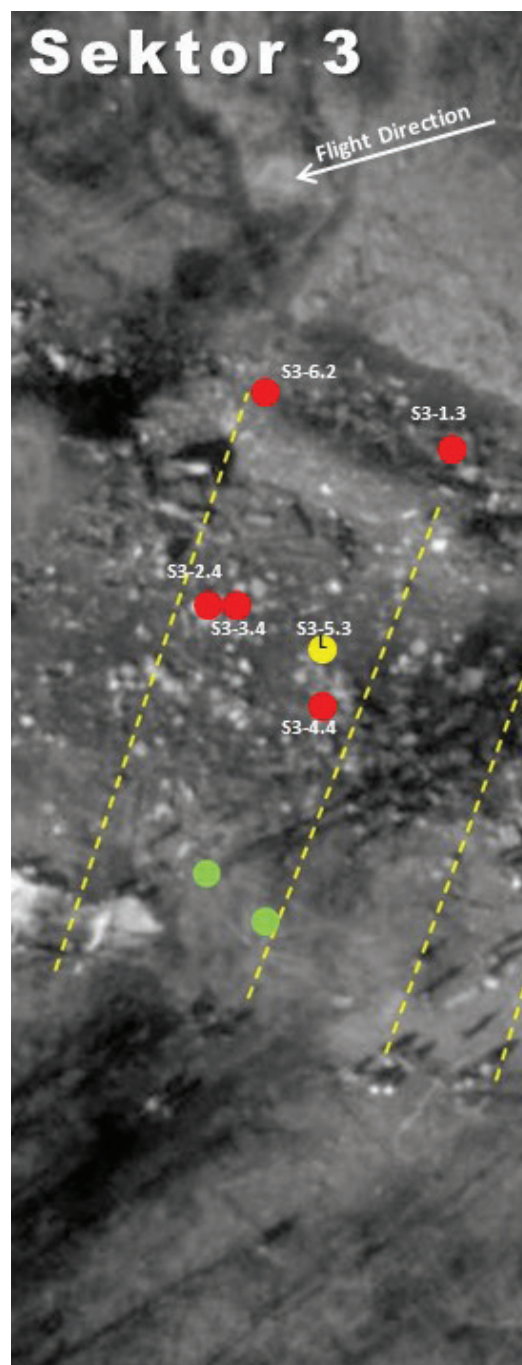
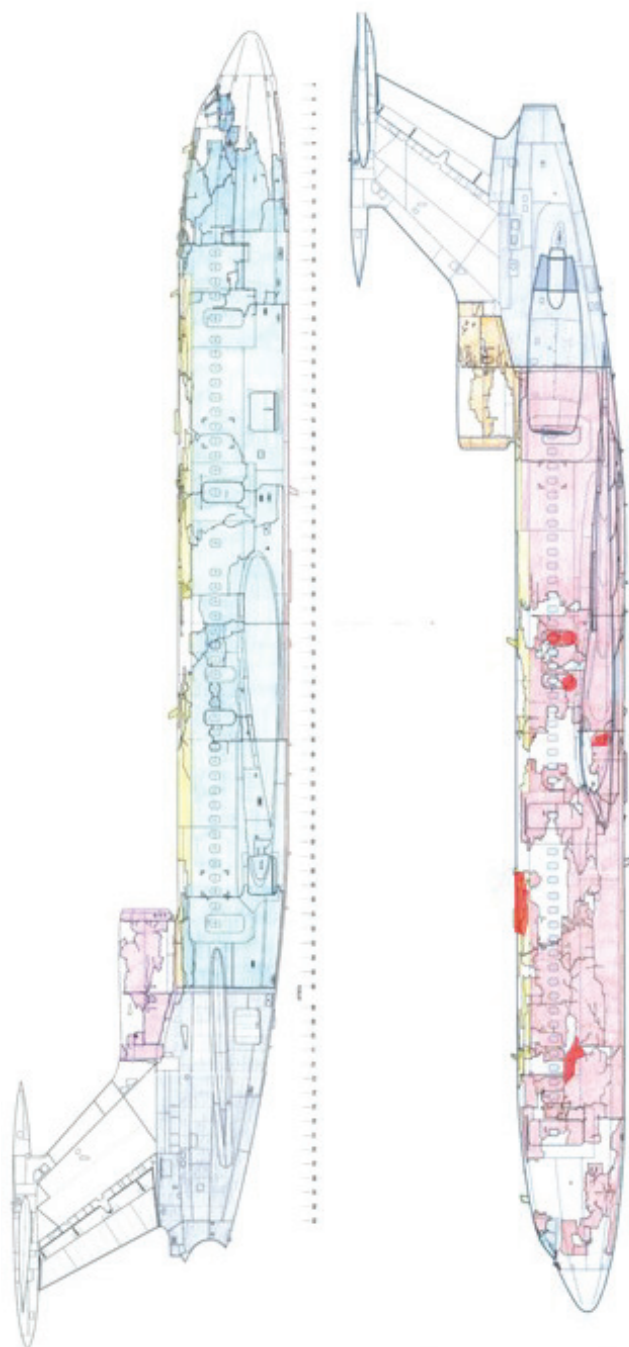
SEKTOR NR 1		sekcja	wręgi
S1-1.1	Lewa burta. Kokpit - poszycie 2 przedziału technicznego	1	6-11
S1-2.3	Prawa burta z oknami i lewą częścią futryny drzwi nr 824- kuchennych	3	32-39
S1-3.3	Lewa burta. Poszycie 1 przedziału bagażowego i 3 przedziału technicznego	3	36-41
S1-4.3	Dach i lewa burta nad oknami z fragmentami liter „A POLSK”- 2 salonka	3	26-30
S1-5.4	Wrak prawej części centroplata z dolnym poszyciem prawej burty, dolną futryną drzwi awaryjnych nr 826 i nr 828 oraz poszyciem spodnim kadłuba- 3 salonka, przedział pasażerski	4	41-49
S1-6.4	Wrak lewej części centroplata z dolnym poszyciem lewej burty, dolną i prawą futryną drzwi awaryjnych nr 827 - 3 salonka, przedział pasażerski	4	41-49
S1-7.4	Element konstrukcyjny węzła spajającego wręgę kadłuba nr 41, dźwigar centroplata nr 1, żebro centroplata nr 3P oraz poszycie wierzchnie lewej części centroplata – 3 salonka	4	41
S1-8.3	Dach i lewa burta nad oknami z fragmentami liter „TA”- 2 salonka	3	25-26
S1-9.3	Dach nad salonką 2 i kuchnią	3	24-30

Rys. 2.60 Sektor 2



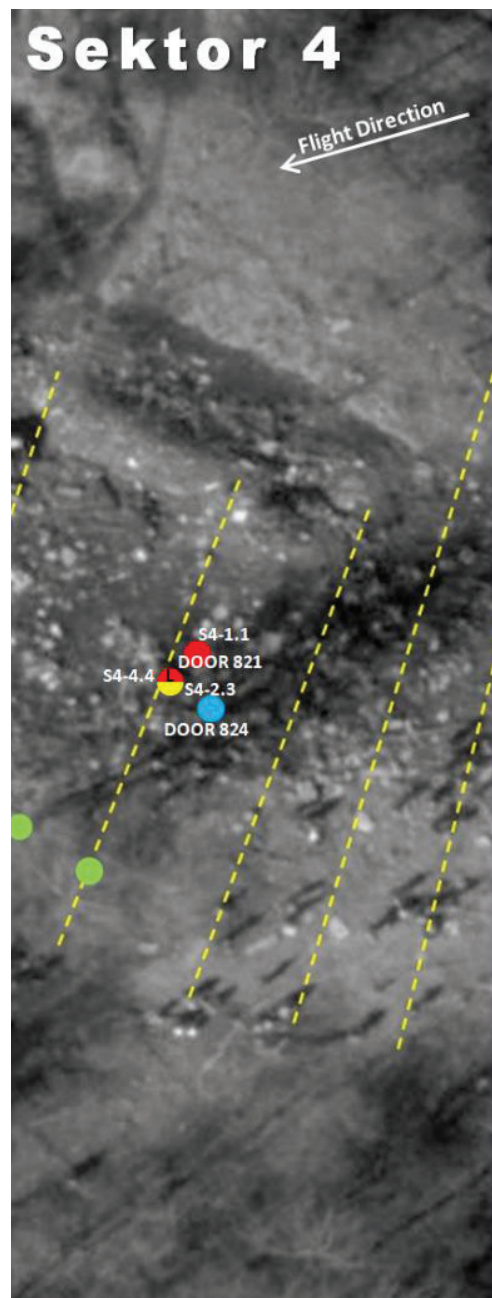
SEKTOR NR 2		sekcja	wręgi
S2-1.1	Lewa burta. Kokpit-poszycie z wizerunkiem Godła- kokpit	1	5-7
S2-2.1	Poszycie spodnie 2 przedziału technicznego	1	5-14
S2-3.1	Lewa burta. Futryna dolna drzwi nr 821 – załogi	1	12-15
S2-4.1	Prawa burta. Dolna część poszycia 2 przedziału technicznego i krypty podwozia kół przednich	1	12-19
S2-5.1	Prawa burta. Dolna część poszycia kokpitu i 2 przedziału technicznego	1	7-14
S2-6.2	Dach nad 1 salonką	2	19-22
S2-7.2	Prawa burta. Poszycie z oknami 1 salonki	2	15-18
S2-8.2	Prawa burta. Poszycie nadokienne 1 salonki z literami „LA”	2	18-19
S2-9.2-3	Wrak z poszyciem spodnim kadłuba 1 przedziału bagażowego oraz prawą burtą salonek: 1 i 2	2-3	18-41
S2-10.2	Lewa burta. Poszycie podokienne korytarza i 1 salonki	2	14-19
S2-11.2	Lewa burta. Poszycie 1 przedziału bagażowego i krypty goleni kół przednich	2	14-19
S2-12.2	Lewa burta. Poszycie z oknami 1 salonki	2	19-22
S2-13.3	Prawa burta. Poszycie 1 przedziału bagażowego	3	32-34
S2-14.3	Lewa burta. Poszycie z oknami 1 i 2 salonki	3	22-26
S2-15.2	Prawa burta. Drzwi zaślepienie nr 822 – 1 salonka	2	19-21
S2-16.3	Lewa burta. Poszycie z dolną lewą częścią futryny drzwi 823	3	33-34
S2-17.2	Prawa burta. Poszycie podokienne z prawą częścią futryny drzwi 822	2	18-19

Rys. 2.61 Sektor 3



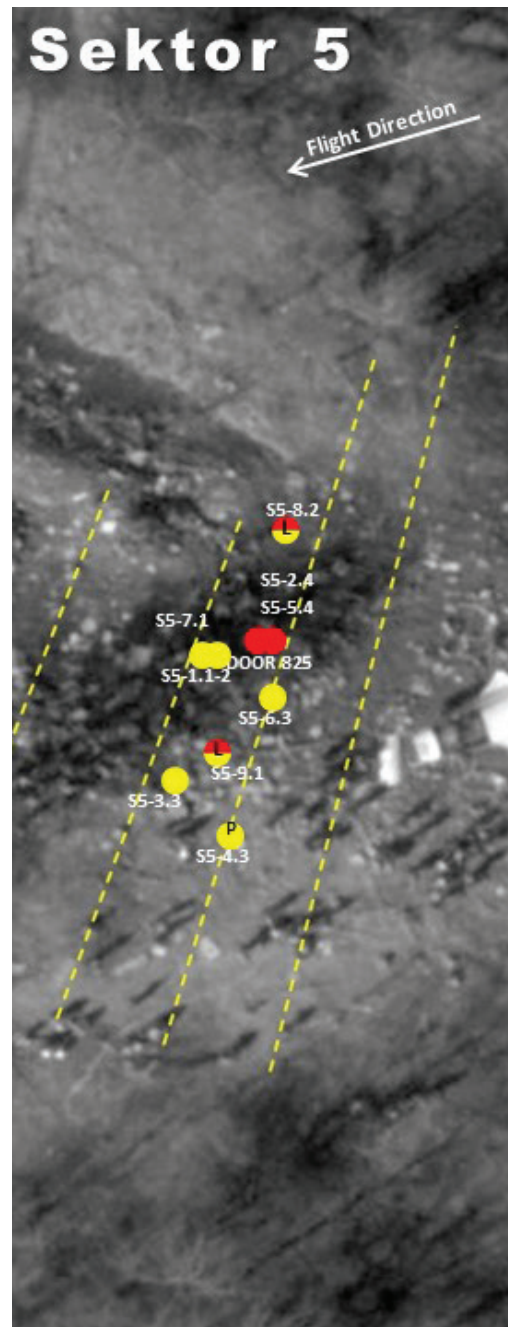
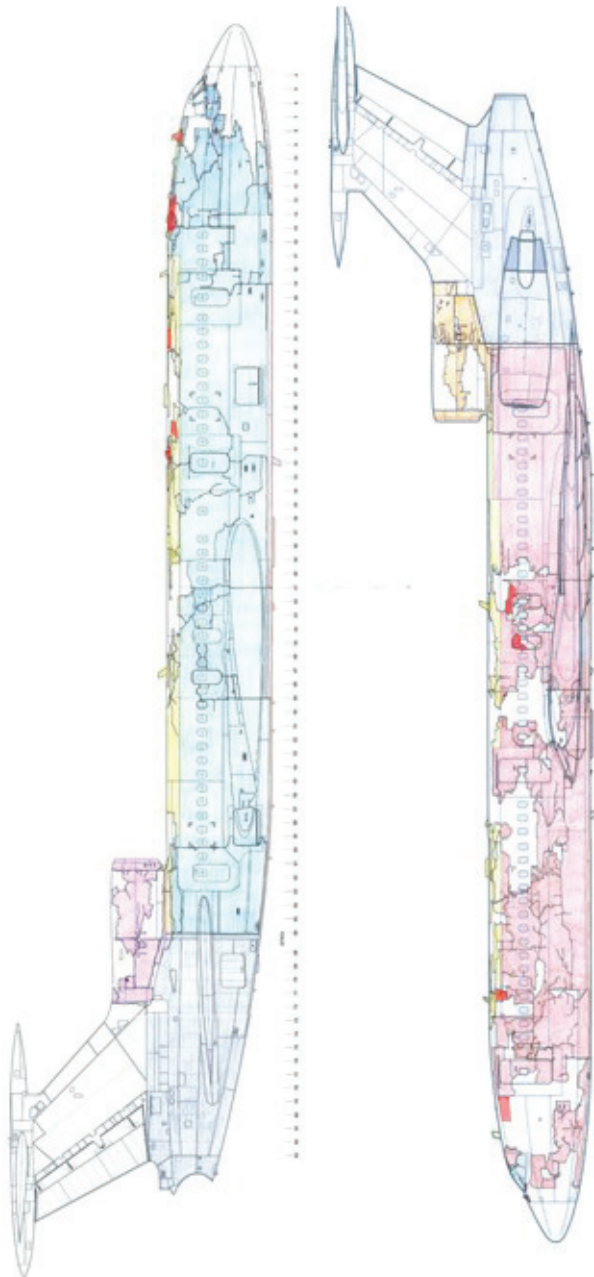
SEKTOR NR 3		sekcja	węgi
S3-1.3	Lewa burta. Poszycie 3 przedziału technicznego	3	40-41
S3-2.4	Lewa burta. Dolna część drzwi awaryjnych nr 827 przedziału pasażerskiego	4	47-48
S3-3.4	Lewa burta. Prawa – górna część drzwi awaryjnych nr 827 przedziału pasażerskiego	4	47-48
S3-4.4	Lewa burta. Dolny fragment drzwi awaryjnych nr 825 przedziału pasażerskiego	4	44-45
S3-5.3	Dach nad lewą burtą salonki 2 i kuchnią	3	27-31
S3-6.2	Lewa burta. Poszycie pod oknami 1 salonki	2	17-19

Rys. 2.62 Sektor 4



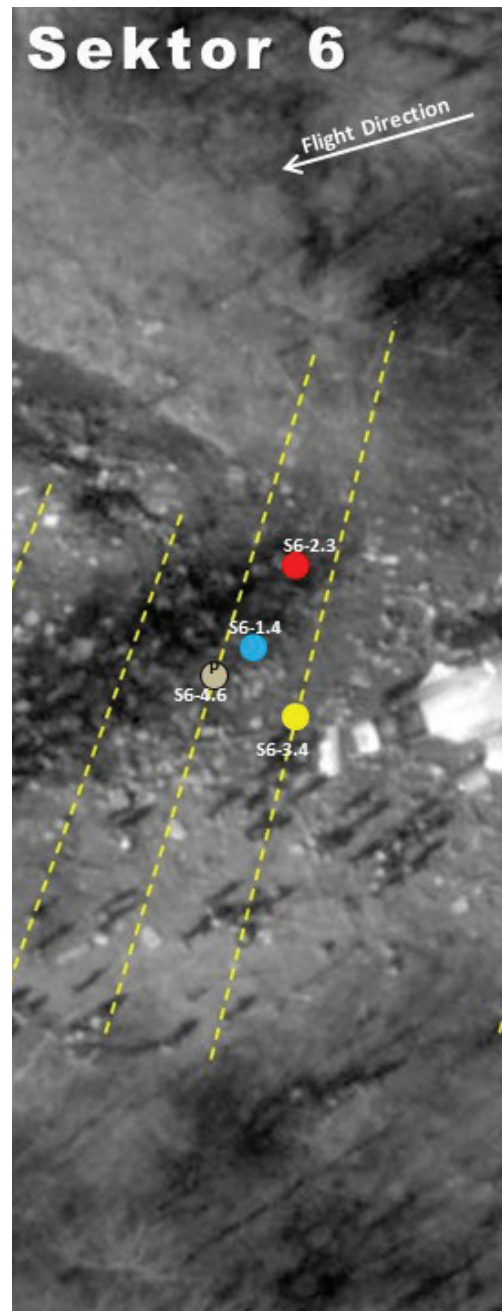
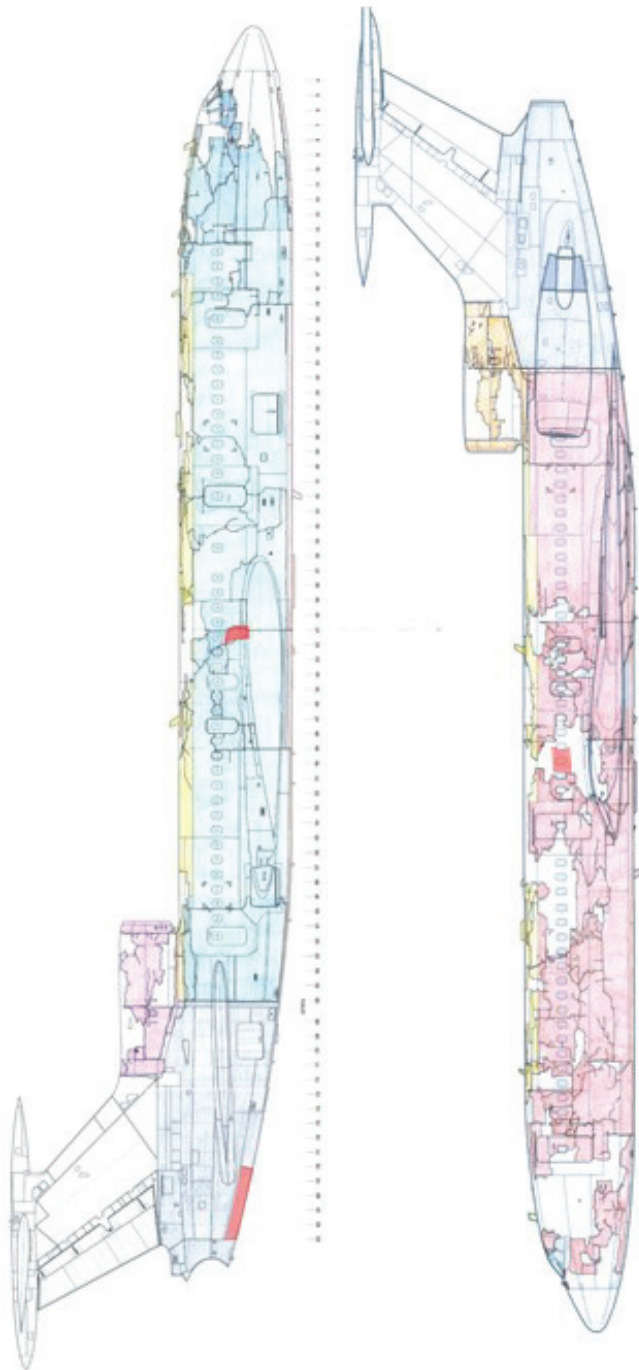
SEKTOR NR 4		sekcja	wręgi
S4-1.1	Lewa burta. Środkowa część drzwi nr 821 – załogi	1	13-14
S4-2.3	Prawa burta. Drzwi nr 824 – kuchenne	3	31-33
S4-4.4	Lewa burta z oknami, futryną górną drzwi awaryjnych nr 825 oraz dachem przedziału pasażerskiego	4	41-49

Rys. 2.63 Sektor 5



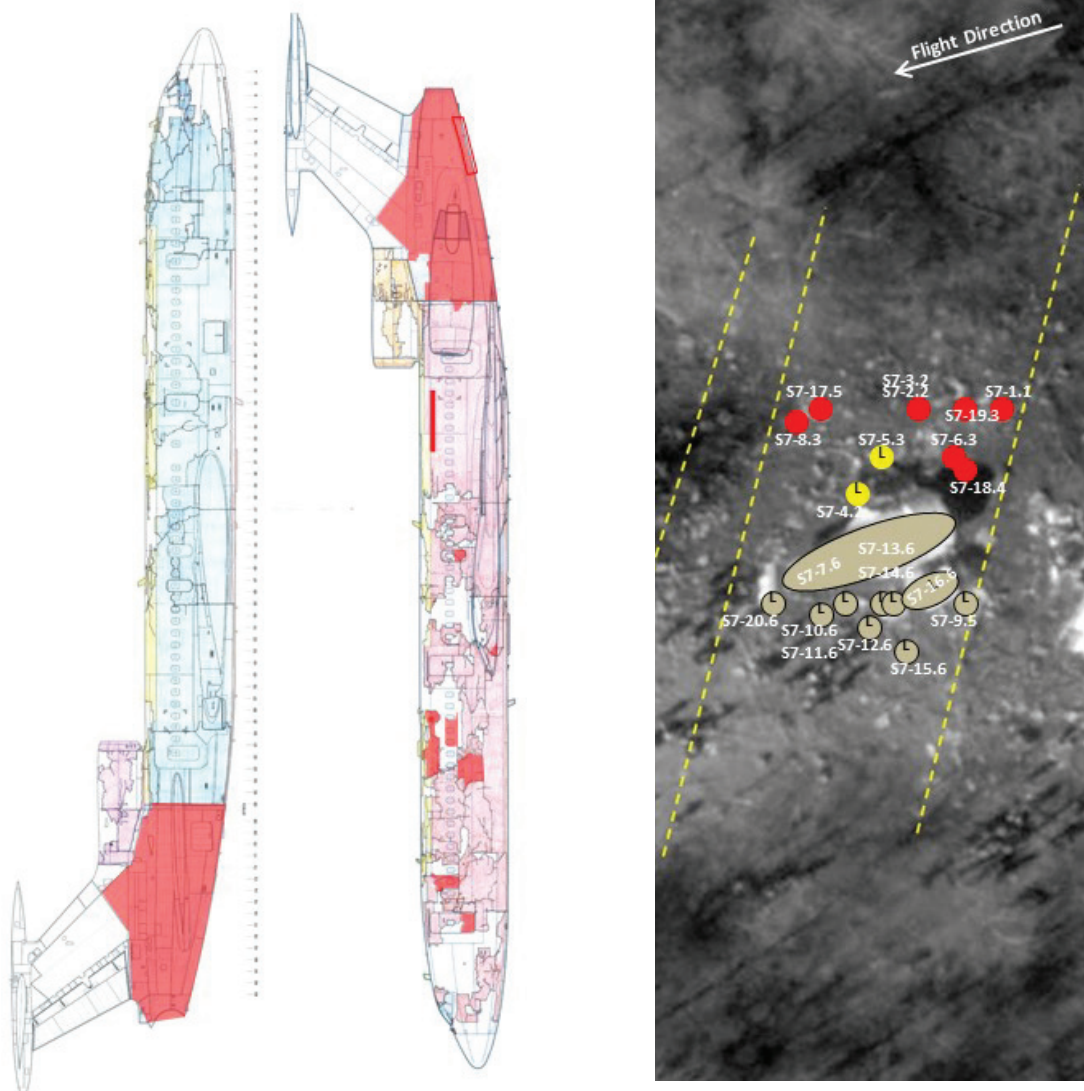
SEKTOR NR 5		sekcja	wręgi
S5-1.1-2	Dach nad korytarzem pomiędzy kokpitem, a 1 salonką	1-2	12-15
S5-2.4	Lewa burta. Górny fragment drzwi awaryjnych nr 825 przedziału pasażerskiego	4	44-45
S5-3.3	Dach z wywietrznikiem nad kuchnią	3	31-33
S5-4.3	Dach nad prawą burtą – salonka 2	3	29-30
S5-5.4	Lewa burta. Górna futryna drzwi awaryjnych 827	4	47-48
S5-6.3	Dach nad salonką 1	3	22-24
S5-7.1	Dach nad kokpitem	1	8-9
S5-8.2	Lewa burta. Poszycie nad oknami 1 salonki	2	18-19
S5-9.1	Lewa burta na wysokości podłuznicy nr 6	1	10-11

Rys. 2.64 Sektor 6



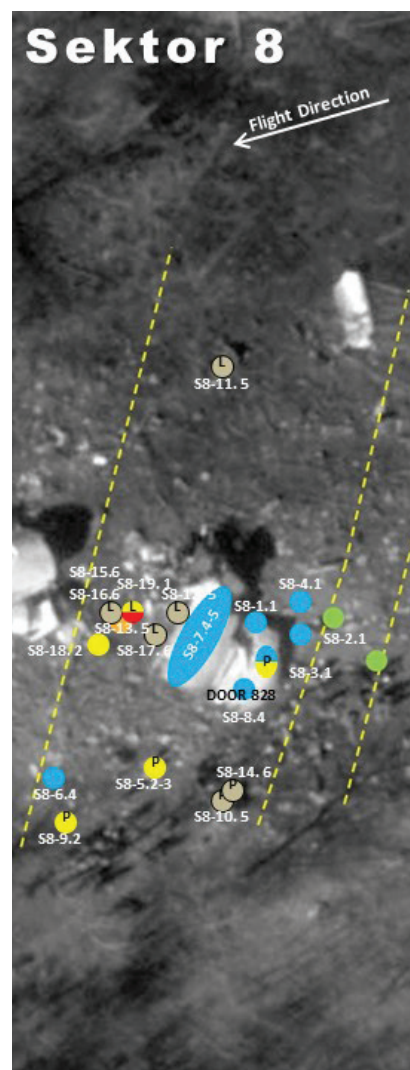
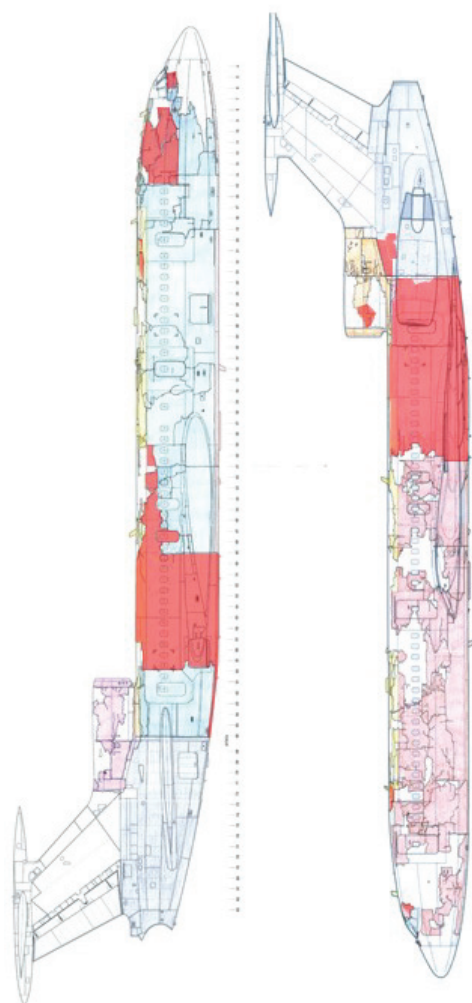
SEKTOR NR 6		sekcja	wręgi
S6-1.4	Prawa burta. Poszycie między oknami, a podłogą 3 salonki	4	41-42
S6-2.3-4	Lewa burta - okna	3-4	39-40
S6-3.4	Dach nad salonką 3	4	41-43
S6-4.6	Kłapa prawa przedziału środkowego silnika nr 2	6	78-83

Rys. 2.65 Sektor 7



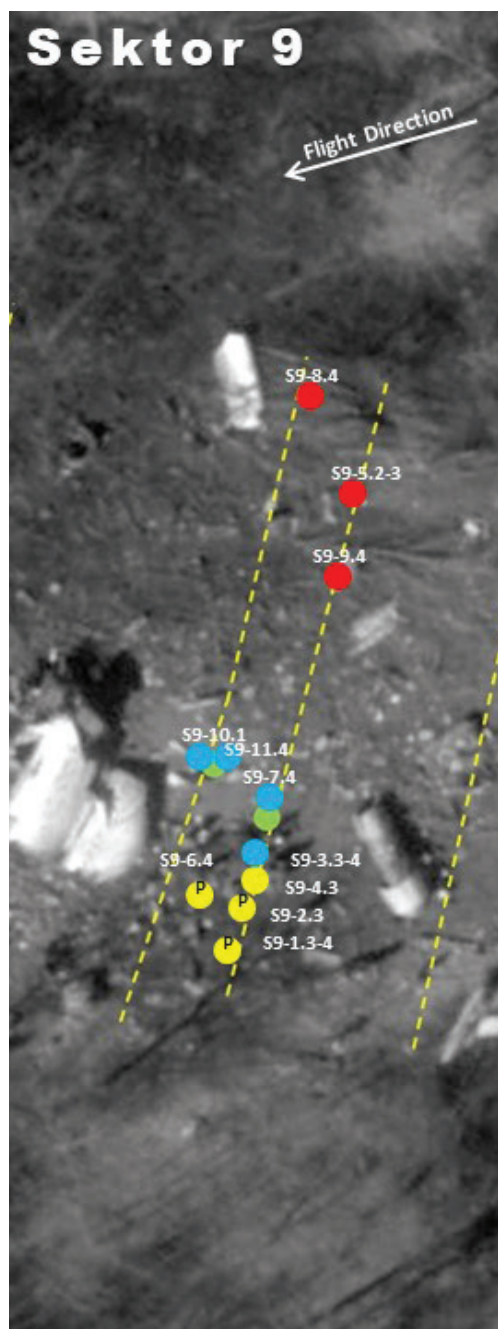
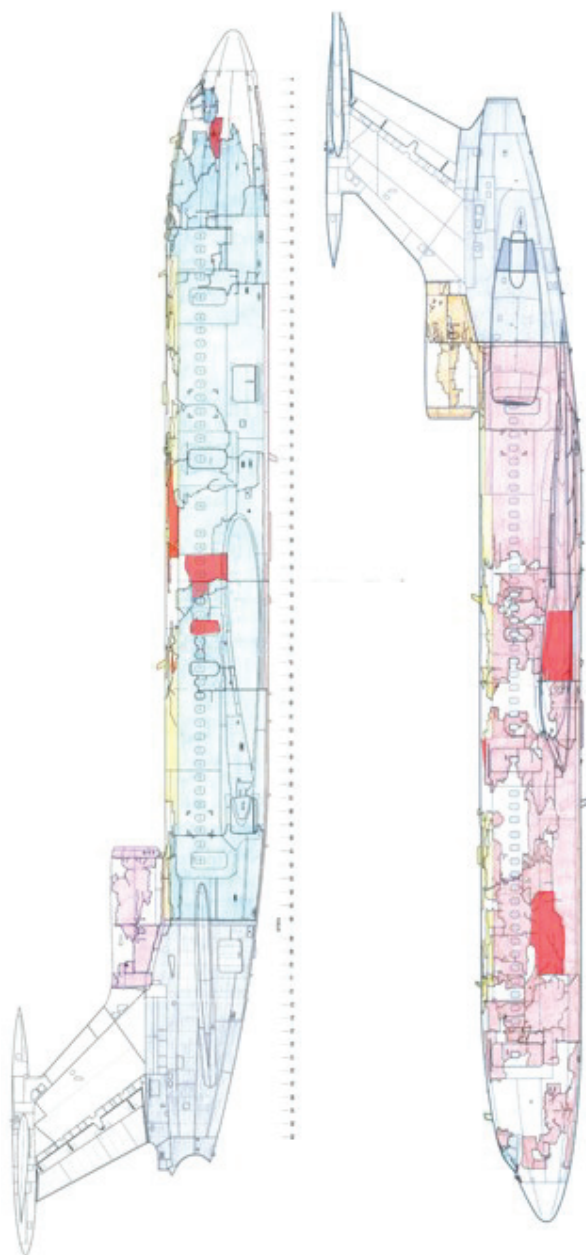
SEKTOR NR 7		sekcja	wręgi
S7-1.1	Lewa burta. Dolna część drzwi nr 821 – załogi	1	12-14
S7-2.2	Lewa burta. Wręga z poszyciem – korytarz między kokpitem, a 1 salonką	2	17
S7-3.2	Lewa burta. Poszycie z oknem i fragmentem litery „E”- 1 salonka	2	18-19
S7-4.2	Dach nad lewą burtą 1 salonki z fragmentem liter „ZPOS”	2	19-22
S7-5.3	Dach nad lewą burtą kuchni z fragmentem litery „K”	3	30-31
S7-6.3	Lewa burta. Poszycie podokienne 2 salonki i 1 przedziału bagażowego	3	24-28
S7-7.6	Część ogonowa z silnikiem nr 2 i mocowaniami silników nr 1 i 3	6	67-84
S7-8.3	Lewa burta - okna	3	28-30
S7-9.5	Przednia część pylonu gondoli z przednią klapą lewego silnika nr 1	5	64-66
S7-10.6	Obwód kierownicy niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-11.6	Kierownica niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-12.6	Aparat kierujący oraz wirnik niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-13.6	Wirnik niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-14.6	Obudowa aparatu kierującego niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-15.6	Wirnik niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S7-16.6	Lewy silnik nr 1 z tylną częścią gondoli i klapami	6	-
S7-17.5	Listwa schowka nadokiennego na bagaże między rzędami 15-18	5	54-59
S7-18.4	Lewa burta. Drzwi awaryjne nr 825	4	44-45
S7-19.3	Lewa burta. Poszycie pod futryną drzwi 823	4	35-36
S7-20.6	Klapa lewa przedziału środkowego silnika nr 2	6	78-83

Rys. 2.66 Sektor 8



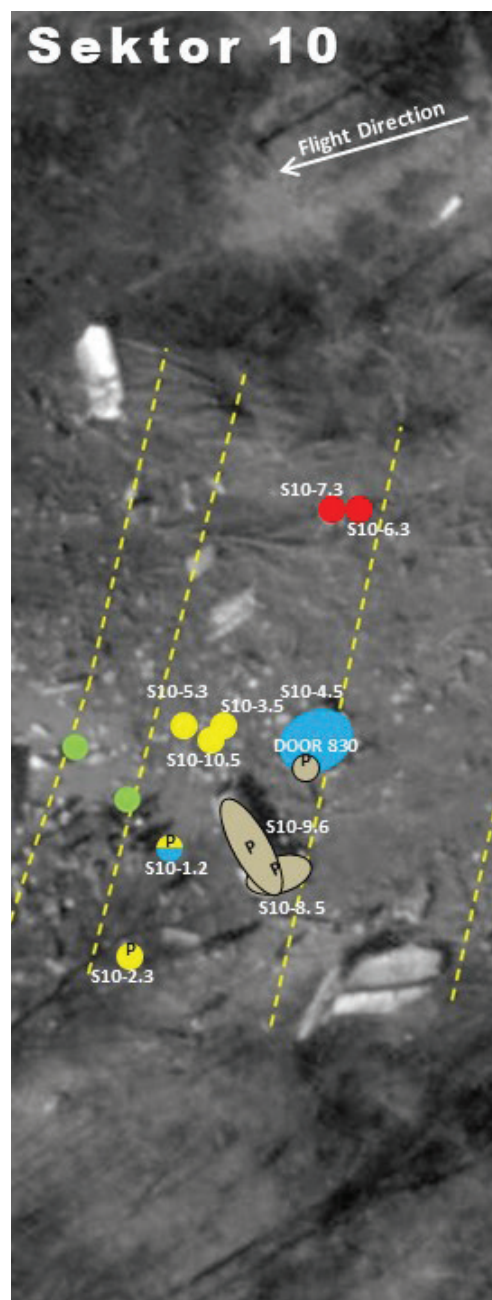
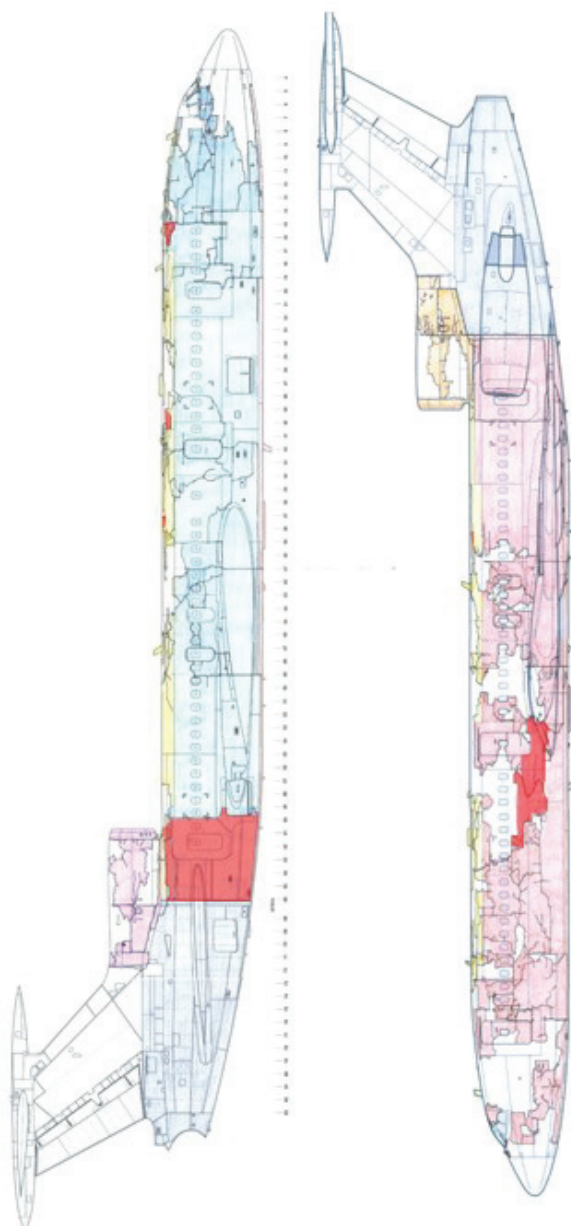
SEKTOR NR 8		sekcja	wręgi
S8-1.1	Prawa burta. Kokpit - poszycie z wizerunkiem Godła	1	5-7
S8-2.1	Prawa burta. Kokpit- górna część poszycia	1	8-15
S8-3.1	Dach i prawa burta. Kokpit- górna część poszycia	1	7-13
S8-4.1	Prawa burta. Kokpit- górna część poszycia	1	8-11
S8-5.2-3	Dach nad prawą burtą – salonki: 1 i 2	2-3	20-24
S8-6.4	Prawa burta. Poszycie między dachem, a oknami 3 salonki	4	41-43
S8-7.4.5	Wrak spodniego poszycia 2 przedziału bagażowego z wywiniętą na zewnątrz prawą burtą z dachem przedziału pasażerskiego oraz wywiniętą na zewnątrz lewą burtą z dachem przedziału pasażerskiego. Dach nad prawą burtą zawierał górną futrynę drzwi awaryjnych nr 825, nr 827.	4-5	43-66
S8-8.4	Prawa burta. Drzwi awaryjne nr 828 – przedział pasażerski	4	47-48
S8-9.2	Dach nad prawą burtą – salonka 1	2	20-21
S8-10.5	Obudowa wlotu powietrza prawego silnika nr 3	5	62-64
S8-11.5	Obudowa wlotu powietrza lewego silnika nr 1	5	62-64
S8-12.5	Pylon z wewnętrzną klapą lewego silnika nr 1	5	64-66
S8-13.5	Lewa strona obudowy wlotu powietrza silnika nr 2	5	62-64
S8-14.6	Kołpak aparatu kierującego przymocowany do silnika nr 3	6	64
S8-15.6	Poszycie lewej burty	6	67-71
S8-16.6	Poszycie lewej burty	6	69-72
S8-17.6	Kierownica niskiego sprężania lewego silnika nr 1	6	-
S8-18.2	Dach nad korytarzem pomiędzy kokpitem, a salonką 1	2	16-18
S8-19.1	Dach nad lewą burtą i oknem 1 pilota	1	6-7
S8-20.3-4	Prawa burta. Poszycie nad oknami salonki nr 3	3-4	39-41

Rys. 2.67 Sektor 9



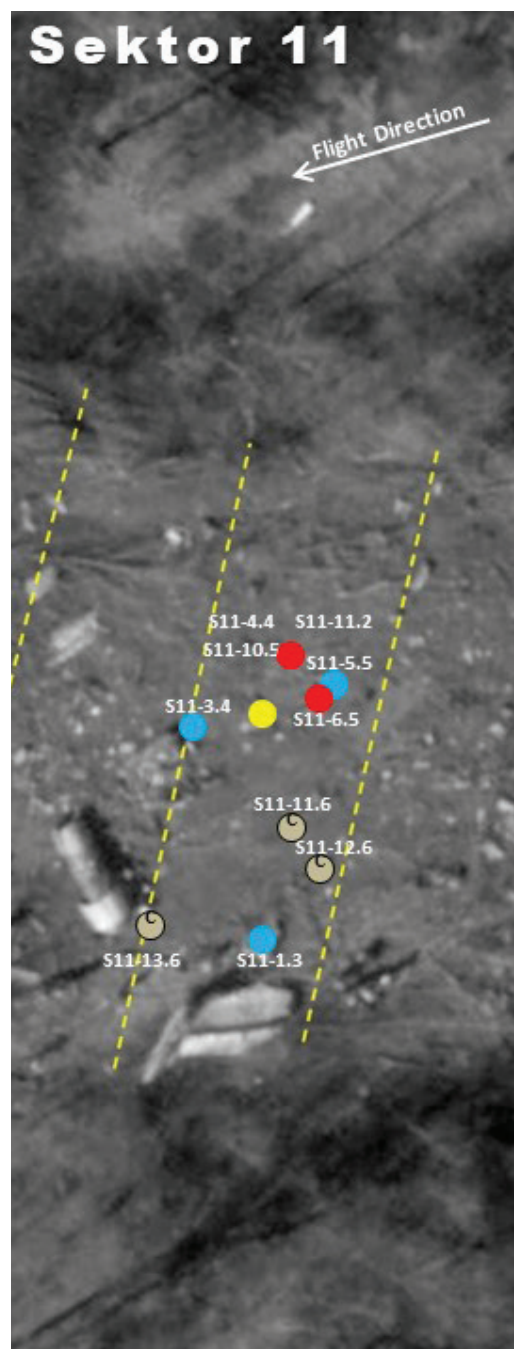
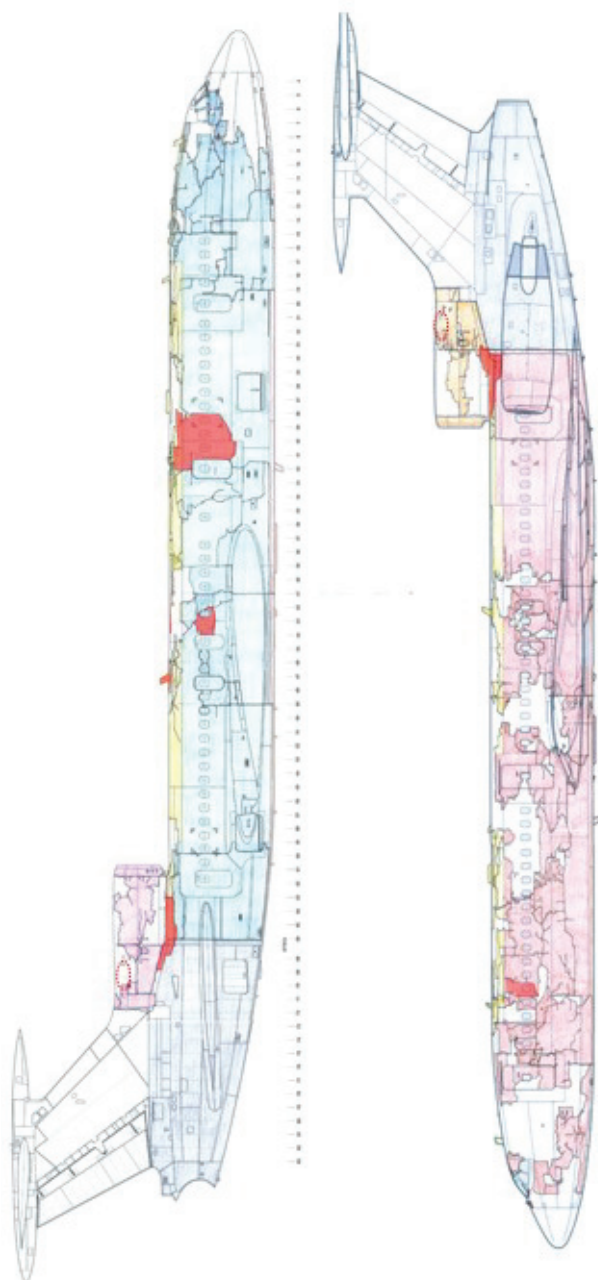
SEKTOR NR 9		sekcja	węgi
S9-1.3-4	Dach nad prawą burtą – 3 salonki	3-4	38-42
S9-2.3	Dach nad prawą burtą – kuchnia i 3 salonki	3	31-38
S9-3.3-4	Prawa burta. Poszycie z oknami 3 salonki	3-4	39-41
S9-4.3	Dach nad drzwiami nr 823 – pasażerów	3	34-36
S9-5.2-3	Lewa burta. Poszycie podokienne 1 i 2 salonki oraz 1 przedziału bagażowego	2-3	19-25
S9-6.4	Dach nad przedziałem pasażerskim	4	46-48
S9-7.4	Prawa burta. Drzwi awaryjne nr 826 – przedział pasażerski	4	44-45
S9-8.4	Lewa burta. Fragment żebra nr 3P centroplata	4	41-42
S9-9.4	Lewa burta. Żebro nr 3P centroplata pomiędzy dźwigarami 1-2	4	41-46
S9-10.1	Prawa burta. Kokpit- górna część poszycia	1	7-9
S9-11.4	Prawa burta. Poszycie z oknami	4	41-42

Rys. 2.68 Sektor 10



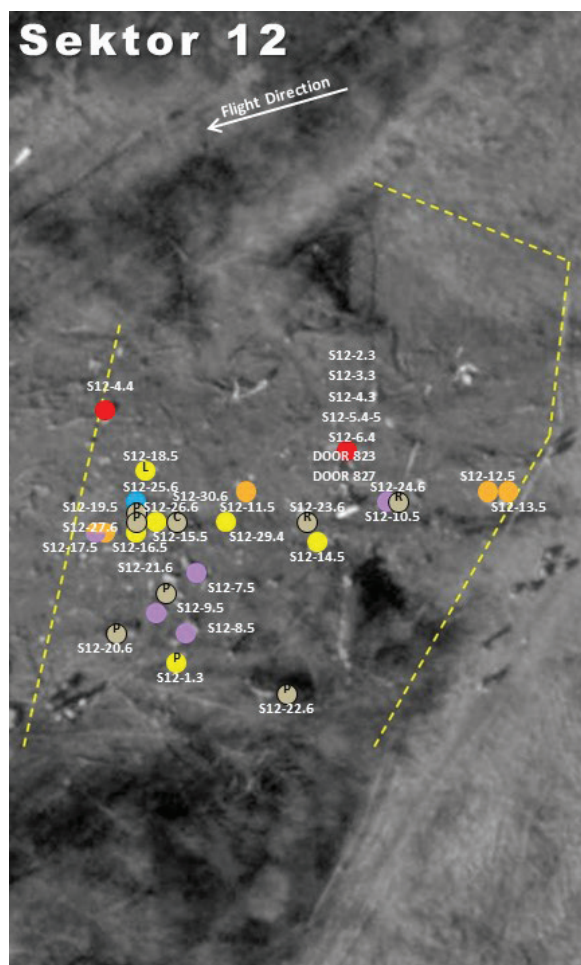
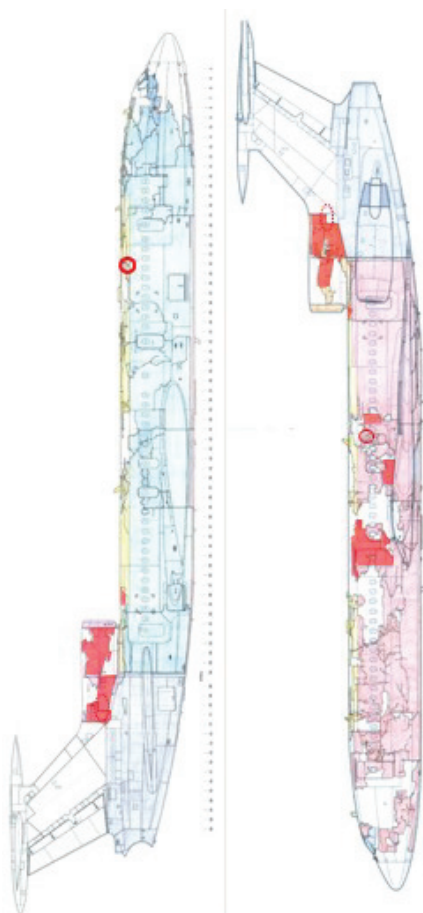
SEKTOR NR 10		sekcja	wręgi
S10-1.2	Prawa burta. Poszycie nadokienne – szafa ubraniowa między łazienką załogi, a łazienką 1 salonki	2	15-17
S10-2.3	Dach nad kuchnią	3	30-32
S10-3.5	Dach nad prawą burtą – przedział pasażerski, toaleta	5	61-66
S10-4.5	Prawa burta z drzwiami awaryjnymi nr 830 – przedział pasażerski, toaleta	5	60-66
S10-5.4	Dach nad ogólnym przedziałem pasażerskim	4	42-43
S10-6.3	Lewa burta. Poszycie 1 przedziału bagażowego z dolną futryną drzwi nr 823 – przedziału pasażerskiego	3	31-37
S10-7.3	Lewa burta. Poszycie podokienne 2 salonki i kuchni	3	27-33
S10-8.5	Przednia część pylonu gondoli z klapami prawego silnika nr 3	5	64-66
S10-9.6	Silnik nr 3 mocowany do kadłuba (sekcja 6)	6	64-75
S10-10.5	Dach nad prawą burtą – przedział pasażerski	5	61-62

Rys. 2.69 Sektor 11



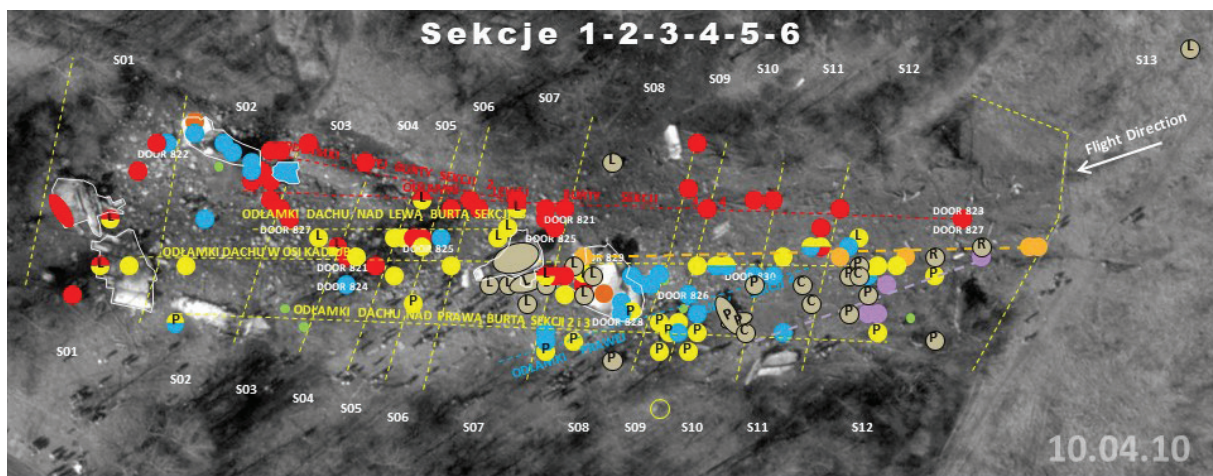
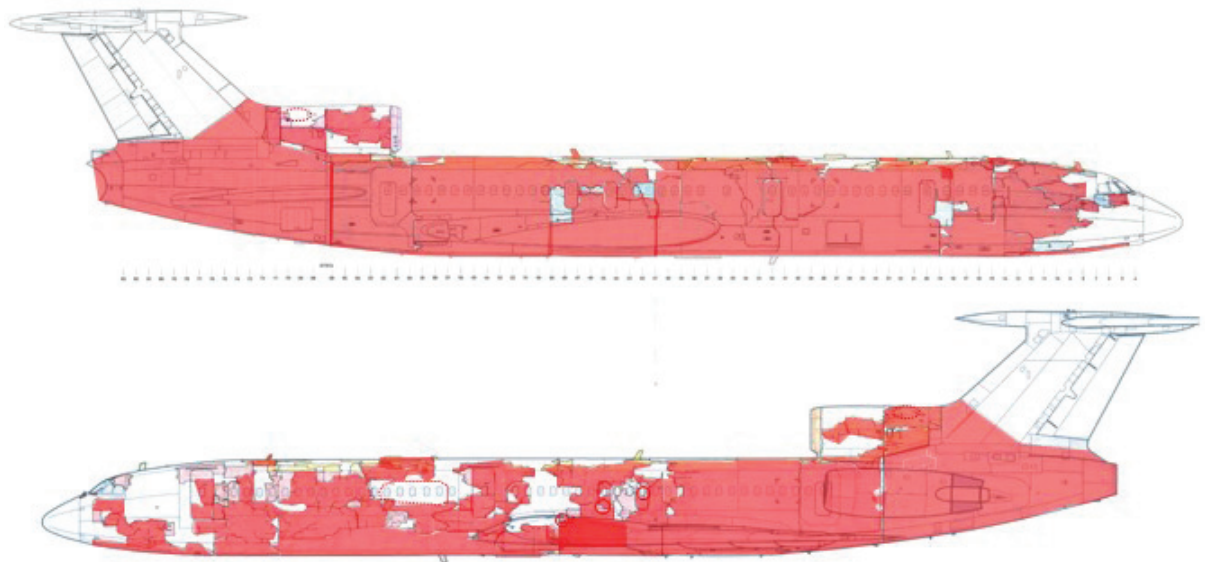
SEKTOR NR 11		sekcja	wręgi
S11-1.3	Prawa burta. Poszycie z oknami kuchni i 2 salonki oraz z prawą futryną drzwi nr 824 – kuchennych	3	28-31
S11-3.4	Prawa burta. Poszycie z oknami przedziału pasażerskiego	4	42-44
S11-4.4	Dach nad przedziałem pasażerskim	4	46-50
S11-5.5	Prawa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	61-68
S11-6.5	Lewa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	61-67
S11-11.6	Chłodnica instalacji hydraulicznej we wlocie powietrza do silnika nr 2	6	67-70
S11-12.6	Chłodnica instalacji hydraulicznej we wlocie powietrza do silnika nr 2	6	67-70
S11-13.6	Chłodnica instalacji hydraulicznej we wlocie powietrza do silnika nr 2	6	67-70
S11-10.4	Dach nad 3 salonką i przedziałem pasażerskim	4	41-44
S11-11.2	Lewa burta. Poszycie z oknem 1 salonki	2	19-20

Rys. 2.70 Sektor 12



SEKTOR NR 12		sekcja	wręgi
S12-1.3	Dach nad prawą burtą 2 salonki z fragmentami liter „IC”	3	24-26
S12-2.3	Lewa burta. Górna futryna drzwi nr 823 – pasażerów	3	33-39
S12-3.3	Lewa burta. Drzwi nr 823 – pasażerów	3	34-36
S12-4.3	Lewa burta. Poszycie przy prawej futrynie drzwi 823 pod oknami	3	36-38
S12-4.4	Lewa burta. Dolna futryna drzwi awaryjnych nr 825 – przedział pasażerski	4	42-45
S12-5.4.5	Lewa burta. Fragment poszycia okna – przedział pasażerski	4-5	49
S12-6.4	Lewa burta. Górna część drzwi awaryjnych nr 827 – przedział pasażerski	4	47-48
S12-7.5	Prawa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	67-71
S12-8.5	Prawa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	61-67
S12-9.5	Prawa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	71-72
S12-10.5	Prawa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	70-72
S12-11.5	Lewa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	67-71
S12-12.5	Lewa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	67-71
S12-13.5	Lewa burta. Poszycie wlotu powietrza do silnika nr 2	5	61-67
S12-14.5	Dach nad przedziałem pasażerskim	5	59-61
S12-15.5	Dach nad przedziałem pasażerskim	5	58-59
S12-16.5	Dach nad przedziałem pasażerskim	5	57
S12-17.5	Lewa burta. Poszycie przedziału technicznego z rejestratorami	5	71-72
S12-18.5	Dach nad lewą burtą przedziału pasażerskiego	5	59-61
S12-19.5	Chłodnica instalacji hydraulicznej we wlocie powietrza do silnika nr 2	5	67-70
S12-20.6	Środkowa część pylonu gondoli prawego silnika nr 3	6	67-70
S12-21.6	Kłapy tylne pylonu gondoli prawego silnika nr 3	6	67-70
S12-22.6	Spód tylnej części gondoli prawego silnika nr 3	6	70-72
S12-23.6	Rejestrator parametrów MLP-14-5	6	71-72
S12-24.6	Rejestrator parametrów MARS BM	6	71-72
S12-25.6	Prawa burta komory silnika nr 2 z fragmentem wręgi grodzi nr 67	6	66-67a
S12-26.6	Fragment środkowej wewnętrznej części gondoli prawego silnika nr 3	6	64-67
S12-27.6	Fragment obudowy pierwszego pylonu prawego silnika nr 3	6	63-67
S12-28.5	Dach nad prawą burtą przedziału pasażerskiego	5	59-60
S12-29.4	Dach nad ogólnym przedziałem pasażerskim	4	44-46
S12-30.6	Chłodnica instalacji hydraulicznej	6	68-70

Rys. 2.71 Odłamki kadłuba w sektorach 1-12



Odłamki kadłuba w sektorach 1-12

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ● - Dach kadłuba L/P strona | ● - Część ogonowa |
| ● - Burta prawa | ● (P) - Silnik prawy |
| ● - Burta lewa | ● (L) - Silnik lewy |
| ● - Spód kadłuba | ● (R) - Rejestratory |
| ● - Prawa strona wlotu powietrza | ● (C) - Chłodnica hydrauliczna |
| ● - Lewa strona wlotu powietrza | ● (G) - Pnie drzew i drzewa |

2.5. Stan silników¹¹⁷

Okolo 1 do 1,5 s przed upadkiem, gdy samolot znajdował się w powietrzu, doszło do awarii silnika lewego, czyli w trakcie upadku silnik lewy miał ciąg i obroty równe zero. Dwa pozostałe silniki – ciąg poniżej 16 000 kG.

Największemu zniszczeniu uległ silnik lewy. Cała sprężarka niskiego ciśnienia uległa destrukcji i została wyrwana z silnika, łopatki wirników zostały pogięte lub powyrywane. W najlepszym stanie był wirnik pierwszego wentylatora – wyrwana została tylko jedna łopatką, wszystkie pozostałe były znacznie wygięte w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów. Wirnik ten jest wykonany z tytanu, pozostałe z duralu. Zniszczeniu uległy też kierownice, a korpus silnika został rozerwany i odrzucony od miejsca upadku lewego silnika. Silnik lewy został oderwany od ogona w miejscu, gdzie pylony łączą się z gondolą. Pylony wychodzą z węzłów mocujących na wręgach siłowych 67 i 71 kadłuba (które nie zostały zniszczone) i dochodzą do wręg gondol i konstrukcji siłowej zawieszenia silnika poprzez specjalne drażki -w ten sposób łączą ogon z gondolą. Przednie zawieszenie to dwa uchwyty znajdujące się na pasie korpusu silnika rozdzielającym sprężarkę niskiego i wysokiego ciśnienia. Tylne zawieszenie znajduje się na górze tylnego pasa korpusu w rejonie turbin niskiego i wysokiego ciśnienia. Oba pasy są wykonane z tytanu.



Rys. 2.72 Silnik lewy

¹¹⁷ Załącznik 14 do Raportu: Stan silników; Załącznik 16 do Raportu: Ekspertyza pracy i zniszczenia silników D-30KU-154 serii II.



Rys. 2.73 Zniszczenia wewnętrzne silnika lewego

Prawy silnik w ostatniej fazie lotu miał jeszcze obroty zbliżone do nominalnych i oderwał się od ogona wcześniej, prawdopodobnie w powietrzu. Potwierdzają to zapisy rejestratorów w końcowej fazie lotu, liczne zdjęcia z wrakowiska, nieanalizowane przez poprzednie komisje, oraz zeznania świadków omówione w innej części raportu. Niekontrolowany lot w ostatniej fazie oraz wywołane wybuchami gwałtowne ewolucje oderwanej części ogonowej z silnikami, powiązane ze zmianami kątowymi osi wirującej części silnika, powodowały wystąpienie dużych momentów żyroskopowych od obrotów.

Momenty żyroskopowe były w znacznej mierze dodatkową przyczyną oderwania prawego silnika od zamocowań w gondoli i jego upadku wcześniejszego niż upadek części ogonowej z silnikami lewym i środkowym.

Silnik środkowy był w najlepszym stanie. Zewnętrzną gondolę silnikową zastąpiła mocniejsza konstrukcja – kadłuba części ogonowej, bardziej chroniąca silnik, do tego był dalej położony od miejsc wybuchów i osłaniany tarczą dekompresyjną. Na podstawie zdjęć wykonanych przez ekipę polskich specjalistów już na wrakowisku przed przekreśleniem wraku z pozycji do góry kołami można stwierdzić, że nie był on ani zabrudzony, ani zdeformowany w takim stopniu jak pozostałe. Obserwacje endoskopowe wykryły białe naloty, będące pozostałością po stopionym aluminium, podobne jak w innych silnikach. Rosyjscy eksperci wykryli we wnętrzu środkowego silnika (rejon WNA) „kawałek poszycia”.

Tak więc destrukcja silników, spowodowana wybuchami, rozpoczęta tuż za BRL, przyczyniła się do zniszczenia całego samolotu i śmierci wszystkich pasażerów, choć nie była to przyczyna pierwotna tragedii. Główną przyczyną była seria wybuchów, w tym – ostatnich, rozrywających samolot w powietrzu nad początkiem późniejszego wrakowiska.



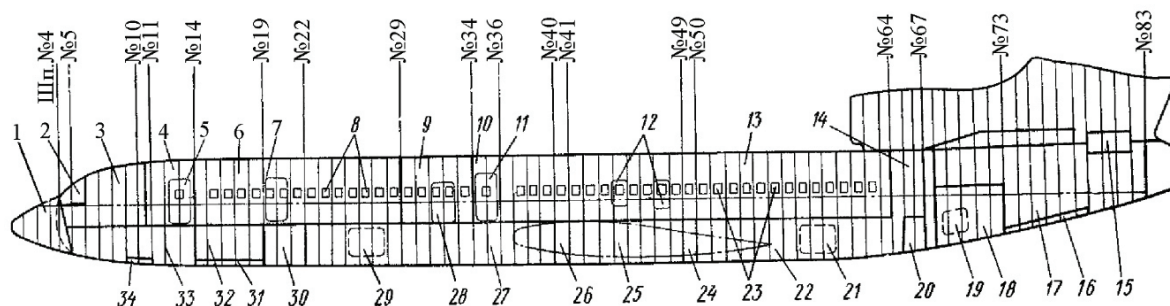
Rys. 2.74 Białe naloty

2.5.1. Siły odrywające ogon samolotu od tylnego kadłuba¹¹⁸

W ostatnich sekundach lotu Tu-154M na wysokości 15–10 m nad ziemią przy parametrach lotu ok. 260 km/h i prędkości opadania ok. 12 m/s oraz pochyleniu toru lotu w stosunku do ziemi ok. 6–10° nastąpił kolejny wybuch w samolocie, o ogromnej sile, niszczący samolot już w powietrzu tuż przed upadkiem. Efektem tego wybuchu były m.in. śmierć pasażerów i załogi, rozczłonkowanie samolotu, rozrzut szczątków na wrakowisku oraz oderwanie ogona od kadłuba.

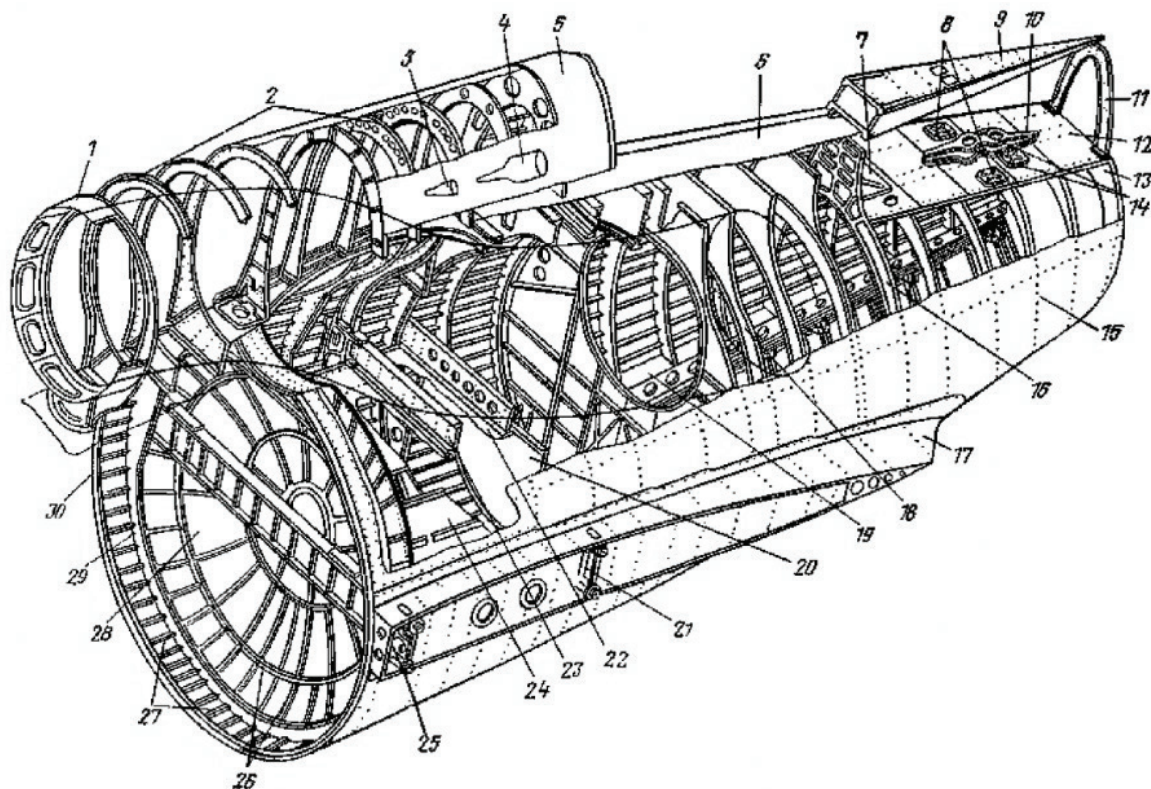
Konstrukcja i zadania komory dekompresyjnej

Podstawowymi siłowymi elementami kadłuba są wręgi, podłużnice, podłużne belki, komora przedniego podwozia i poszycie.

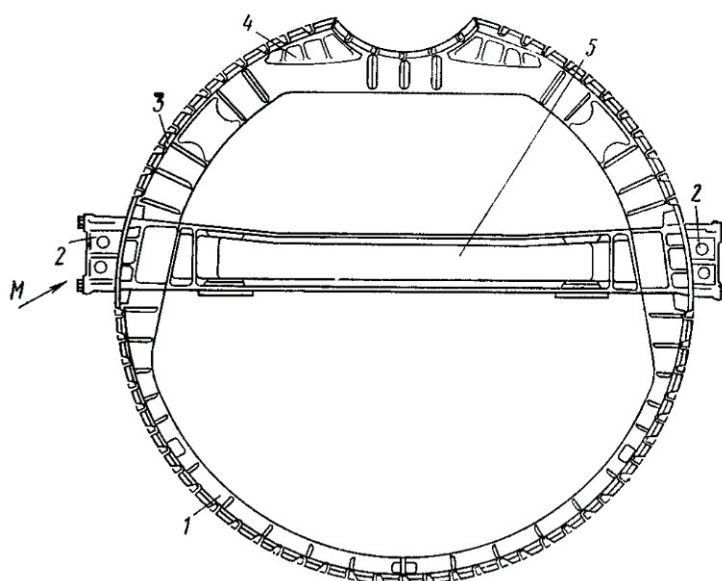


Rys. 2.75 Rozłożenie wręg wzdłuż kadłuba samolotu

¹¹⁸ Załącznik 15 do Raportu: Siły odrywające ogon samolotu od tylnego kadłuba.



Rys. 2.77 Budowa ogonowej części kadłuba samolotu. Nr 28 to przegroda dekompresyjna o kształcie okrągłym i wypukłym, wykonana z duraluminium i nitowana. Przegroda ta jest traktowana jako wręga 67a. Wręga 67 (oznaczona wskaźnikiem 29) jest w środku wzmocniona belką poprzeczną, do której są przymocowane węzły przednie mocowania silników bocznych (nr 25). Podobne jest tylne mocowanie silników bocznych (węzeł 21) związane z wręgą 71. Wręga 66 oznaczona jest nr 30. Nr 17 wskazuje na pylon, nr 27 – na profil tarczy, a 27 to podłużnice, nr 9 to konstrukcja podstawy mocowania steru kierunku i wysokości



Rys. 2.78 Wręga 67 – wręga końcowa rejonu ciśnienia kabiny pasażerskiej. 1 – pas (ścianka) wręgi, 2 – węzeł mocowania silnika bocznego, 3 – pas wręgi, 4 – kuty węzeł, 5 – belka pozioma

Na ogon samolotu składa się część dekompresyjna kadłuba oraz usterzenie pionowe i poziome.



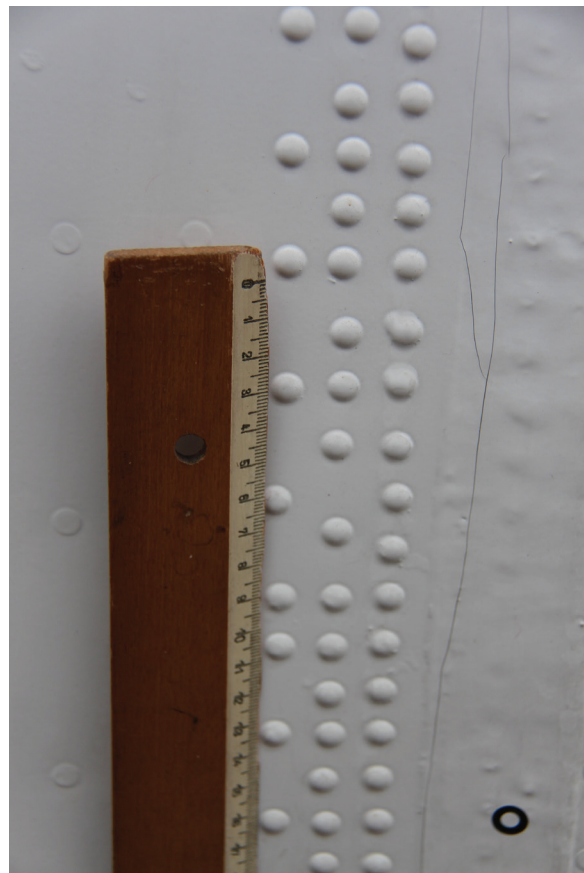
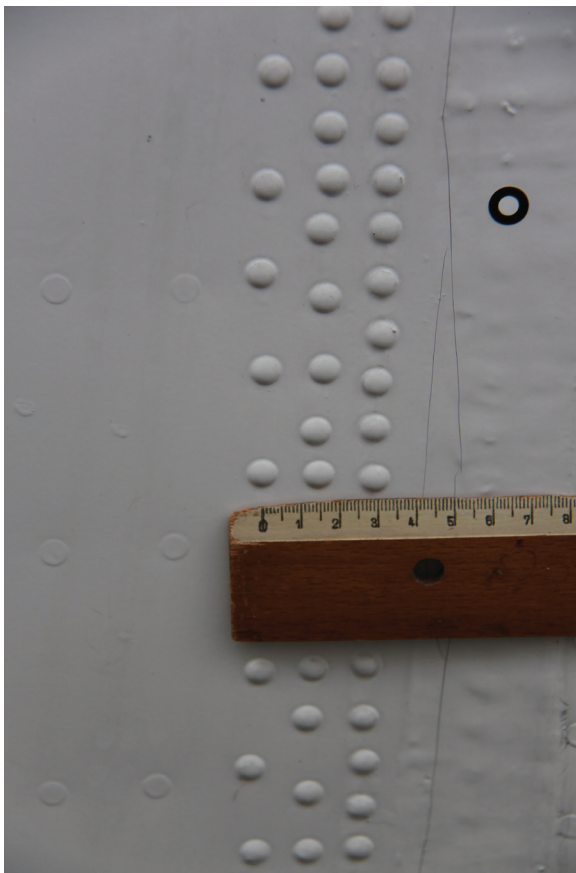
Rys. 2.79 Ogon Tu-154M nr 101, 10.04.2010 r., Okęcie, tuż przed odlotem do Smoleńska

Płyta dekompresyjna (tu niewidoczna) w ogonie znajduje się tuż za wlotami do silników i tylnymi wyjściami awaryjnymi.

W części dekompresyjnej zabudowany jest silnik środkowy S2, a na boki odchodzą pylony mocujące silniki lewy S1 i prawy S3. Ogon jest oddzielony od kabiny pasażerskiej płytą dekompresyjną (grodzia ciśnieniową) zabudowaną we wrędze 67a. Wręgi 67 i 67a niejako nakładają się na siebie w jednej płaszczyźnie, prostopadle do osi kadłuba. Między silnikiem środkowym a płytą dekompresyjną znajduje się jeszcze tylny przedział techniczny, w którym zamocowane są różne agregaty, w tym silnik pomocniczy TA-6A. Silniki boczne ważą każdy po 3190 kg, a środkowy 2785 kg. Ogon bez usterzenia łącznie waży ponad 12 ton, a jego długość wynosi 545 cm.

Tył kadłuba ma średnicę około 380 cm przy wrędze dekompresyjnej. Płyta dekompresyjna chroni tylną kabinę pasażerską i pilotów przed spadkiem ciśnienia, gdy samolot jest w powietrzu. Samolot lecąc na wysokości ponad 10 km znajduje się w mocno rozrzedzonej atmosferze o ciśnieniu zbliżonym do 0,15 atm. Przyjmuje się, że różnica ciśnienia powietrza w kabinie i poza samolotem na tej wysokości może sięgać 0,8 at.

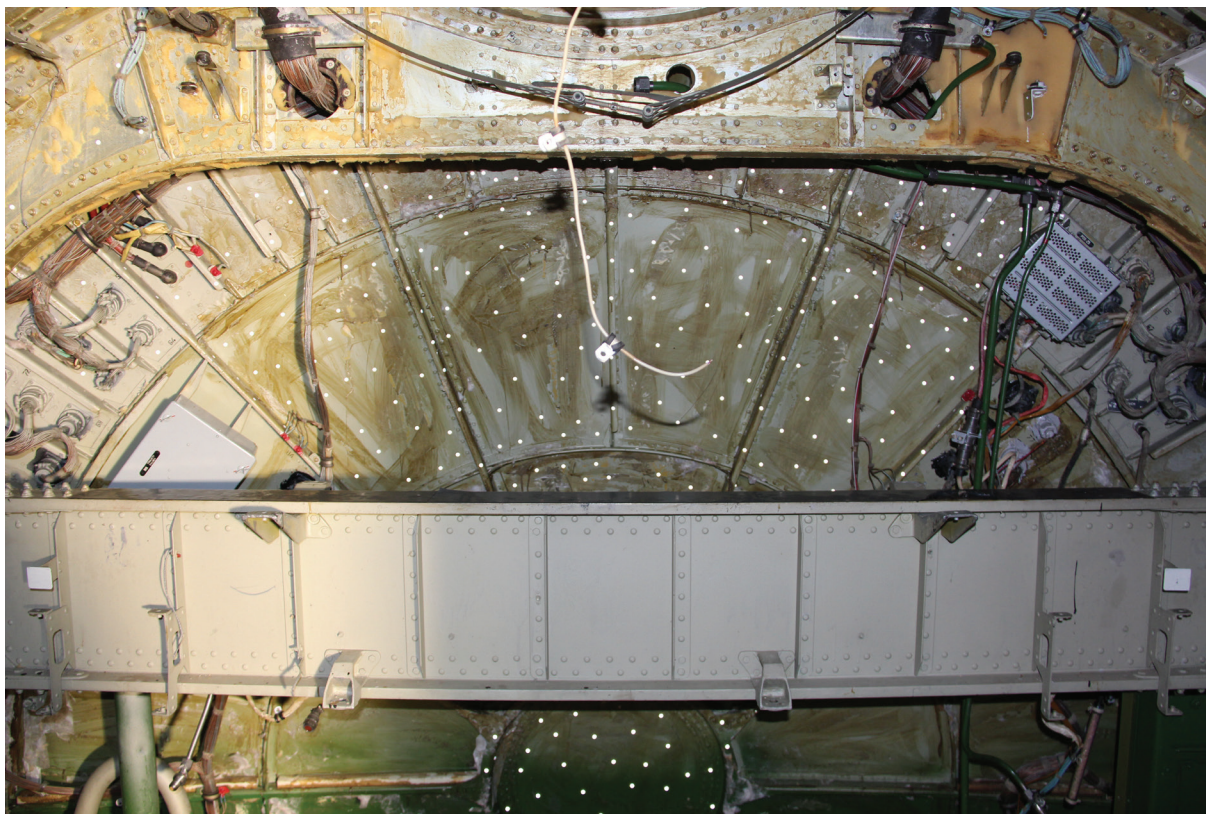
Płyta dekompresyjna musi więc zabezpieczyć od niskiego ciśnienia otoczenia przestrzeń, gdzie przebywają ludzie, czyli przenieść siłę $p \times F$. Przy średnicy kadłuba 380 cm jego przekrój $F = (\pi \times D^2) / 4 = 113\,411 \text{ cm}^2$. Przy różnicy ciśnień 0,8 at przenosi więc siłę 90 683 kg, czyli ponad 90 ton. W konstrukcjach lotniczych stosuje się współczynniki bezpieczeństwa, które znacznie odbiegają od wytrzymałości konstrukcji. Tym samym konstrukcja powinna wytrzymać z zapasem różnicę ciśnień między kabiną pasażerską a otoczeniem na wysokościach, na których samolot ma bezpiecznie latać. Tak więc płyta dekompresyjna powinna wytrzymać obciążenia znacznie ponad 90 ton.



Rys. 2.80 Trzy rzędy nitów na poszyciu kadłuba przechodzącego w ogon, tzn. na wrędze 66. Przód samolotu jest z lewej, a tył z prawej. Poniżej: ustalanie liczby nitów na obwodzie ogona Tu-154M nr 102, 10.11.2016 r.

Antena jest tuż przed wręgą 66. W konstrukcji poszycia zastosowano nity z łbami półkolistymi oraz z wpuszczanymi. Nity z łbami półkolistymi mocniej trzymają poszycie, co jest czynnikiem decydującym dla konstrukcji, chociaż zwiększają one opór aerodynamiczny kadłuba.

Po zdjęciu osłony termicznej mogliśmy obejrzeć konstrukcję płatownca od środka, pokazują to kolejne zdjęcia. Poszycie jest też mocowane przy pomocy podłużnic, co znacznie zwiększa siłę potrzebną do ścięcia nitów mocujących poszycie, jak miało właśnie miejsce w katastrofie smoleńskiej.



Rys. 2.81 Po zdjęciu osłon na Tu-154M nr 102 widać konstrukcję wręgi 66 oraz przegrody ciśnieniowej



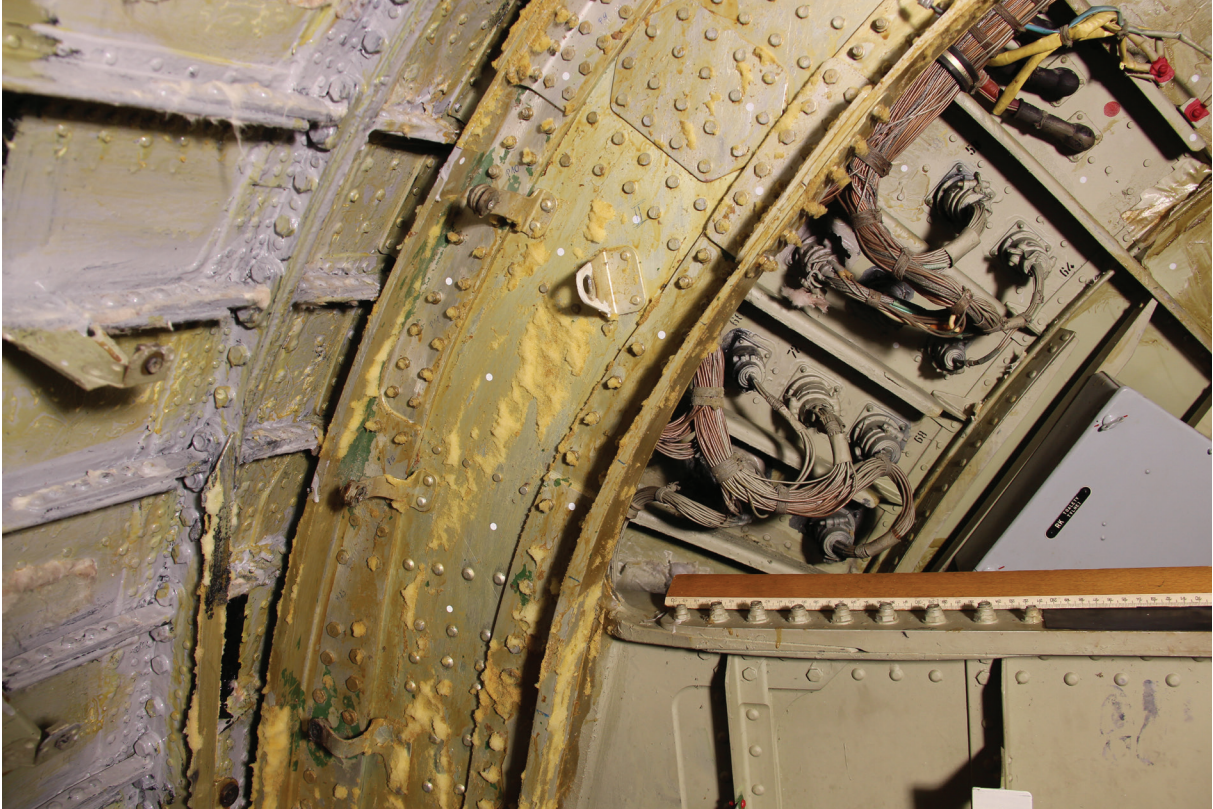
Rys. 2.82 Prawa strona wręgi 66 i 67. Wręgi w samolocie Tu-154M rozmieszczone są w większości co 50 cm, tutaj między wręgami 66 i 67 jest mniejsza odległość

Z wręgi 66 wychodzą podłużnice mocowane do niej śrubami stalowymi. Te krótkie podłużnice są połączone sześcioma nitami z typowymi podłużnicami mocującymi poszycie. Nity łączące podłużnice mają większą średnicę niż nity wiążące poszycie. Także podłużnice są znacznie grubsze niż poszycie. Krótkie podłużnice wystawały z wręgi 66, co widać wyraźnie na rys. 2.83, rys. 2.84, rys. 2.85.

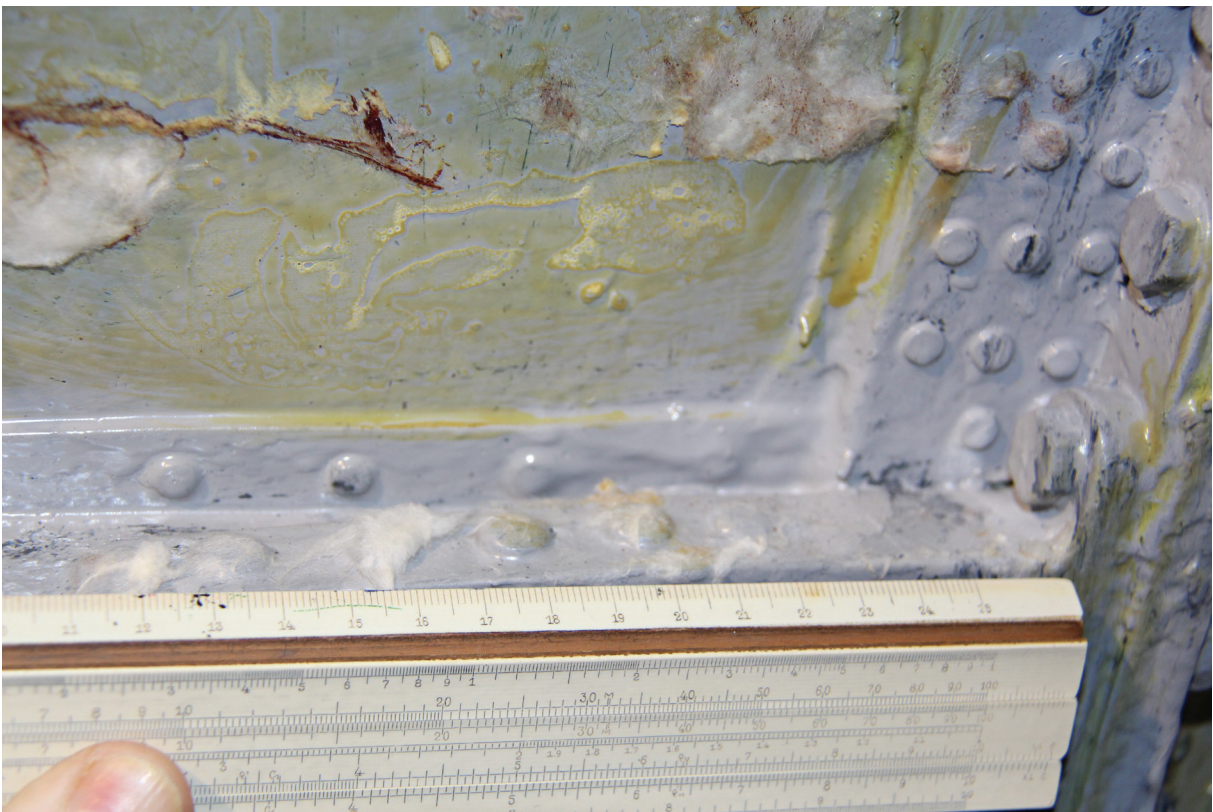
Z drugiej strony wręgi 66 znajdują się kolejne krótkie podłużnice łączące ją z wręgą 67.



Rys. 2.83 Krótka podłużnica wychodząca z wręgi 66, połączona z nią dwoma śrubami, łączy się 6 nitami z długą podłużnicą idącą do wręgi 65. Nity te mają średnice 6,5 mm i 5 mm



Rys. 2.84 Wręga 67a – krótkie podłużnice mają pierwszy i ostatni nit o mniejszej średnicy niż środkowe



Rys. 2.85 Pomiary krótkiej podłużniczki wychodzącej z wręgi 66 dla wstępnego ustalenia średnic nitów

Stan na wrakowisku

Symulacja NIAR pokazuje obraz zasadniczo różny od sytuacji na wrakowisku. Można powiedzieć, że opisuje zupełnie inną katastrofę, niż to było w raportach MAK i Millera. Różnice te dotyczą nie tylko zniszczenia ogona samolotu, lecz także oderwania się obu silników bocznych od ogona dużo wcześniej niż widać to na wrakowisku. Pierwszy oderwał się silnik lewy, a silnik środkowy wychylił się z łuku prawie o 90°.

Dane o materiałach używanych w konstrukcji poszycia samolotu

W budowie płatowca samolotu Tu-154M wykorzystano stopy aluminium (D16, B 95, AK6 i Aλ19), stopy magnezu (Mλ5 oraz MA8) oraz stale (30HGSA i 30HGSNA).

D16 jest duraluminium (stopem grupy 2XXX) zawierającym dodatki stopowe: Cu 3,8–4,9%, Mg 1,2–1,8% i Mn 0,3–0,9%. Polskim odpowiednikiem jest PA7.

Ustalono dla obliczeń, że liczba nitów mocujących poszycie do wręgi 66 wynosiła w kolejnych rzędach jak w poniższej tabeli 2.5:

Rząd	Na odcinku 10,85 cm	Odległość między nitami	Liczba nitów na obwodzie w rzędzie
		cm	szt
1	5	2,17	550
2	8	1,36	880
3	9	1,21	990
razem			2420

Po dokładniejszych pomiarach ustalono, że nity te mają średnice trzpieni 4,5 mm, czyli przekrój nitu to $\pi \times d^2 / 4 = 15,904 \text{ mm}^2$. Siła ścinająca nit przy $K_t = 290 \text{ MPa}$ to $F = K_t \times S_n = 290 \times 15,90 \times 10^{-6} = 4612$ niutona, czyli 470,16 kG.

Przy wyliczonej liczbie nitów 2420 to 1 138 170 kG, co w przeliczeniu na ciśnienie wynosi 10,036 at. $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

Dodatkowo, znaczna siła potrzebna była do ścięcia nitów podłużniczek wychodzących z wręgi 66. Miały one po 6 nitów łączących je z inną podłużniczką w kształcie kątownika, do którego nitowane było pokrycie. Nity w tych podłużniczkach były o dwóch rozmiarach, skrajne miały średnicę trzpienia 5,0 mm, a wewnętrzne 6,5 mm. Były trudniejsze do ścięcia, ale było ich znacznie mniej. Na podstawie oględzin na samolocie Tu-154M nr 102 ustalono ich liczbę na 64. Obliczenia dokonano tą samą metodą i wyniki obu zestawień podane są w tab. 2.5.

Do oderwania ogona potrzebna jest siła 1463 T. Porównajmy to z maksymalnym ciągiem startowym rozwijanym przez trzy silniki, równym 31,5 T. Takiej siły nie mogły dostarczyć ani zaburzenia aerodynamiczne, ani momenty bezwładności czy żyroskopowy, ani przeciążenia w wyniku upadku na ziemię. Przy czym chodzi tylko masę ogona i to bez prawego silnika. A to

siła minimalna potrzebna do odcięcia ogona od kadłuba – w rzeczywistości mogła być znacznie większa. Tylko inne źródło energii może tu być brane pod uwagę. Jest to niezaprzeczalny dowód na wybuch w samolocie ładunków wysokoenergetycznych.

Tabela 2.6 Wyniki obliczeń minimalnej siły powodującej odcięcie ogona od kadłuba

Liczba nitów	ϕ nitu	Przekrój	Wytrz K_t	Siła ścinania	Siła ścięcia	D kadłuba	Ciśnienie
szt	mm	mm ²	MPa	N	kG	cm	at kG/cm ²
Pokrycie							
2420	4,5	15,9043	290	11161637,30	1138170,24	380	10,03577
Podłużnice							
128	5	19,6349	290	728848,88	74321,90	380	0,65533
256	6,5	33,1830	290	2463509,21	251208,03	380	2,215016
Razem od podłużnic				3192358,09	325529,93		2,870346
Razem od podłużnic i pokrycia				14353995,40	1463700,16		12,90611

Analizy

To wyliczone ciśnienie mogło rozerwać kadłub wzdłuż osi, co właśnie zaobserwowano na wrakowisku.

Wytrzymałość duraluminium D16 na rozrywanie wynosi 441–481 MPa.

Pokrycie o grubości 1,5 mm ma przekrój na obwodzie kadłuba 179,07 cm².

Siła rozrywająca w poprzek kadłuba wyniesie więc $441 \times 10^6 \text{ [N/m}^2\text{]} \times 17907 \text{ [mm}^2\text{]} = 441 \times 10^6 \text{ [N/m}^2\text{]} \times 17907 \text{ [mm}^2\text{]} = 7.896.987$ niutonów, czyli **805.268** kG – znacznie mniej niż wyliczona wyżej siła potrzebna do oderwania ogona.

Jednak zbiorniki ciśnieniowe rozrywają się wzdłuż osi zbiornika na boki, gdyż tam wytrzymałość jest dwukrotnie mniejsza. Przy takiej grubości poszycia i braku elementów wzmacniających poszycie przed rozerwaniem wzdłużnym powinno ono wystąpić jako pierwsze, przed rozerwaniem poprzecznym.

Podane tu obliczenia potwierdzają możliwość oderwania ogona na skutek ciśnienia wybuchu, jak to zaobserwowano na wrakowisku.

Potwierdzają też możliwość rozerwania kadłuba wzdłuż jego osi.

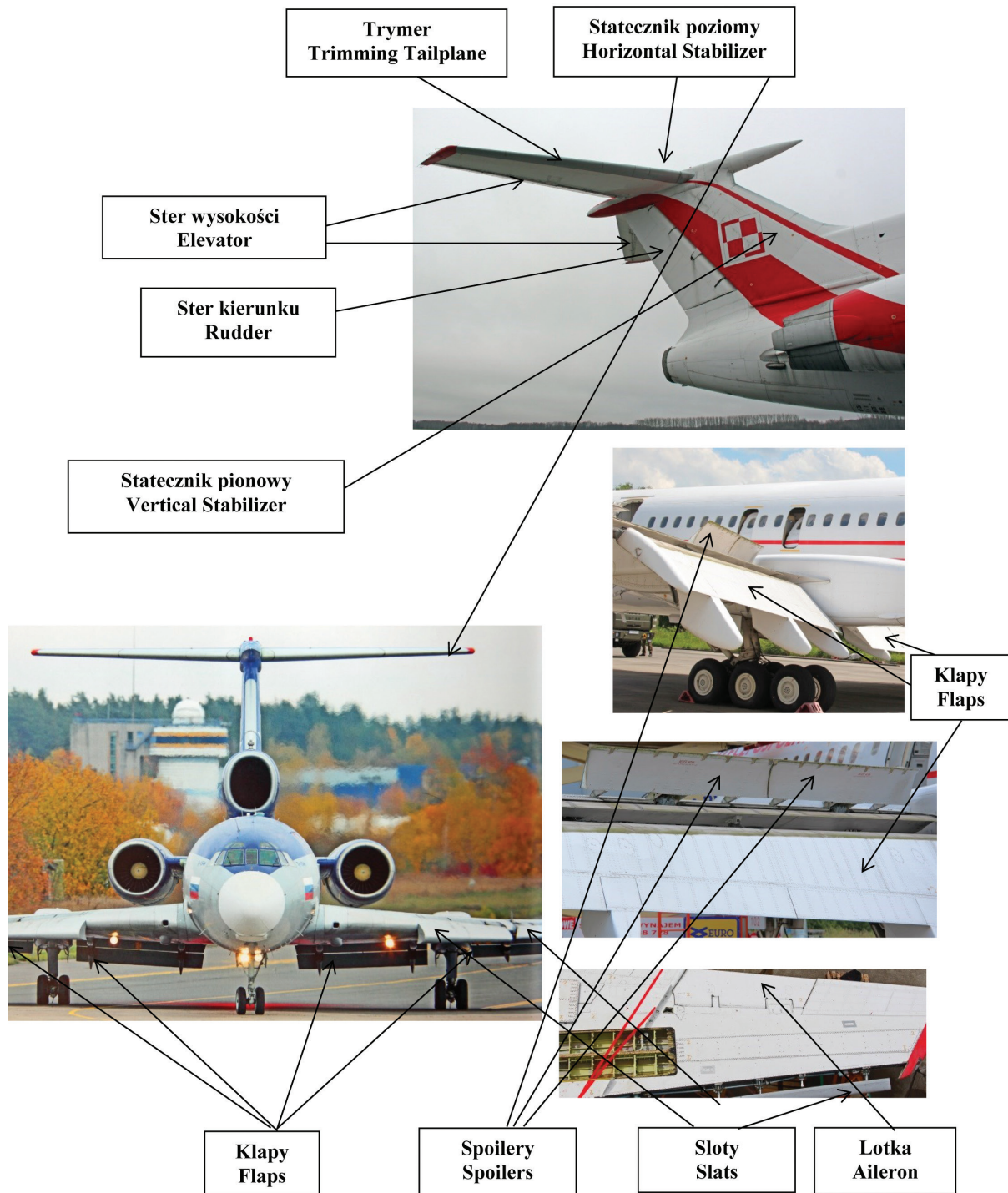
Oba te zniszczenia wystąpiły w rzeczywistości, zostały zaobserwowane i udokumentowane, na co wskazują dowody w postaci stanu destrukcji kadłuba. Tak więc to wybuch wewnętrzny w kadłubie zniszczył Tu-154M i spowodował śmierć osób lecących samolotem.



Rys. 2.86 Część ogonowa na wrakowisku z wyrwanymi na wrędze elementami mocującymi

2.6. Klapy

Z materiału dowodowego dostępnego Podkomisji wynika, że klapy zaskrzydłowe, znajdujące się na prawym i lewym skrzydle, pomiędzy kadłubem a lukiem lewego podwozia głównego, znajdowały się w ustawieniu na kąt 36° , zaś sekcje klap zaskrzydłowych, znajdujących się bezpośrednio za lukiem podwozia głównego, na odejmowalnej części skrzydła prawego i lewego były ustawione na kąt 28° .



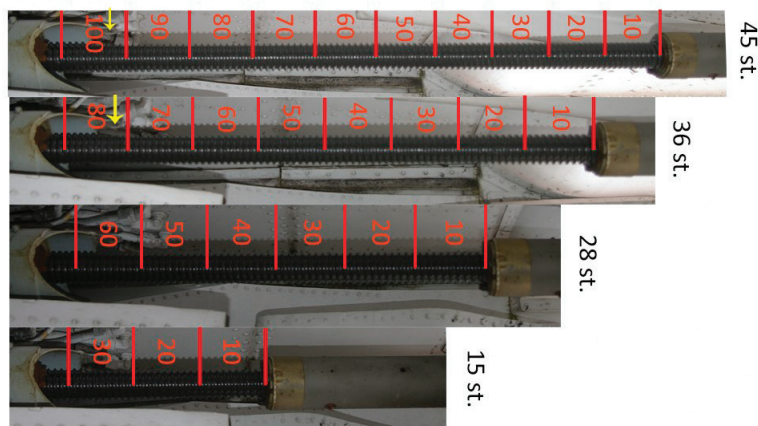
Rys. 2.87 Usterzenie samolotu Tu-154M (Flight Control System)

Ustawienie klapy lewego skrzydła



*Rys. 2.88 Ustawienie klapy centroplatu i skrzydła lewego 12.04.2010 r. Fot. powyżej – materiały rosyjskie oraz powiększenie fragmentu zdjęcia KBWL LP (poniżej), z zaznaczonym przez Podkomisję nierównomiernym ustawieniem dwóch sekcji klapy na lewym skrzydle i centroplacie.
Widoczne zróżnicowanie kąta wychylenia*

Dzięki pomiarom długości śrub napędu klap (rys. 2.89), na bliźniaczym tupolewie nr 102, w poszczególnych pozycjach blokowanych, Podkomisja ustaliła, że pierwsza, lewa sekcja klap znajdująca się pomiędzy lukiem podwozia głównego a kadłubem samolotu ustawiona została w blokowanej pozycji 36° , zaś druga sekcja znajdująca się za lukiem podwozia głównego, w kierunku odejmowalnej części skrzydła, jest ustawiona w blokowanej pozycji 28° (rys. 2.88).



Rys. 2.89 Długości śrub napędu klap wraz z liczbą widocznych zwojów, odpowiadające poszczególnym kątom ustawienia klap w samolocie Tu-154M. Fot. Podkomisja

Podkomisja ustaliła, że kąt 28° dla kłapy znajdującej się w odejmowalnej części lewego skrzydła został ustawiony jeszcze **przed oderwaniem końcówki lewego skrzydła**.

Pierwsza część uszkodzonej, końcowej śruby napędu lewej sekcji klap została odnaleziona w rejonie przed ul. Gubienko, w odległości 838 metrów od wschodniego progu pasa lotniska Siewiernyj w Smoleńsku i 53 m od jego osi oraz w odległości 26,5 m od złamanej brzozy na działce Bodina, w kierunku na prawo od toru lotu samolotu (rys. 2.90).



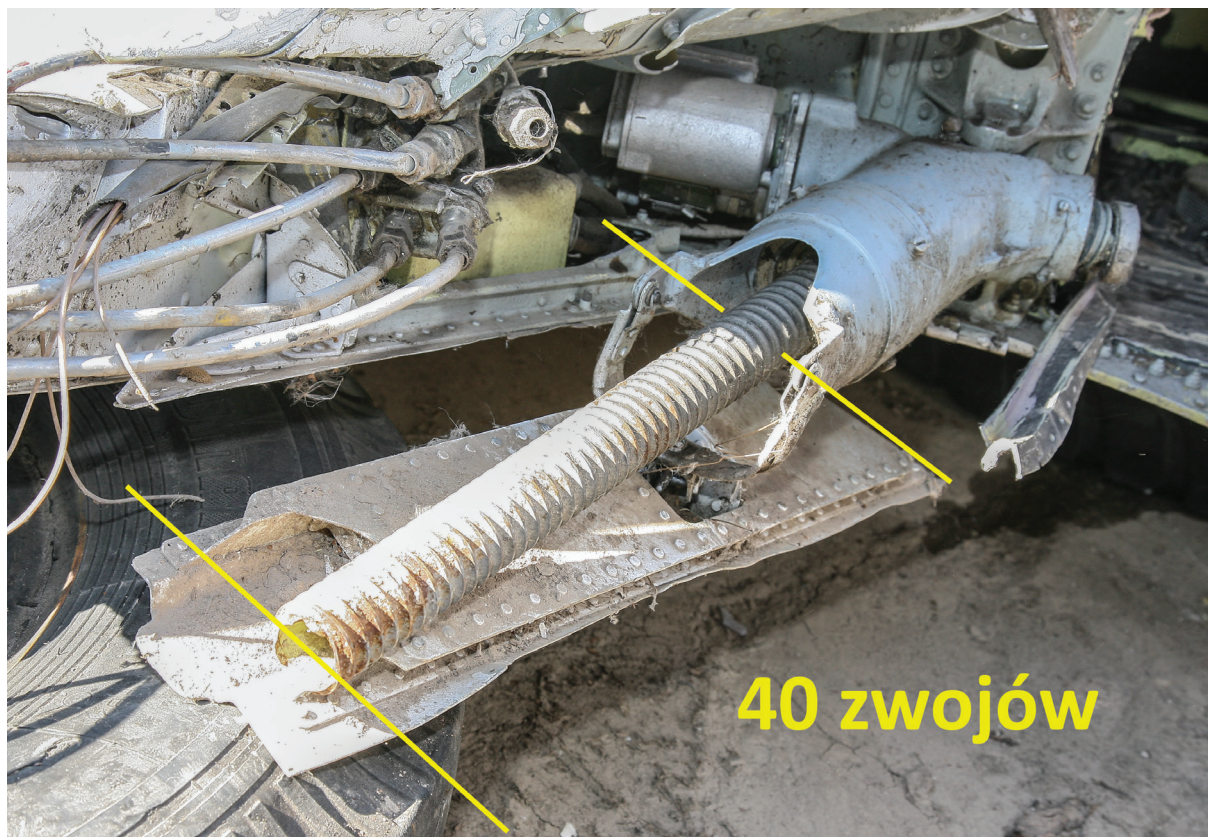
Rys. 2.90 Lokalizacja fragmentu ostatniej śruby napędu lewej sekcji klap na miejscu zdarzenia 10.04.2010 r.

Dokumentację fotograficzną, wykonaną przez służby rosyjskie podczas oględzin miejsca zdarzenia, przedstawia rys. 2.91.



Rys. 2.91 10.04.2010 r. godziny wieczorne (powyżej), oraz 11.04.2010 r. (poniżej). Fot. Prokuratura FR

W całej dostępnej dokumentacji fotograficznej, położenie i wygląd śruby nie uległ modyfikacji, a policzona ilość widocznych zwojów **wynosi 20**. Druga część śruby napędu lewej sekcji klap z tego samego miejsca znajduje się na oderwanej końcówce lewego skrzydła. Zmierzona liczba zwojów fragmentu śruby napędowej lewej sekcji klap, pozostającej przy końcówce lewego skrzydła **wynosi 40** (rys. 2.92).



Rys. 2.92 Pomiar ilości zwojów śruby napędu lewej sekcji klap. Kadr z fot. NPW

Tym samym sumaryczna ilość zwojów śruby napędowej, na obu jej fragmentach, wynosi 60, co odpowiada kątowi ustawienia lewej sekcji klap na odejmowalnej części skrzydła lewego na 28° .

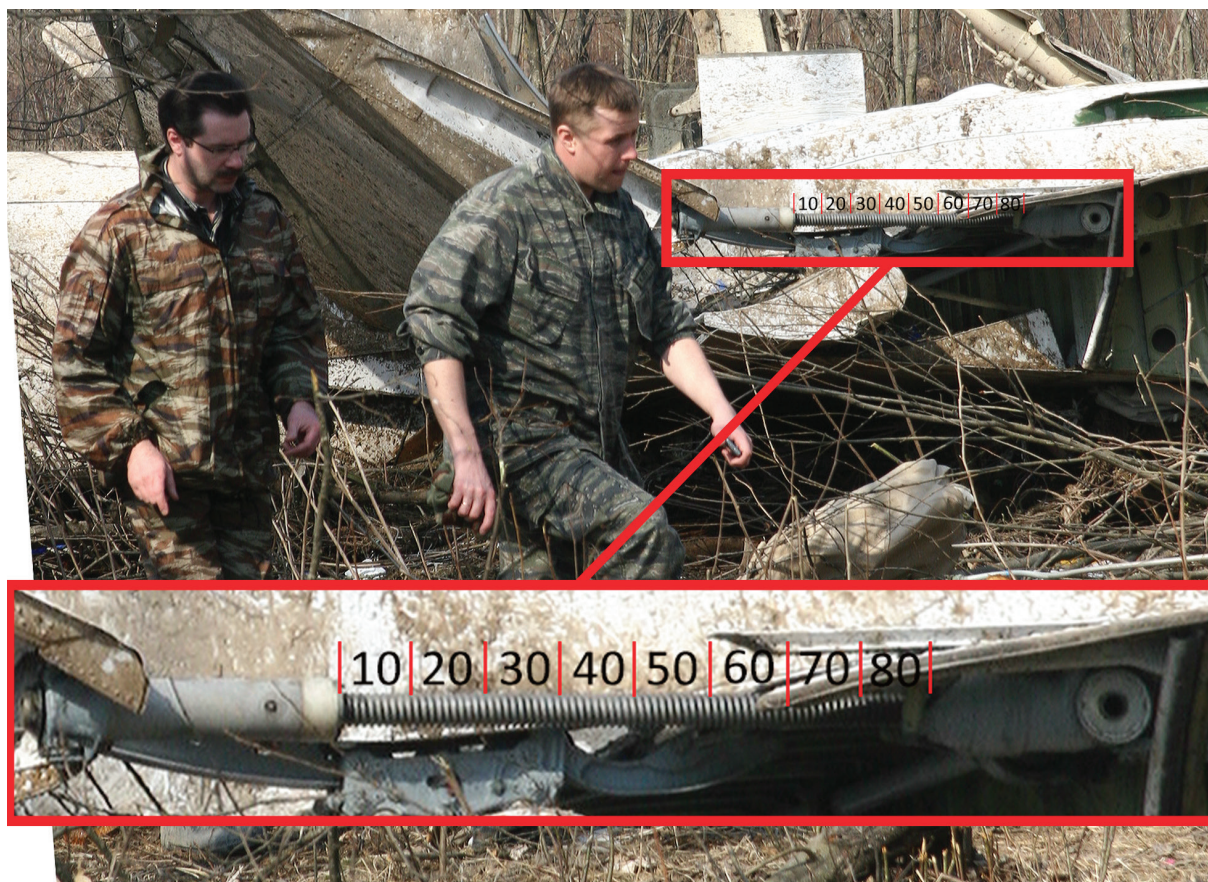
Ustawienie klap prawego skrzydła

Podkomisja ustaliła, że zmiana położenia prawej klapy zaskrzydłowej, na prawym centropłacie, znajdującej się pomiędzy kadłubem a lukiem prawego podwozia głównego, nastąpiła 11.04.2010 r.

Element ten 10.04.2010 r. i rano 11.04.2010 r. był ustawiony na kąt 36° (rys. 2.93).

11.04.2010 r. położenie klapy zostało zmienione poprzez przekręcenie śruby napędu klapy i ustawienie na kąt 45° (rys. 2.94).

Zmiana ustawienia kąta na odpowiadający pozycji „do lądowania” (45°) nie była uzasadniona przyczynami związanymi z oględzinami i znalezieniem zwłok na prawym centroplacie (10 kwietnia z przestrzeni pomiędzy klapą a skrzydłem wyjęte zostały zwłoki jednego z pasażerów. Podczas tej czynności nie zmieniono pozycji klapy na prawym centroplacie).



Rys. 2.93 Klapa prawego centroplatu przed przestawieniem, pozycja 36° . Fot. Prokuratura FR



Rys. 2.94 Służby rosyjskie podczas przestawiania pozycji kłap prawego centroplatu 11.04.2010 r. oraz kłapa prawego centroplatu po przestawieniu – pozycja 45°. Fot. Prokuratura FR

Na zdjęciu datowanym na 12.04.2010 r., a więc już po przestawieniu przez Rosjan pozycji pierwszej sekcji klapy prawego skrzydła, widoczna jest różnica kątów położenia obu sekcji klapy prawego skrzydła (rys. 2.95), wskazująca, że druga sekcja ustawiona była na kąt **nie tylko mniejszy niż 45°, ale mniejszy niż 36°**.



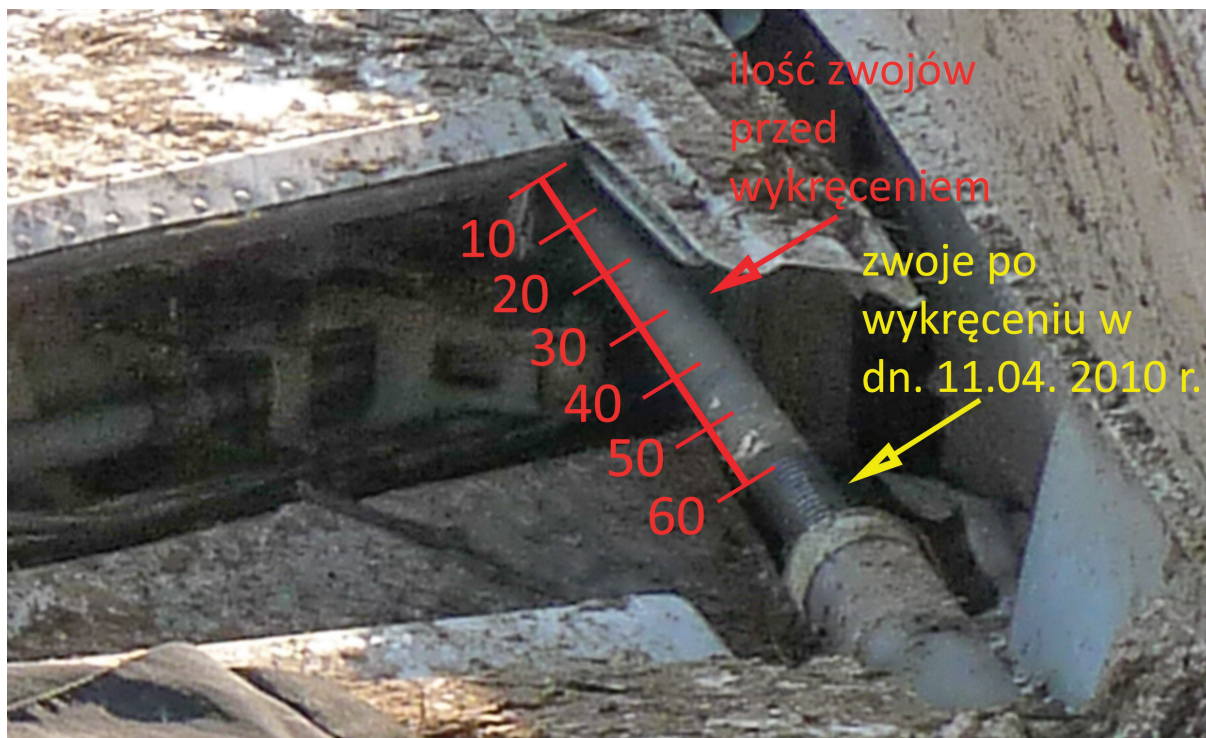
Rys. 2.95 Ustawienie obu sekcji klapy prawego skrzydła 12.04.2010 r. Kadr z fot. KBWL LP

Potwierdzeniem pozycji kątowej drugiej sekcji klapy prawego skrzydła jest materiał dowodowy w postaci kolejnego zdjęcia, wykonanego przez KBWL LP 12.04.2010 r.; na zdjęciu widoczny jest ślad na śrubie napędu po jej wykręceniu 11.04.2010 r. przez Rosjan dla uzyskania innego kąta położenia klapy (śruba w tym miejscu ma ciemniejszy odcień od świeżego smaru). Pozostała część śruby przed jej wykręceniem liczyła 60 zwojów, co odpowiada kątowi 28° (rys. 2.96, rys. 2.97).

Wykręcenie śruby nie spowodowało przestawienia kąta tego fragmentu drugiej sekcji klapy prawego skrzydła, lecz z uwagi na uszkodzenie klapy – jedynie jej odgięcie, na co wyraźnie wskazuje różnica wielkości przerwy pomiędzy płaszczyzną klapy, w miejscu przy luku podwozia głównego lewego, oraz przerwy pomiędzy płaszczyzną klapy, w miejscu owiewki prowadnicy klapy.



Rys. 2.96 Druga sekcja klap prawego skrzydła. Lokalizacja śruby napędu klap oraz wygięcie kłapy po przekręceniu śruby przez Rosjan. Fot. KBWL LP, 12.04.2010 r.

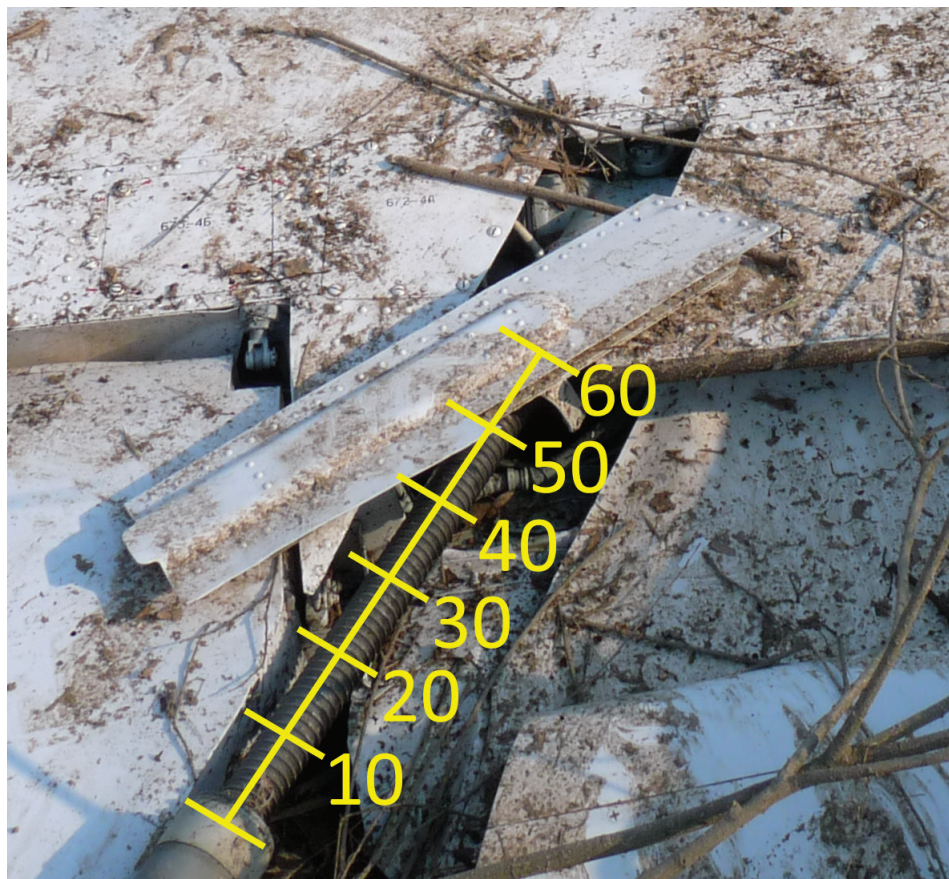


Rys. 2.97 Ilość zwojów śruby napędu drugiej sekcji kłap skrzydła prawego, z uwzględnieniem fragmentu wykręconego 11.04.2010 r. przez Rosjan. Kadr z fot. KBWL LP

Dodatkowym dowodem, potwierdzającym ustawienie kąta kłap drugiej sekcji prawego skrzydła na 28° jest długość śruby napędu tej sekcji kłap, widoczna na oderwanym lewym skrzydle. Również ten element został sfotografowany 12.04.2010 r. Z uwagi na uszkodzenia skrzydła pozycja tej śruby pozostała nienaruszona. **Ilość widocznych zwojów odpowiada kątowi 28°** (rys. 2.98, rys. 2.99).



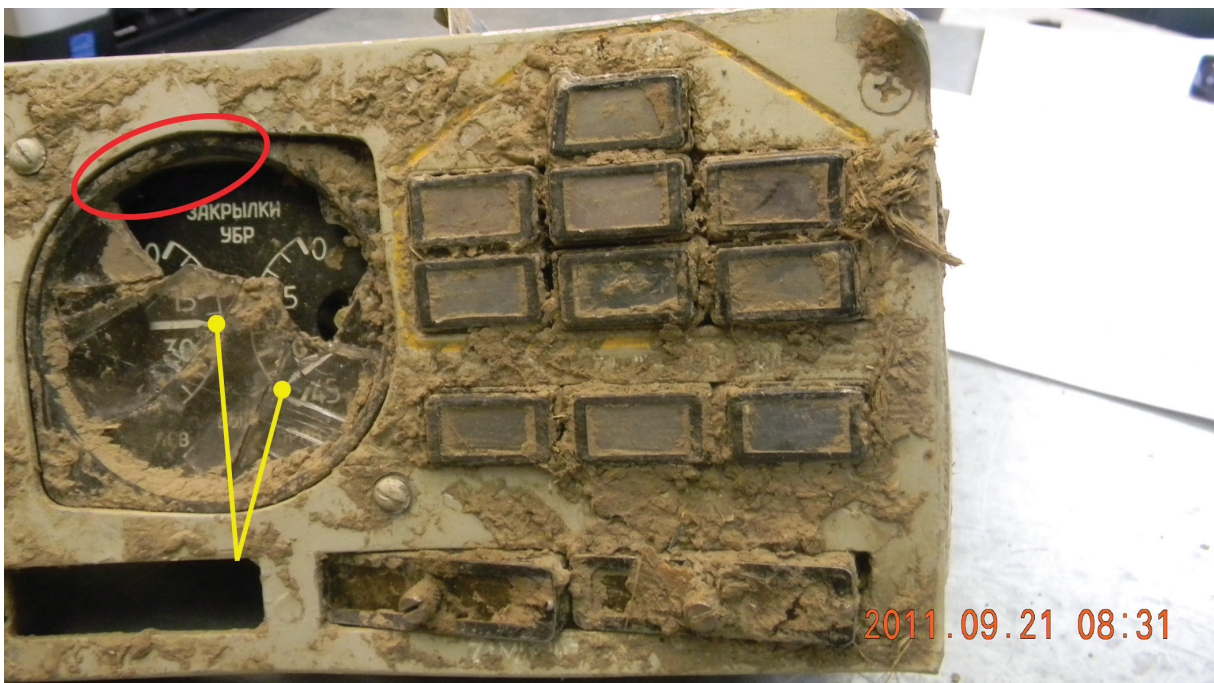
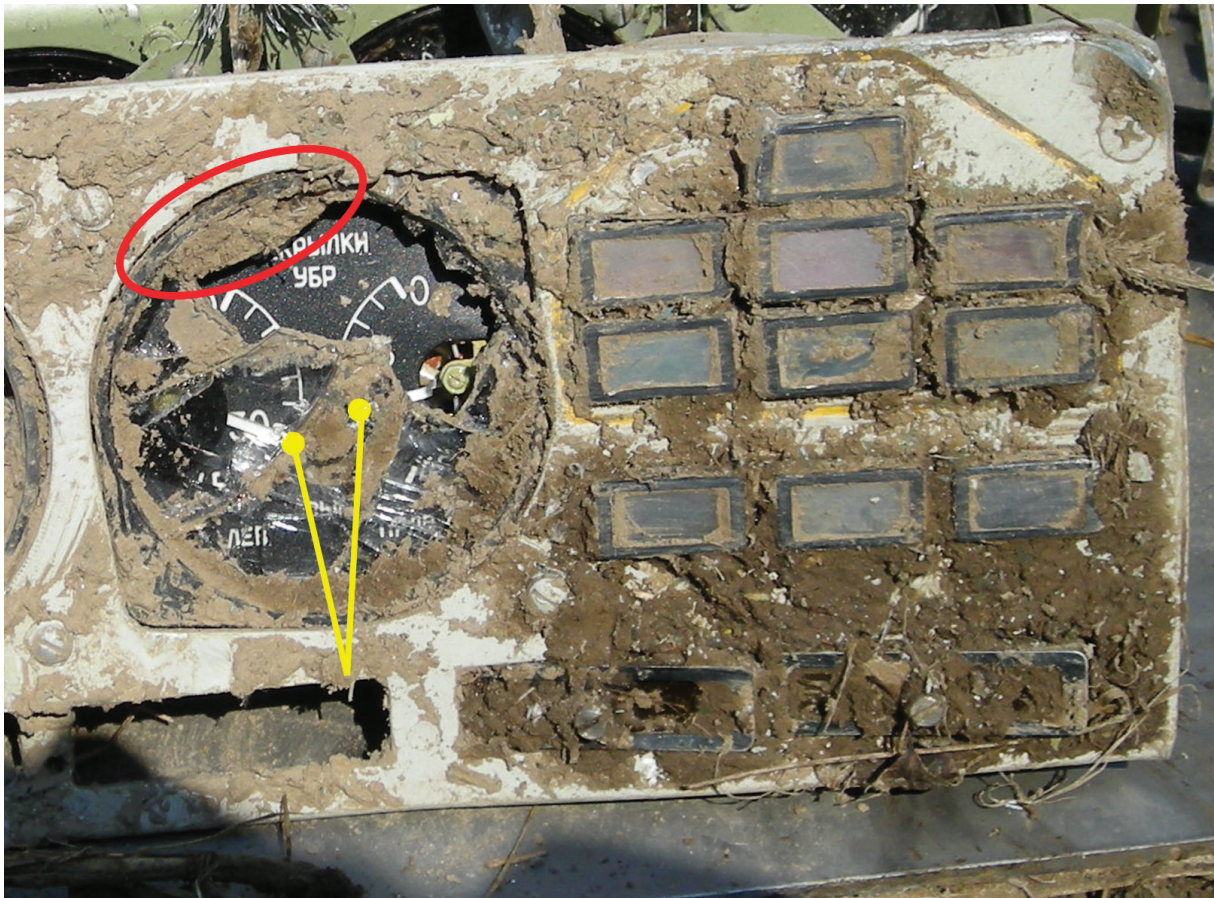
Rys. 2.98 Fotografie KBWL LP przedstawiające prawe skrzydło z zaznaczoną śrubą



Rys. 2.99 Śruba napędu klap drugiej sekcji prawego skrzydła. Fot. KBWL LP

Manipulacje wskaźnikami położenia klap

Podkomisja stwierdziła, że dokonano ręcznej zmiany położenia wskaźników pozycji klap, w tym wskazania zarówno pozycji lewych, jak i prawych sekcji klap. Na zdjęciu, datowanym na 12.04.2010 r., wskaźnik położenia klap lewego skrzydła wskazuje liczbę 30, a prawy wskaźnik jest poniżej tej liczby. Na zdjęciu, datowanym na 21.09.2011 r. widoczne są ślady manipulacji oraz zmiana położenia wskaźników (rys. 2.100).



Rys. 2.100 Położenie wskaźników pozycji kłap 12.04.2010 r. (fot. powyżej) i 21.09.2012 r. (fot. poniżej) – materiały rosyjskie

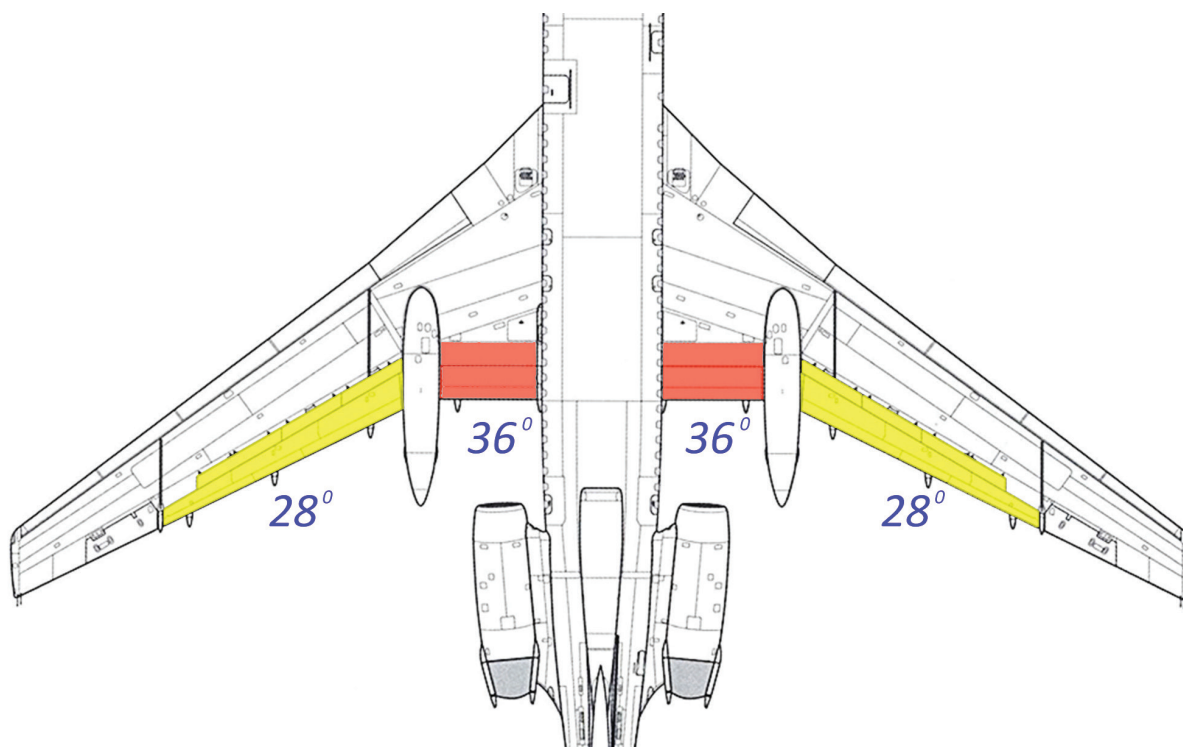
Wnioski

1. Ustalone położenie mechanizmu napędu klap drugiej sekcji, znajdującej się na odejmowanych częściach prawego i lewego skrzydła, wynosi 28° , zaś sekcji pierwszej obu skrzydeł wynosi 36° (rys. 2.101).

2. Strona rosyjska, przed przybyciem komisji do badania wypadku lotniczego, dokonała przestawienia pierwszej sekcji klap prawego skrzydła. Dokonano również zmiany wskaźników położenia klap.

3. Brak dokumentacji, potwierdzającej pierwotne położenie pierwszej sekcji klap (między lukiem podwozia głównego a kadłubem) na obu skrzydłach.

4. Do ustawienia klap na kąt 28° doszło przed oderwaniem końcówki lewego skrzydła, w trakcie lotu.



Rys. 2.101 Ustalone przez Podkomisję ustawienie klap na wrakowisku

2.7. Materiały wybuchowe na szczątkach samolotu (patrz Załącznik 27)

Badania w laboratoriach polskich, brytyjskich i amerykańskich wykazały obecność materiałów wybuchowych na szczątkach samolotu Tu-154M nr 101 i na częściach samolotu Tu-154M nr 102. Dotyczy to także obecności materiałów wybuchowych na fragmentach samolotu, zidentyfikowanych przez Podkomisję jako te, które znajdowały się w centrum wybuchu. Ustalona została obecność: RDX (heksogen), PNT (pentryt), TNT (trotyl). Badania wykonano na próbkach pobranych w latach 2011–2012 przez zespół polskich i rosyjskich ekspertów pod kierownictwem prokuratury oraz w roku 2021 przez Podkomisję. Analizy potwierdzają, że mógł to być ładunek termobaryczny.

Te wyniki to jeden z zasadniczych dowodów, przesądzających o charakterze katastrofy Tu-154M z dnia 10.04.2010 r. Równocześnie bowiem stwierdzono jednoznacznie, że w ziemi wrakowiska nie zidentyfikowano obecności śladów po materiałach wybuchowych mogących pochodzić z działań wojskowych mających wcześniej miejsce. Nie jest też możliwe, by ślady materiałów wybuchowych były wynikiem transportu żołnierzy biorących udział w walkach czy ćwiczeniach wojskowych, gdyż ich obecność musiałaby zostać wykazana przez kontrole pirotechniczne realizowane przed każdym lotem VIP.

Obecność materiałów wybuchowych na szczątkach Tu-154M, i to zarówno foteli jak i poszycia samolotu, potwierdziły szczegółowe analizy raportów Centralnego Laboratorium Kryminalistyki Policijnej wykonane przez Podkomisję. Także laboratorium w Kent podległe Ministerstwu Obrony Wielkiej Brytanii potwierdziło obecność materiałów wybuchowych na fragmentach poszycia samolotu. Na zlecenie Prokuratury Krajowej zbadano tam materiał dowodowy pobrany przez prokuratorów w Smoleńsku. Wyniki były jednoznaczne: na szczątkach Tu-154M znaleziono ślady trotylu (TNT), a także heksogenu (RDX) i pentrytu (PNT), materiałów używanych do konstrukcji ładunków wybuchowych.

Podkomisja sprawdziła, czy na którejś z części samolotu, która została zniszczona przez wybuch, wykryto podczas badań naukowych materiały wybuchowe. Szczególną uwagę przywiązano do wybuchu w centropłacie i lewej burcie. Przeanalizowano i zestawiono wyniki badań z informacjami dotyczącymi wymazów oraz zweryfikowano numery próbek z prac analitycznych, poczynszyszy od września 2012 r. w Smoleńsku, do ostatnio realizowanych badań w laboratoriach naszych sojuszników z NATO. Potwierdzono obecność jednego z najgroźniejszych materiałów wybuchowych, używanych przez terrorystów, czyli heksogenu, na szczątkach fragmentu lewej burty za drzwiami numer 823, gdzie Podkomisja wcześniej zlokalizowała wybuch, a także na fragmencie środkowej części lewej burty kokpitu. W obu wypadkach laboratoria polskie i natowskie potwierdziły obecność RDX na wewnętrznych powierzchniach badanych odłamków samolotu Tu-154M nr 101.

Osobne badania przeprowadzono na podstawie wymazów pobranych przez Podkomisję smoleńską z części samolotu, które rosyjscy technicy w 2009 r. w trakcie remontu wymieniali między Tu-154M nr 101 i Tu-154M nr 102. W tym wypadku laboratorium w USA poza heksogenem wykryło obecność trotylu. Trzeba dodać, że była to część, której poza remontującymi samolot nikt nie rozkręcał – ślady trotylu znaleziono w jej wnętrzu.



Rys. 2.102 Ślady materiałów wybuchowych (RDX) stwierdzone na wewnętrznych powierzchniach dwóch fragmentów poszycia lewej burty Tu-154M nr 101, zbadane przez polskich specjalistów i potwierdzone przez laboratorium w Kent

2.7.1. Eksperymenty eksplozyjne¹¹⁹

Podkomisja przeprowadziła szereg eksperymentów badawczych z użyciem materiałów wybuchowych, z których istotne znaczenie dla zrozumienia mechanizmu niszczenia konstrukcji miały w szczególności eksperymenty na modelach: fragmentu skrzydła w skali 1:1 z symulacją sił aerodynamicznych oraz części pasażerskiej samolotu Tu-154M w skali 1:1.

- Badania nad wybuchowością paliwa lotniczego i materiałów wybuchowych w centropłacie obejmowały szereg prac z udziałem ekspertów i instytucji (m.in. Szkoły Głównej Służby Pożarniczej – Zakładu Teorii Procesów Spalania i Wybuchu, Wojskowej Akademii Technicznej, Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej, Wojskowego Instytutu Techniki Pancernej i Samochodowej, Głównego Instytutu Górniczego) w zakresie badań nad wybuchowością paliwa lotniczego Jet A1 oraz warunków wybuchowych. Badania wybuchu ładunku paliwowo-powietrznego 1,5 dm³ w obiekcie imitującym przestrzeń pasażerską samolotu skłaniają ku generalnej konkluzji, że zniszczenia konstrukcji płatowca zaobserwowane w Smoleńsku nie mogły być rezultatem eksplozji paliwa samolotu.

¹¹⁹ Załącznik 27 do Raportu: Materiały wybuchowe na Tu-154M nr 101. Badania, eksperymenty, analizy.

• Kolejne eksperymenty – wybuchy ładunku termobarycznego w obiekcie imitującym przestrzeń pasażerską, przeprowadzone przez Podkomisję na modelu w skali 1:1 części pasażerskiej samolotu Tu-154M, pokazują, że rozpad jak ten zaobserwowany w Smoleńsku może być efektem detonacji ładunków wybuchowych. Całość prac konstrukcyjnych modelu zrealizowały Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 1 w Łodzi, z użyciem materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych, wiernie oddających przekrój kadłuba (wycinka przestrzeni pasażerskiej) nad centroplatem tupolewa Tu-154M. Detonacja ładunku termobarycznego umieszczonego w obiekcie imitującym przestrzeń pasażerską samolotu Tu-154M spowodowała całkowite zniszczenie konstrukcji i poszycia oraz powstania odłamków o różnej wielkości i rozrzuconych na różną odległość (szczegółowy rozkład odłamków zawiera odrębnie sporządzony raport-sprawozdanie z oględzin, stanowiący *Załącznik 27 do Raportu*). Niektóre z odłamków zostały wbite w ziemię, co świadczy o dużej energii wyrzutu i prędkości spadania (dokonano pomiaru prędkości odłamków opisanego w odrębnym raporcie pomiarowym). Mimo gwałtowności zjawiska nagranie szybką kamerą pozwoliło stwierdzić – zgodnie z teorią przebiegu wybuchu ładunku termo barycznego – wytworzenie trwającej długo fali ciśnienia o umiarkowanej intensywności, która może propagować się wzdłuż długich zamkniętych elementów konstrukcyjnych. W przypadku eksperymentu świadczy o tym całościowe wypchnięcie tylnej ściany pionowej obiektu, podobne do wypchniętej części ogonowej w przypadku smoleńskim. Podłoga obiektu została pofragmentowana z uszkodzeniem stalowej ramy. Fotele zostały wyrwane z mocowania konstrukcji i przesunięte do części tylnej obiektu, a siedziska zniszczone. Zaobserwowano również elementy poszycia całkowicie pozbawione nitów mocujących blachę do wręg i podłużnic, pofałdowanie blachy poszycia oraz charakterystyczny skutek zrywania łączenia podłużnic pomiędzy wręgami, stwierdzony w części ogonowej samolotu Tu-154M nr 101 na zdjęciach z wrakowiska.



Rys. 2.103 Wybuch ładunku termobarycznego w modelu części pasażerskiej samolotu

- Istotnym obszarem badań były eksperymenty na modelach fragmentu skrzydła w skali 1:1 z symulacją sił aerodynamicznych. Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości umieszczenia liniowego materiału wybuchowego w obiekcie imitującym fragment kesonu bakowego lewego skrzydła samolotu Tu-154M oraz obserwacja skutków detonacji ładunku w paliwie. Do celów badań zbudowano obiekt modelowy w skali 1:1 stanowiący część kesonu bakowego lewego skrzydła, odwzorowany z samolotu Tu-154M nr 102. Budowę obiektu zrealizowano w zakładach lotniczych z materiałów i zgodnie z procedurami stosowanymi w przemyśle lotniczym. Zastosowany liniowy ładunek wybuchowy z symulacją sił aerodynamicznych dokonał całkowitego przecięcia obiektu na dwie części. Jednocześnie zaobserwowano zapłon paliwa, ale nie jego detonację, a pozostałe po detonacji ogniska pożarów dotyczyły zapalenia się resztek paliwa i wewnętrznej masy uszczelniającej i pozostawiły niewielkie ślady okopceń. Przełom modelu po detonacji wykazuje cechy charakterystyczne dla detonacji materiału wybuchowego, m.in. nieregularne wywinięte krawędzie w kierunku działania fali uderzeniowej, tzw. loki powybuchowe. Badania pokazały, że zastosowany materiał wybuchowy może zostać ukryty i zamaskowany środkiem uszczelniającym, zabezpieczającym przed działaniem paliwa i utrudniającym jego detekcję. Detonacja może zostać zainicjowana przez zewnętrzny materiał wybuchowy w stosunku do przestrzeni wewnętrznej kesonu. Badania eksperymentalne na modelu kesonu bakowego pozwoliły zaobserwować charakterystyczne literaturowe ślady działania materiałów wybuchowych widoczne również w przypadku smoleńskim. Dodatkowo po eksplozji przeprowadzono badania z wykorzystaniem urządzeń do wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych, które wykazały obecność na fragmentach modelu materiałów wybuchowych – RDX i PETN.-

- Podstawą analiz dotyczących szczątków ludzkich były badania eksperymentalne w zakresie skutków oddziaływania detonacji różnych materiałów wybuchowych w różnych warunkach środowiskowych na ciało ludzkie, z użyciem modeli bloków mydła balistycznego, żelu balistycznego, modeli kostnych oraz manekinów, przeprowadzone z ekspertami medycyny sądowej z Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Eksperymenty przyniosły bardzo różnorodny obraz skutków, niekiedy w ogóle nie obserwowano żadnych zmian, niekiedy były nasilone. Potwierdzono zależność, że im bliżej miejsca wybuchu, tym zmiany pourazowe występują w większej ilości i są rozleglejsze. Potwierdzono też występowanie zmian pourazowych od każdego z mechanizmów (zmiany pourazowe może spowodować: fala podmuchowa – *blast wave*, odłamkowanie, przemieszczenie ciała i wtórne uderzenia, działanie kuli ognia – *fireball*), choć zazwyczaj w konkretnym wybuchu występują one raczej pojedynczo.

Wszystkie opisane wyżej prace były prowadzone we współpracy z polskimi instytucjami naukowymi, ekspertami europejskimi oraz czołowymi światowymi placówkami badawczymi. Szczegółowe wyniki badań znajdują się w odrębnych sprawozdaniach zawartych w *Załączniku 27 do Raportu: Materiały wybuchowe na Tu 154 M nr 101. Badania, eksperymenty, analizy.*

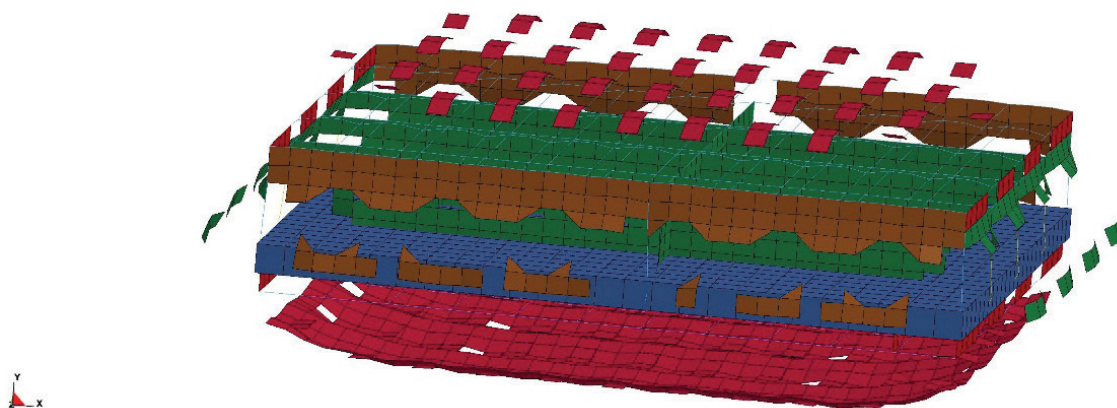
2.7.2. Symulacja wybuchu w skrzydle

Celem tego badania było przybliżone odtworzenie eksperymentalnego wybuchu w makiecie fragmentu skrzydła. Własności fizyczne tej makiety są znane, podobnie jak własności użytych materiałów wybuchowych. Głównym narzędziem badania była Metoda Elementów Skończonych. Mieliśmy do czynienia z dwoma materiałami wybuchowymi: paskiem materiału umieszczonym wewnątrz makiety wraz z pozostałością paliwa lotniczego, które w określonych warunkach może się zachować jak „bomba paliwowa”. Autorzy eksperymentu starali się uniknąć detonacji i zachowywać warunki sprzyjające deflagracji (wolniejszemu spalaniu) paliwa. W tej sytuacji trudno jest powiedzieć z góry, który z dwóch materiałów bardziej przyczynił się do takiego, a nie innego rozpadu.

Model z samym paliwem

Wyniki wybuchowego rozpadu powinny, o ile to możliwe, dać podobny wynik jak doświadczenie. Aby zbliżyć się do tego celu, najpierw szacujemy skutki działania samego paliwa, inicjowanego przez mały wybuch. Zakładamy, że będzie miała miejsce deflagracja, a nie detonacja paliwa. Skutki takiego wybuchu można modyfikować przez ciśnienie początkowe albo przez przyjętą zawartość energetyczną jednostki objętości paliwa.

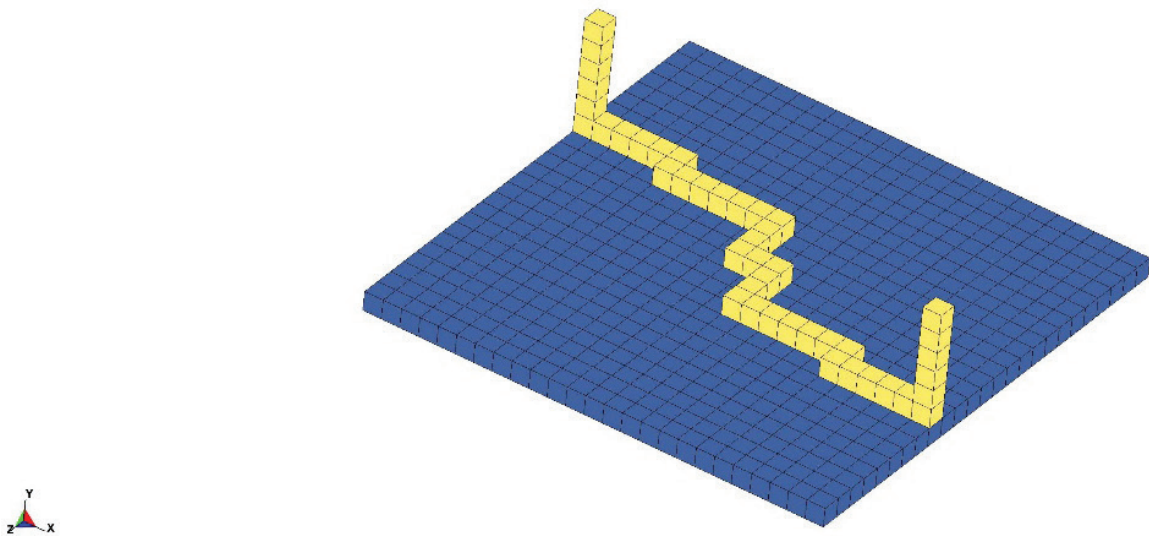
Time = 0.6988



Rys. 2.104 Wszystkie ścianki (żebra końcowe i dźwigary) oraz pokrycie są zniszczone. Pokrycie dolne oddzielone od reszty. Niebieska płyta symbolizuje paliwo

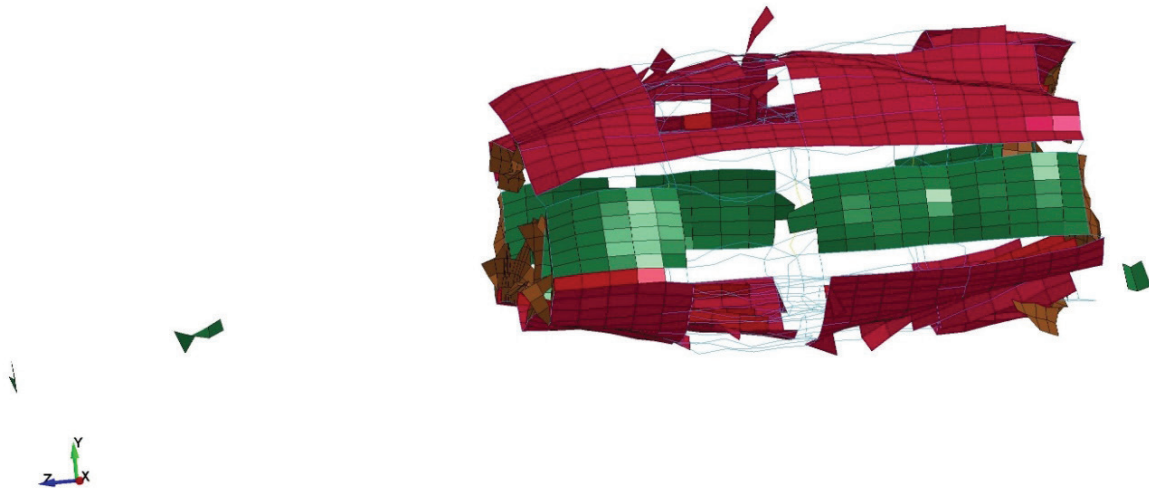
Rozwiązanie całościowe

Użyto metody ALE jako dającej bardziej realistyczne wyniki niż metoda Lagrange’a. Konieczne jest wówczas stworzenie bryły powietrza posiatkowanego w sposób zgodny z siatkowaniem materiału wybuchowego.



Rys. 2.105 Prostokątne odwzorowanie paska wybuchowego na tle płyty paliwa

Time = 12.001



Rys. 2.106 Zaawansowane stadium rozpadu w obecności dużych sił rozciągających

Podsumowanie

Przeprowadzona symulacja wykazała ogólną zgodność z wynikami fizycznego doświadczenia. Jak zwykle w takich wypadkach występują znaczne różnice lokalne.

2.7.3. Hipoteza przebiegu wybuchu w Tu-154M

W 2017 i w 2021 roku podczas rekonesansu bliźniaczego tupolewa w jednostce wojskowej w Mińsku Mazowieckim został nakreślony możliwy scenariusz podłożenia bomby (urządzenia wybuchowego) w skrzydle.

W miejscu przełomu (rozerwania) od spodu lewego skrzydła znajduje się kłapa, której otwarcie polega na odkręceniu czterech śrub śrubokrętem płaskim (czynność ta zajmuje kilkadziesiąt sekund). Po otwarciu kłapy oceniono, iż w miejscu tym znajduje się wystarczająca przestrzeń do umieszczenia części urządzenia wybuchowego, tj.: modułu zasilającego, wykonawczego i inicjującego (zapalnik elektryczny z detonatorem pośrednim przekazujący reakcję wybuchową przez aluminiową blachę materiałowi umieszczonemu w kesonie bakowym skrzydła). Był to znaczący przełom, ponieważ do tej pory rozważano wariant całej bomby w kesonie bakowym skrzydła, co od początku wydawało się niezwykle trudne do zrealizowania i nieefektywne. Jak umieścić bombę sześć miesięcy przed detonacją wewnątrz skrzydła, gdzie są niekorzystne warunki środowiskowe, a czas od podłożenia do wybuchu wymusza zastosowanie źródła zasilania o dużych gabarytach? Powyższe rozwiązanie groziłoby ryzykiem ujawnienia takiego urządzenia podczas inspekcji.

Wariant bomby składającej się z dwóch oddzielnych części (materiał wybuchowy zamontowany pół roku wcześniej podczas remontu, osobne urządzenie inicjujące reakcję wybuchową podłożone w nieodległym czasie przed wylotem do Smoleńska) był w naszej ocenie nietypowy i nowatorski, ale najbardziej efektywny i prawdopodobny. Pozostało tylko udowodnić postawione tezy rzetelnie udokumentowanymi eksperymentami.

Eksperymenty polegające na oderwaniu skrzydła za pomocą materiału wybuchowego oddające w sposób wierny zniszczenia stwierdzone w miejscu katastrofy trwały pół roku i ostatecznie zakończyły się sukcesem. Udowodniono, że możliwe jest umieszczenie materiału wybuchowego w skrzydle tak, aby był niewidoczny i jednocześnie skuteczny (w całości reagował w przypadku zainicjowania wybuchu), a także stabilny w czasie (mógł z powodzeniem zostać podłożony w Samarze i uszczelniony tkwić wewnątrz skrzydła przez miesiące nie wchodząc w reakcję ze znajdującym się tam paliwem lotniczym). Udało się również, co niezmiernie istotne, przenieść reakcję wybuchową na tenże materiał bezstykowo, tj. materiał wybuchowy zamknięty wewnątrz skrzydła pobudzić z zewnątrz stosując bezpośrednio na konstrukcji niewielkich rozmiarów detonator pośredni.

Wyniki ekspertyzy przeprowadzonej przez Zespół, polegającej na sprawdzeniu, czy powodem odpadnięcia części lewego skrzydła tupolewa tuż przed katastrofą mógł być wybuch ładunku w sposób opisany powyżej, będą trudne do podważenia. Nie ma bowiem innego zjawiska fizycznego, które mogłoby spowodować podobną destrukcję badanego obiektu. W chwili obecnej eksplozja bomby jest jedyną i najbardziej prawdopodobną przyczyną zniszczenia lewego skrzydła Tu-154M w Smoleńsku.

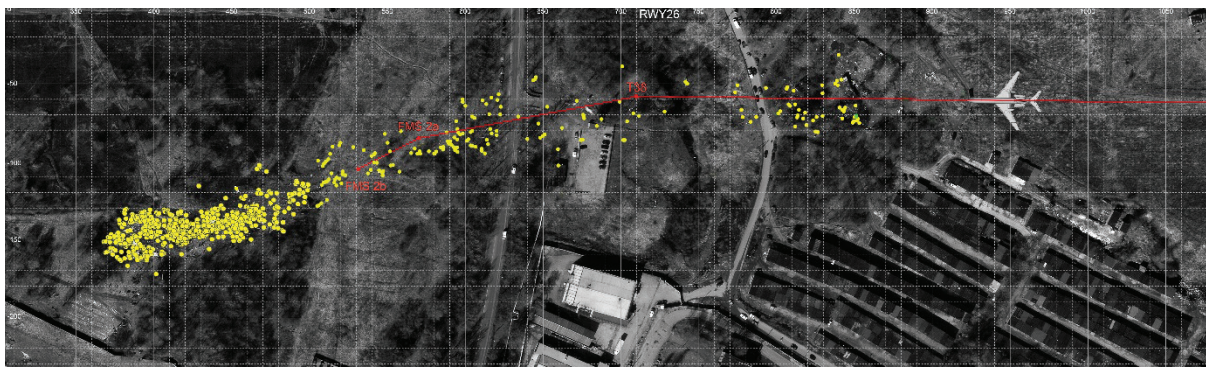
Podobny charakter mają zniszczenia w kadłubie samolotu. Przeprowadzone eksperymenty oraz analiza odłamków i odkształceń konstrukcji tupolewa wskazują na drugie urządzenie wybuchowe umieszczone w kesonie balastowym. Bomba ta spowodowała największe zniszczenia.

Keson balastowy z punktu widzenia konstruktora bomby jest miejscem problematycznym, jeżeli planowany wybuch ma nastąpić za kilka miesięcy, ale jednocześnie korzystnym, ponieważ ujawnienie urządzenia podczas prowadzonych kontroli jest niemożliwe.

Najpewniejszym rozwiązaniem jest przygotowanie prostego i skutecznego urządzenia, które w stanie „uśpienia” jest zdolne przetrwać długi okres. W powyższych warunkach optymalne byłoby zastosowanie kondensatora elektrolitycznego jako źródła zasilania. Modułem wykonawczym (odpowiedzialnym za przekazanie impulsu elektrycznego na zapalnik) mógłby być element przechyłowy. Taka konstrukcja zapewnia bardzo dużą skuteczność i odporność na warunki zewnętrzne. Aby spowodować wybuch, należy wymusić przechył samolotu w jego osi o odpowiedni kąt.

Oderwanie lewego skrzydła ściśle wiąże się z wybuchem w przestrzeni pasażerskiej. Ciąg przyczynowo-skutkowy wyglądał w sposób następujący: pół roku przed katastrofą w tupolewie zainstalowano wewnątrz lewego skrzydła materiał wybuchowy. Tuż przed wylotem do Smoleńska została podłożona druga część bomby w przestrzeni pod klapą opisaną wyżej. W zaplanowanym czasie i miejscu za pomocą kodowanego toru transmisji radiowej spowodowano wybuch lewego skrzydła Tu-154M. Samolot tracąc siłę nośną z lewej strony zaczął się obracać wokół własnej osi, co w odpowiednim momencie doprowadziło do wybuchu urządzenia podłożonego w kesonie balastowym, powodując główne zniszczenia statku powietrznego.¹²⁰

2.8. Rekonstrukcja zniszczenia samolotu Tu-154M



Rys. 2.107 Rekonstrukcja linii lotu samolotu na podstawie lokalizacji odłamków od obszaru przed brzozą na działce Bodina do lotniska

Wbrew rozpowszechnianej przez MAK i Raport Millera opinii samolot Tu-154M nr 101 nie uderzył lewym skrzydłem w brzozę na działce Bodina, ale utracił końcówkę lewego skrzydła około 100 m przed nią w wyniku wybuchu w lewym skrzydle. Odłamki z przełomu lewego skrzydła zniszczyły szereg drzew i krzewów w obszarze na północ od brzozy Bodina, co dowodzi, że samolot leciał bardziej na północ niż wskazują na to trajektorie opisane w raportach MAK

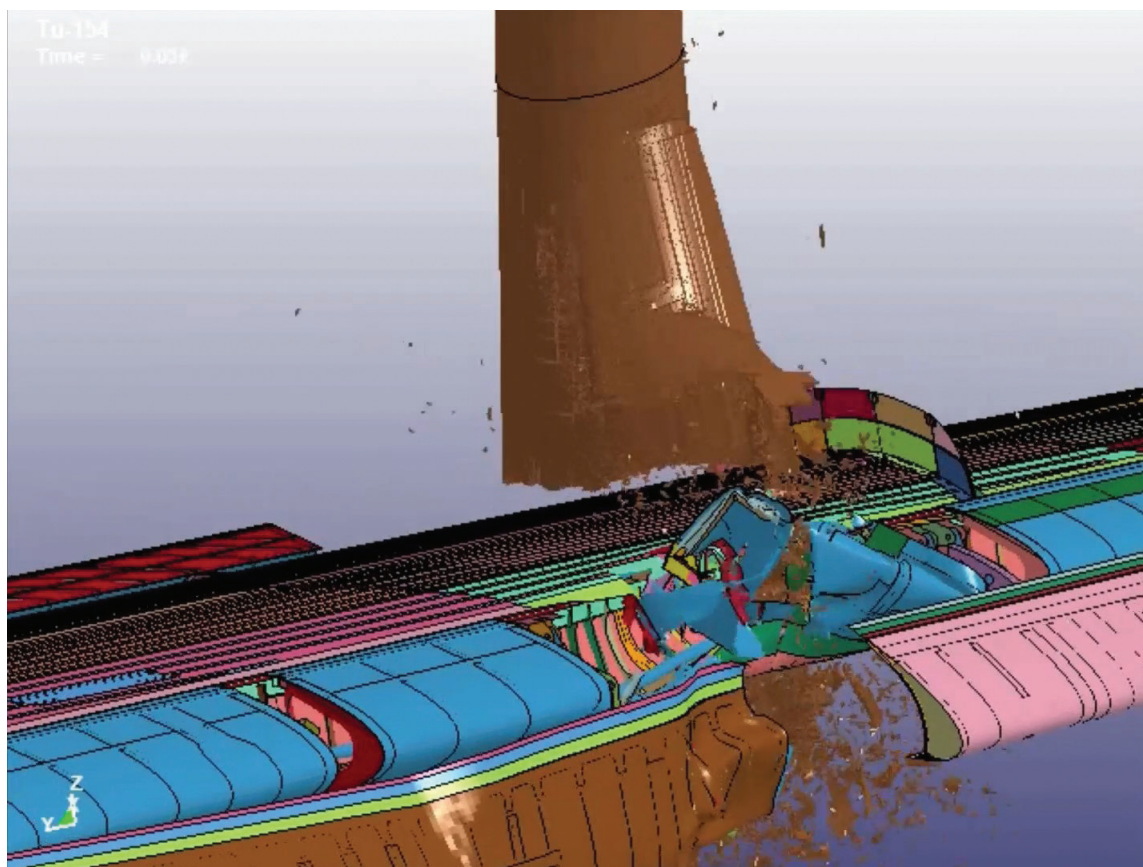
¹²⁰ Opinia zespołu ekspertów pirotechników, współtwórców eksperymentów eksplozyjnych wykonywanych na rzecz Podkomisji, sierpień 2021.

i Millera. Podkomisja stwierdziła ponad wszelką wątpliwość, że brzoza na działce Bodina nie miała żadnego wpływu na uszkodzenia lewego skrzydła Tu-154M.

Wniosek ten potwierdzają eksperymenty w tunelu aerodynamicznym przeprowadzone przez naukowców z Instytutu Lotnictwa oraz lot eksperymentalny modelu Tu-154M w skali 1:10 zbudowanego przez naukowców WAT, w czasie którego oderwano 1/3 część lewego skrzydła. Eksperyment pokazał, że odpadnięcie jedynie 1/3 lewego skrzydła byłoby niewystarczające, aby spowodować utratę kontroli lotu i obrót samolotu wokół własnej osi.

Analiza symulacji NIAR przy założeniu, że skrzydło uderzyło w brzozę na wysokości 6,75 m nad ziemią, dowodzi, że gdyby doszło do uderzenia skrzydła w brzozę, brzoza zostałaby przecięta z dużym ubytkiem dynamicznym w miejscu kontaktu, górna część drzewa zostałaby przeniesiona kilkanaście metrów do przodu przez skrzydło, a skrzydło nie zostałoby zniszczone.

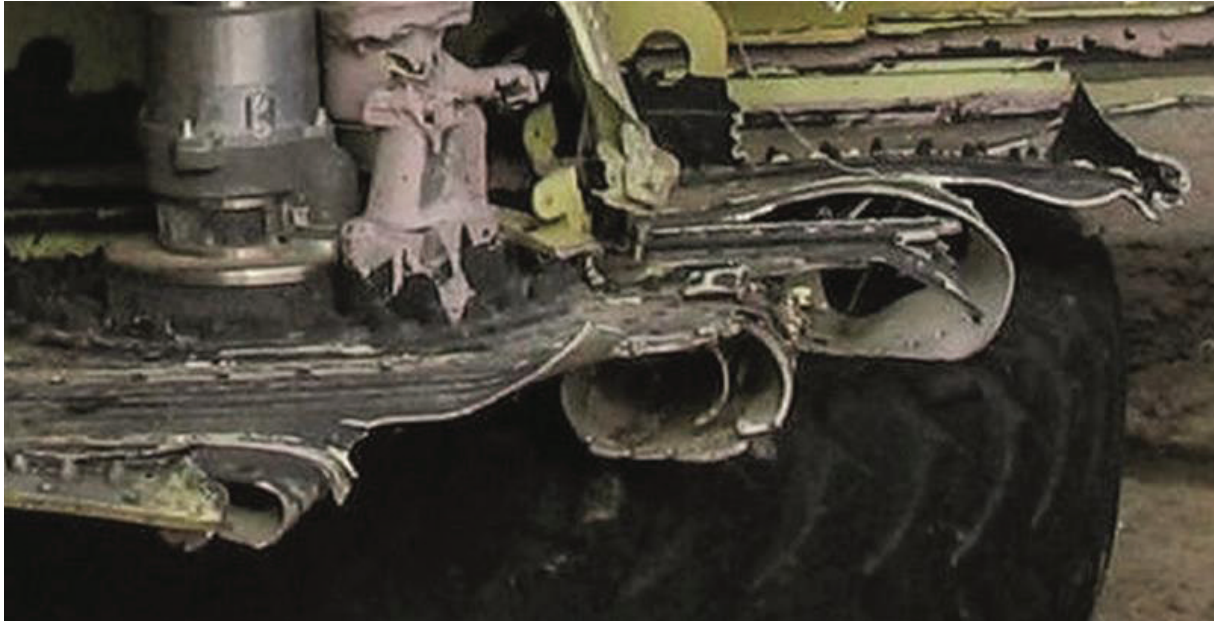
Oderwana końcówka odejmowalnej części lewego skrzydła posiada widoczne charakterystyczne cechy wybuchu (loki powybuchowe). Ten fragment skrzydła stanowi bezsporny dowód zniszczenia w wyniku wybuchu.¹²¹



Rys. 2.108 Odkształcenia poszycia spodniego w symulacji NIAR, wykonanej na podstawie modelu opartego na parametrach dra W. Biniendy, są przeciwne do faktycznych odkształceń tej części poszycia widocznych na końcówce lewego skrzydła. Odkształcenia rzeczywiste powstały w wyniku ciśnienia wewnętrznego w skrzydle, a nie w wyniku uderzenia

¹²¹ Notatka ze spotkania z przewodniczącym komisji badającej przyczynę katastrofy samolotu MH17; również ekspertyza Franka Taylora – Fellow Member of The International Society of Air Safety Investigators (ISASI), *Forensic Investigation of Explosions*, Second Edition, red. A. Beveridge, CRC Press Inc., 2011.

2.8.1. Dowody faktograficzne przelomu krawędzi poszycia odejmowalnej końcówki lewego skrzydła powstałe na skutek eksplozji

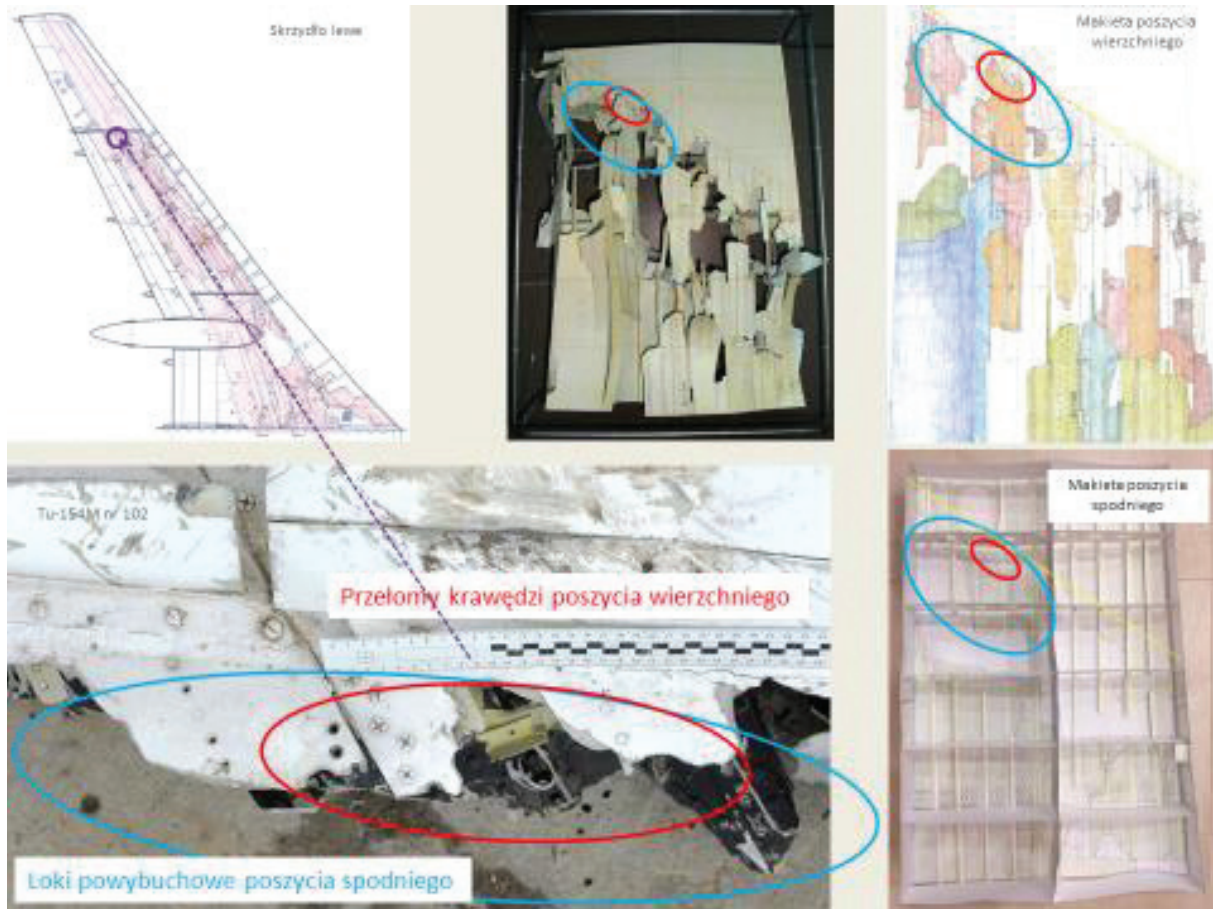


Rys. 2.109 Widok loków powybuchowych poszycia spodniego oderwanej końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła

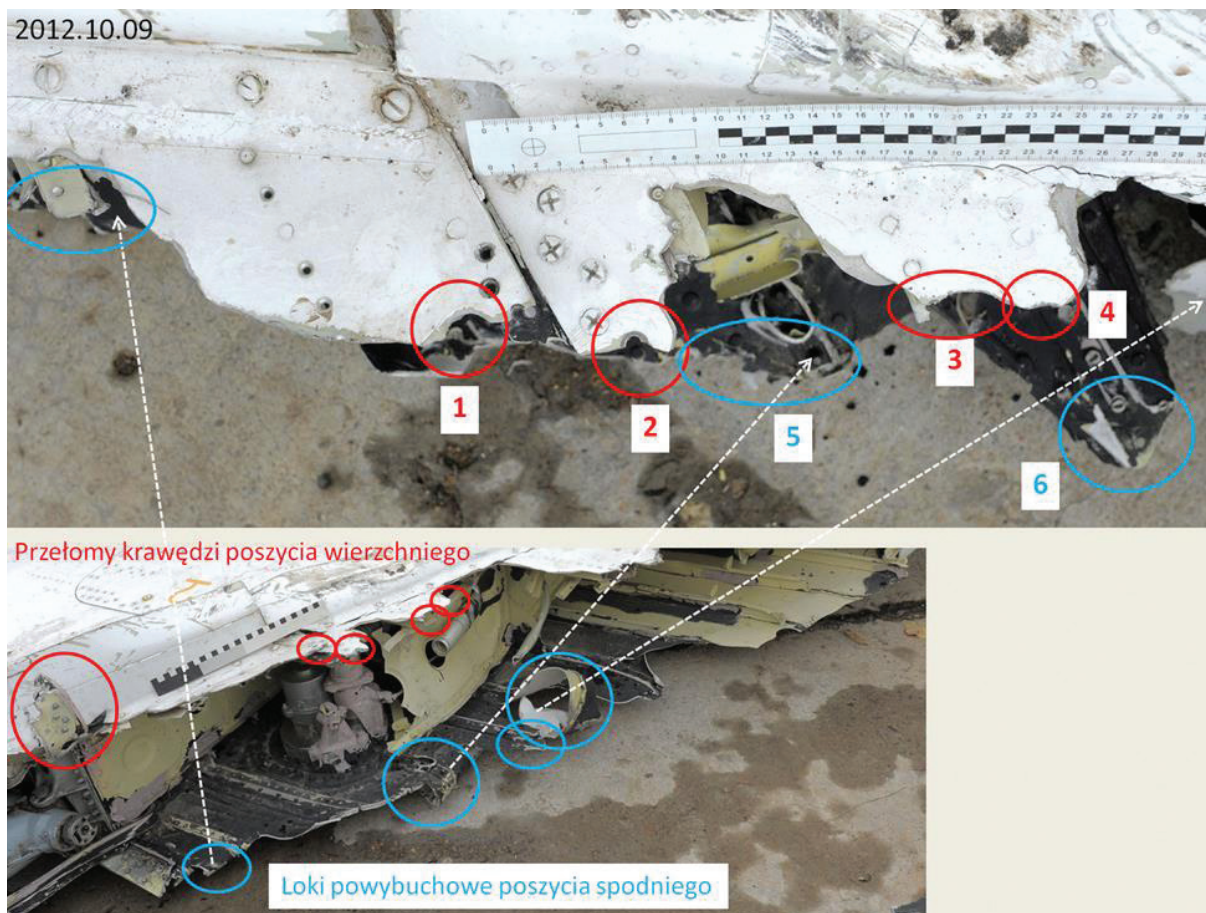


Rys. 2.110 Skala 1:1. Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego

Zdjęcia makroskopowe krawędzi poszycia wierzchniego i spodniego pomiędzy drugim i trzecim dźwigarem oraz między żebrem nr 30 i nr 31 oderwanej końcówki OCzK lewego skrzydła (rys. 2.110), przedstawiają typowe przełomy powstające podczas gwałtownego rozrywania poszycia w bezpośrednim rejonie eksplozji.

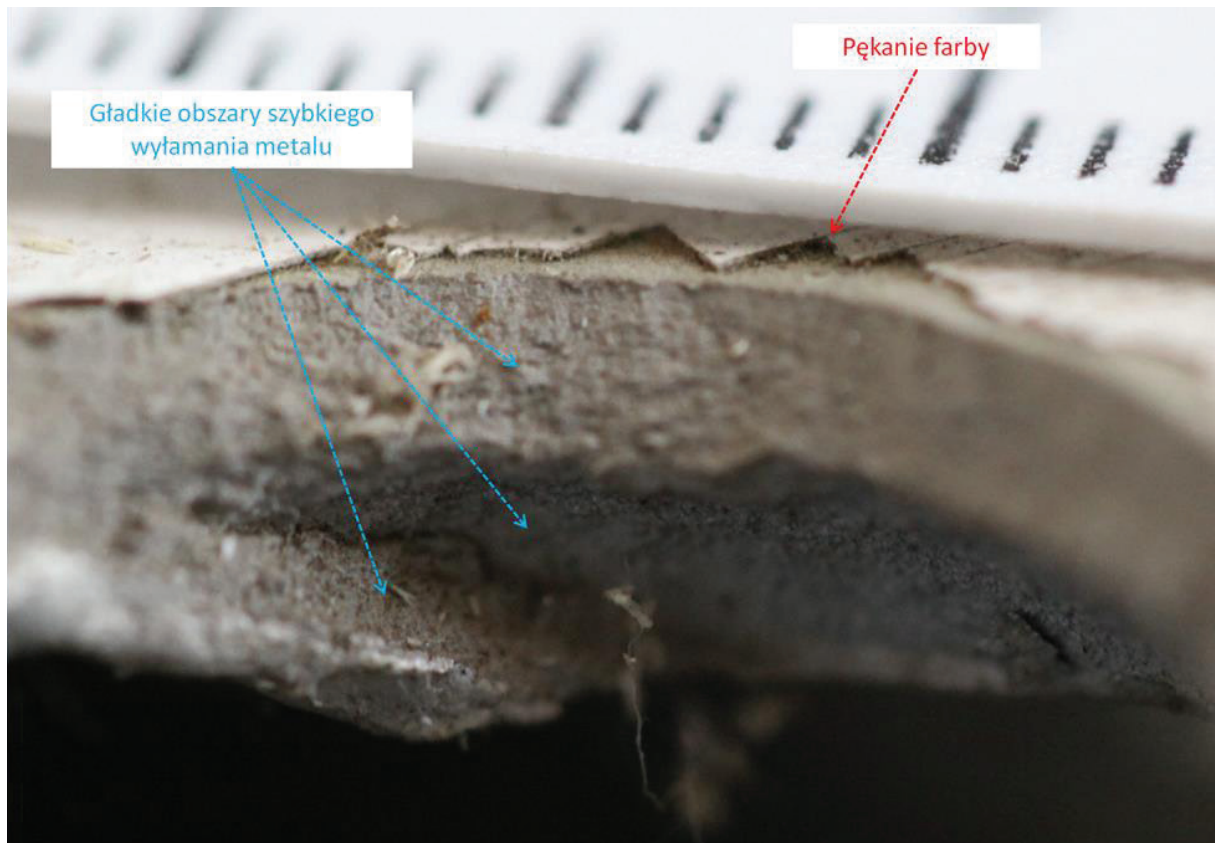


Rys. 2.111 Miejsce w skrzydle, na które zwrócili uwagę biegli Prokuratury robiąc zdjęcia makroskopowe



Rys. 2.112 Elipsami koloru czerwonego zaznaczono sfotografowane miejsca przełomów krawędzi poszycia wierzchniego. Elipsami koloru niebieskiego zaznaczono sfotografowane miejsca przełomów poszycia spodniego

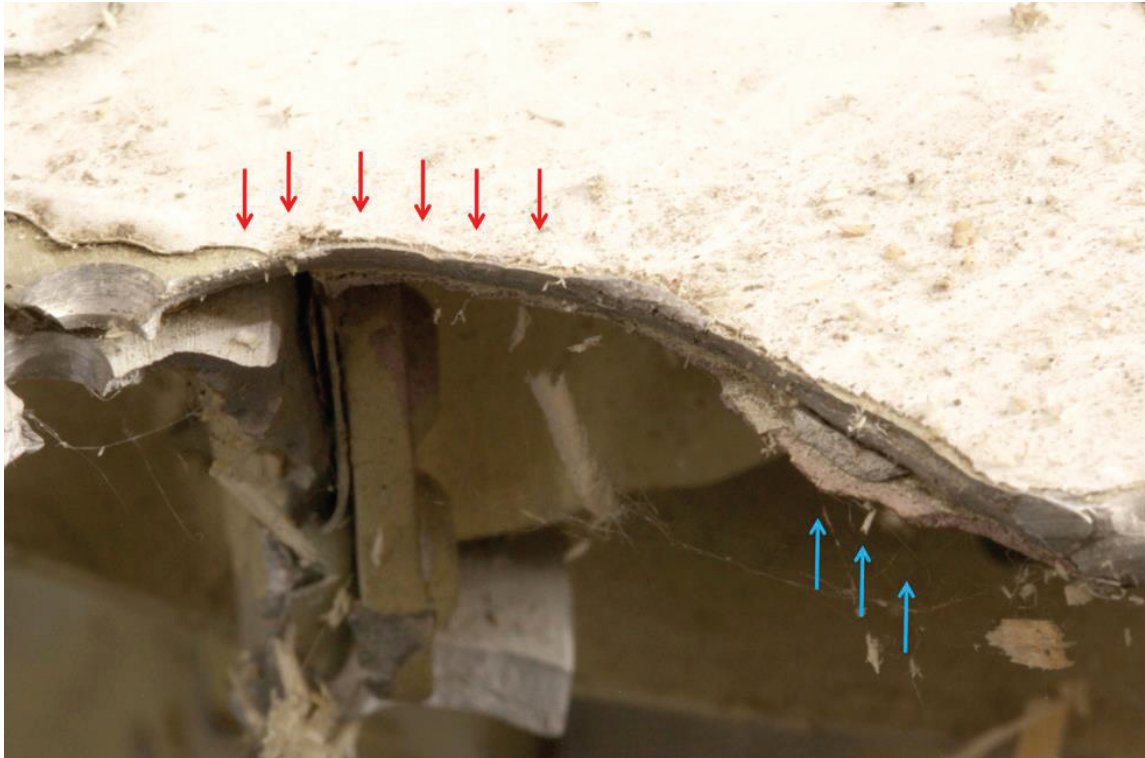
Podczas gwałtownego rozrywania poszycia tworzą się nie tylko loki lub płatki powybuchowe, ale również gładkie obszary szybkiego wyłamania metalu oraz pęknięcia powłoki lakierniczej (rys. 2.113).



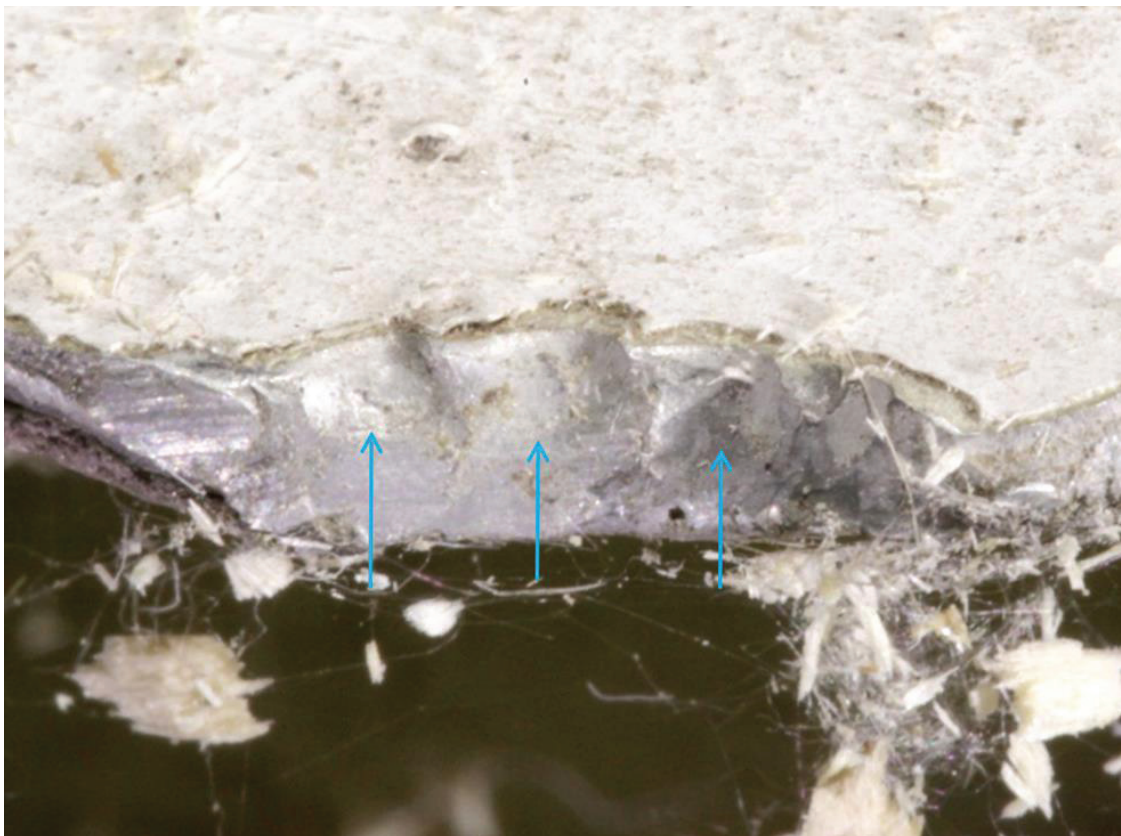
Rys. 2.113 Zdjęcie makroskopowe krawędzi przełomu poszycia wierzchniego z gładkimi obszarami wylomu powstałego podczas szybkiego rozrywania metalu oraz popękaną powłoką farbiarsko-lakierniczą odspojoną od farby podkładowej

Innymi klasycznymi śladami eksplozji było naprzemienne nachylenie krawędzi przełomu pod kątem ok. 45° (rys. 2.114) oraz odpryski na grubości przełomu powstałe na skutek działania na blachę silnej fali uderzeniowej (rys. 2.115).¹²²

¹²² A. Ziółkowski, *O badaniach eksperckich metalowych elementów wraku samolotu Tu-154M*, w: *Materiały konferencyjne II Konferencji Smoleńskiej*, 21–22 października 2013, Komitet Organizacyjny Konferencji Smoleńskiej, Warszawa 2014, s. 61–74.



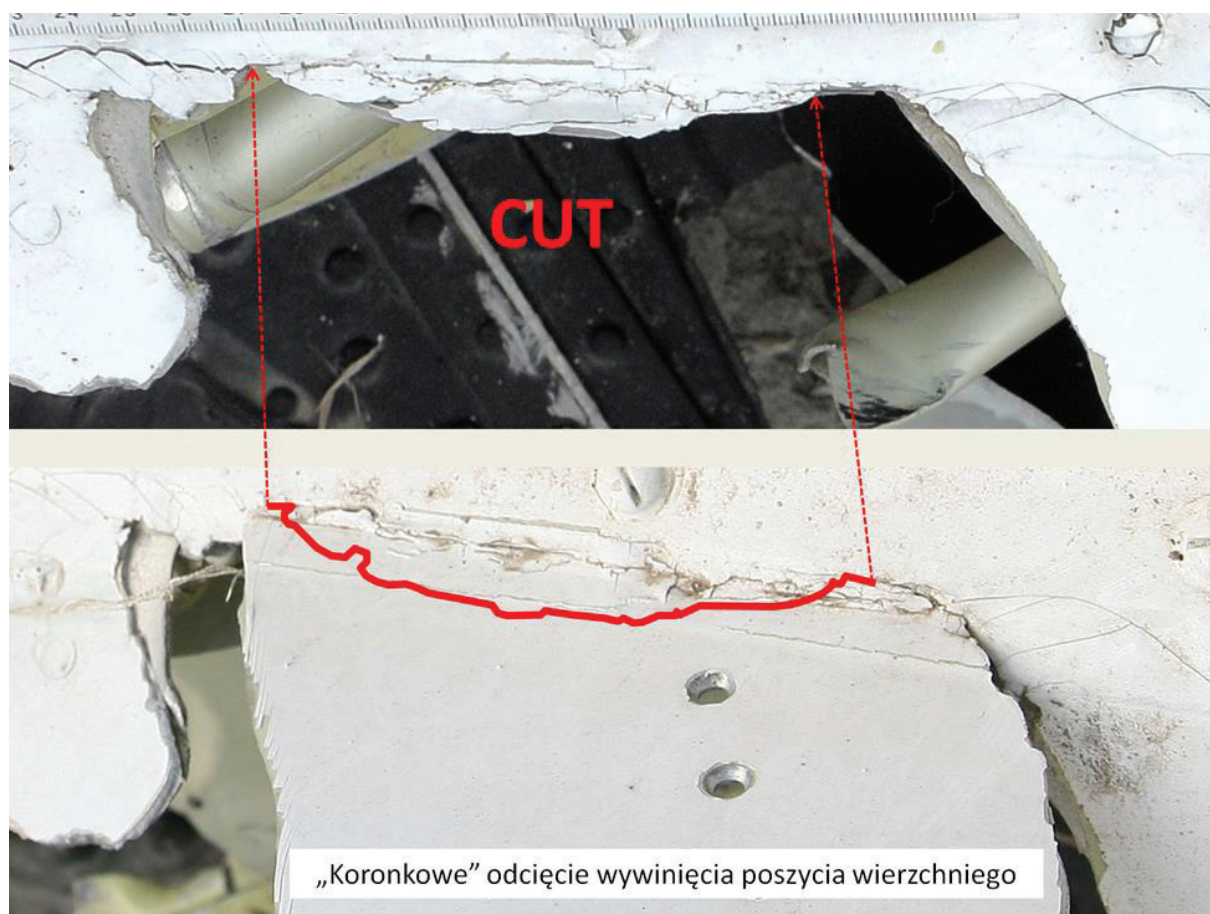
Rys. 2.114 Czerwonymi i niebieskimi strzałkami zaznaczono naprzemienne pęknięcie krawędzi przełomu poszycia wierzchniego



Rys. 2.115 Odpryski metalu przełomu poszycia wierzchniego. Strzałkami zaznaczono kierunek odprysków

Zdjęcia makroskopowe biegłych dokumentujące typowe niszczenie poszycia wierzchniego będące wynikiem eksplozji zostały wykonane dokładnie w miejscu, w którym na poszyciu spodnim występowały liczne loki powybuchowe.

Prezentację wybuchowego odkształcenia przełomów poszycia należy uzupełnić o przykłady celowego niszczenia konstrukcji. Jednym z nich było przemyślane odcięcie rozerwanego i wywiniętego na zewnątrz fragmentu poszycia wierzchniego oderwanej końcówki OCzK (rys. 2.116). Element ten został wywinięty dokładnie nad lokami powybuchowymi poszycia spodniego i świadczył o tym, iż w tym rejonie doszło do powstania gwałtownego wysokiego ciśnienia wewnątrz konstrukcji.



Rys. 2.116 Fragment poszycia wierzchniego wywinięty na zewnątrz konstrukcji został odcięty w ten sposób, żeby do złudzenia przypominał naturalne rozerwanie

2.8.2. Rozrzut odłamków końcówki lewego skrzydła

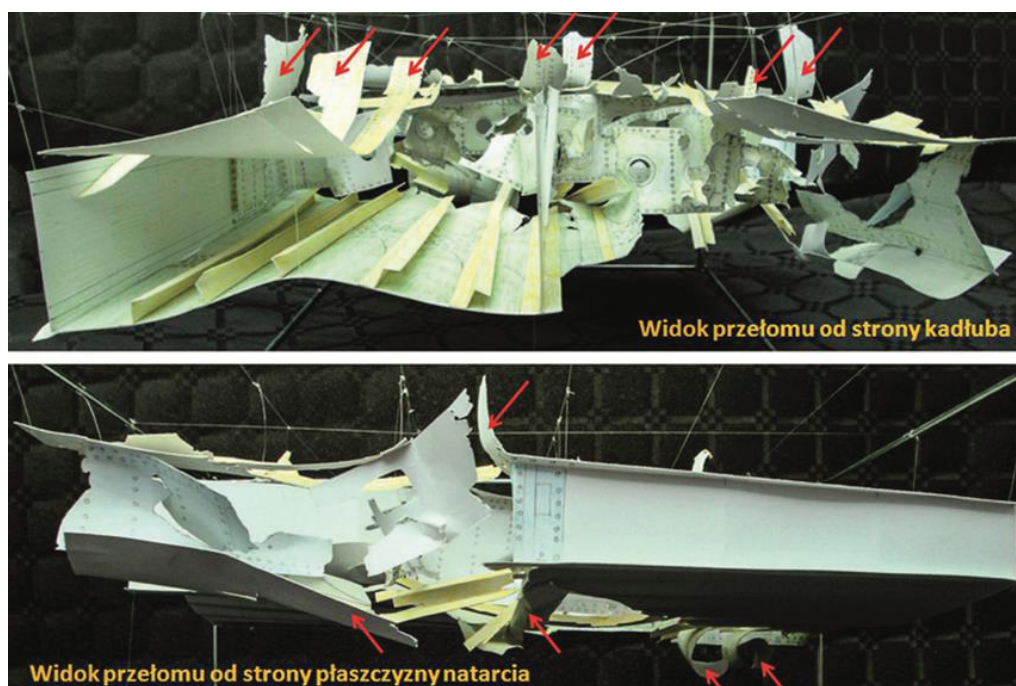
Wiele odłamków odejmowalnej części lewego skrzydła w rejonie złamanej brzozy na działce Bodina zostało znalezionych przed drzewem na obszarze od 41 m na północ do 17 m na południe w kierunku prostopadłym do kierunku lotu oraz do 43 m na wschód od drzewa.¹²³

¹²³ Opinia Zespołu Biegłych WPO.

Trzy odłamki wewnętrznej konstrukcji odejmowalnej części lewego skrzydła wisiały na gałęziach brzozy Bodina, co oznacza, że musiały być wyrwane z wnętrza skrzydła w pewnej odległości przed drzewem (rys. 2.117).



Rys. 2.117 Zidentyfikowane odłamki odejmowalnej części lewego skrzydła wiszące 10.04.2010 r. na gałęziach brzozy na działce Bodina



Rys. 2.118 Miejsca separacji końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła. Czerwonymi strzałkami zaznaczono miejsca w poszyciu wierzchnim i spodnim, które zostały wywinięte na zewnątrz



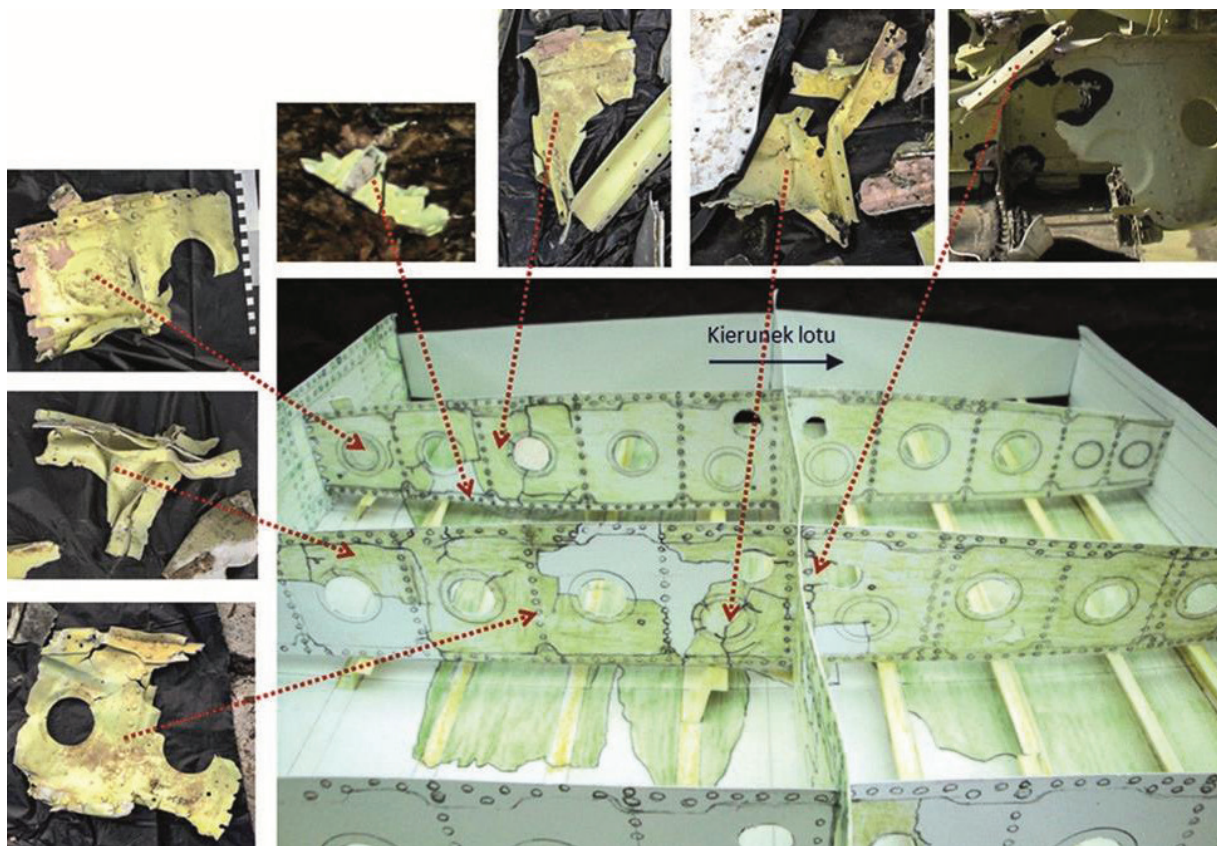
Rys. 2.119 Odlamki podłużnic wywiniętych na zewnątrz konstrukcji



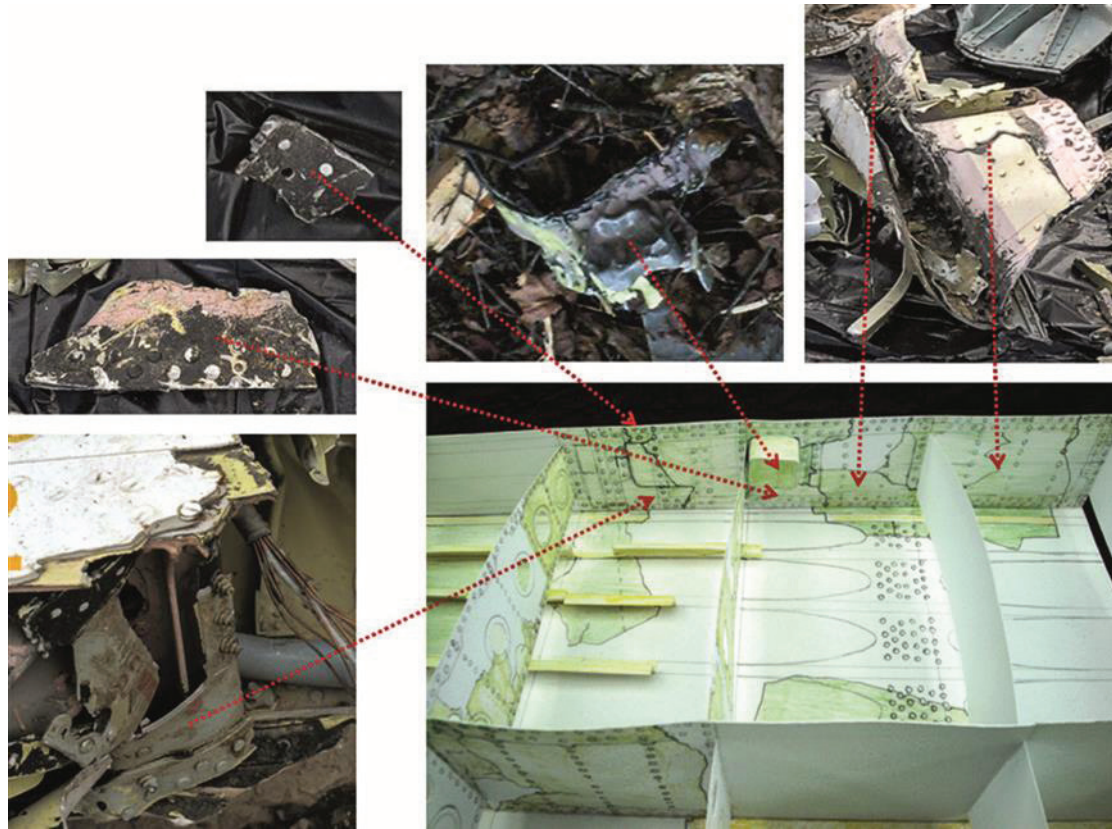
Rys. 2.120 Odlamki poszycia wierzchniego wywinięte na zewnątrz konstrukcji



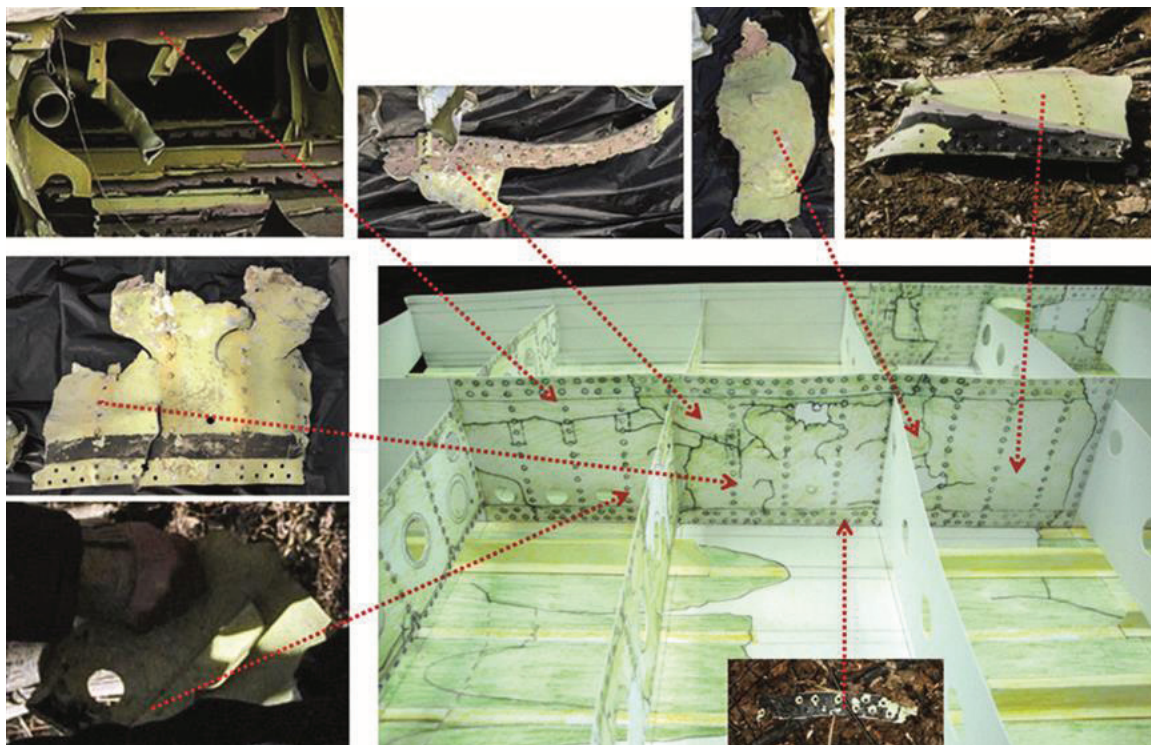
Rys. 2.121 Odlamki poszycia spodniego wywinięte na zewnątrz konstrukcji



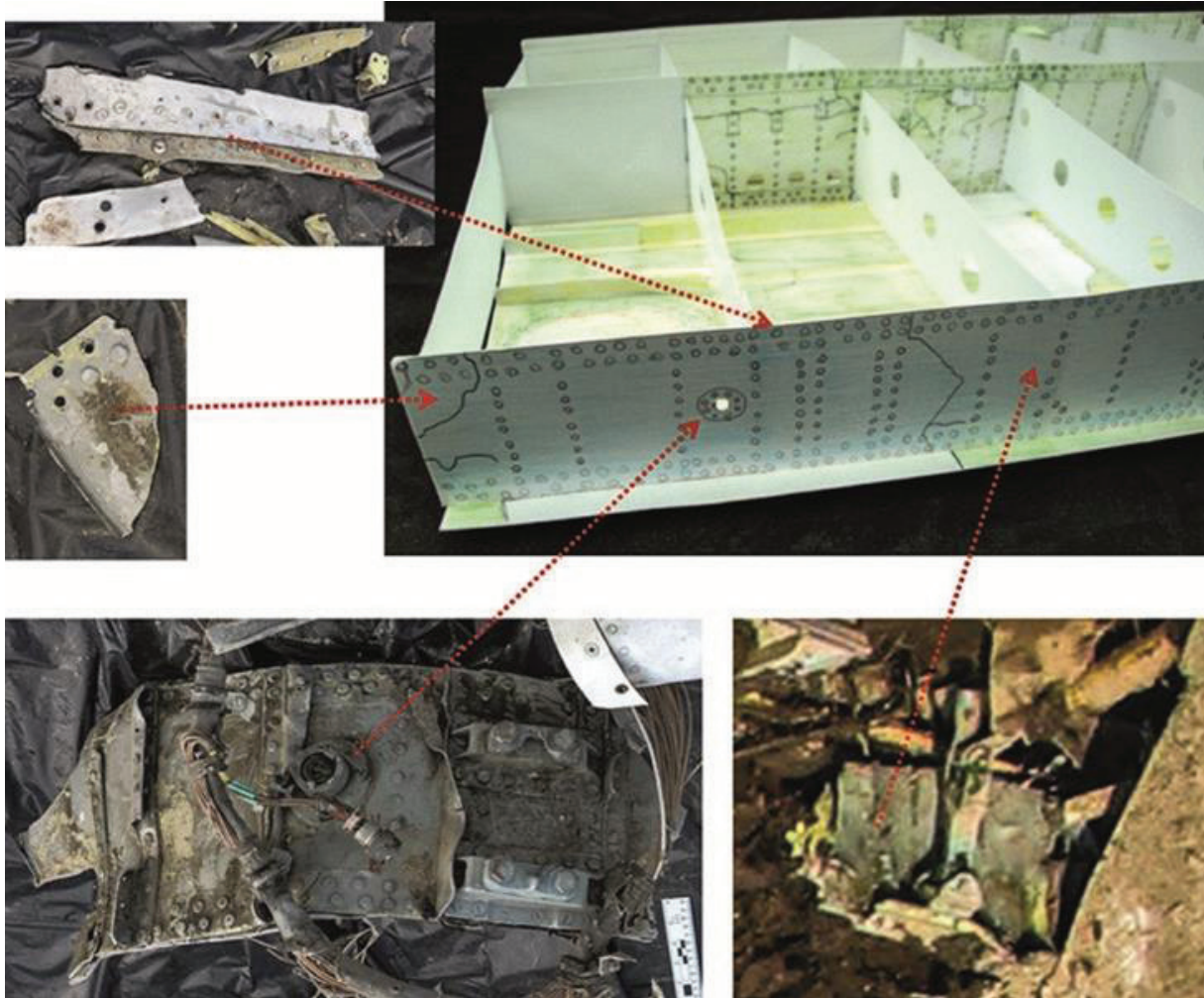
Rys. 2.122 Widok żeber odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych



Rys. 2.123 Widok dźwigara nr 1 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych



Rys. 2.124 Widok dźwigara nr 2 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych



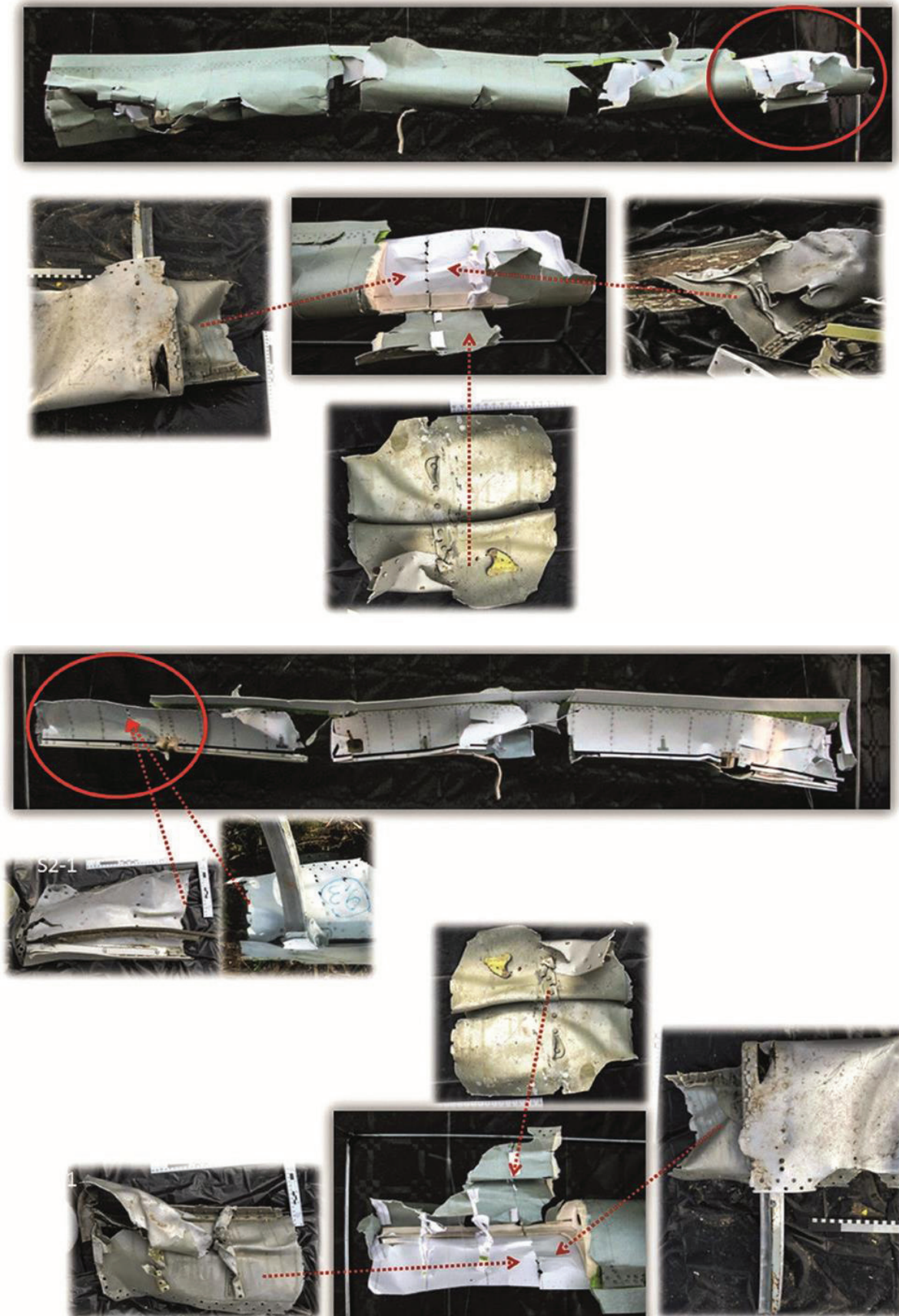
Rys. 2.125 Widok dźwigara nr 3 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji



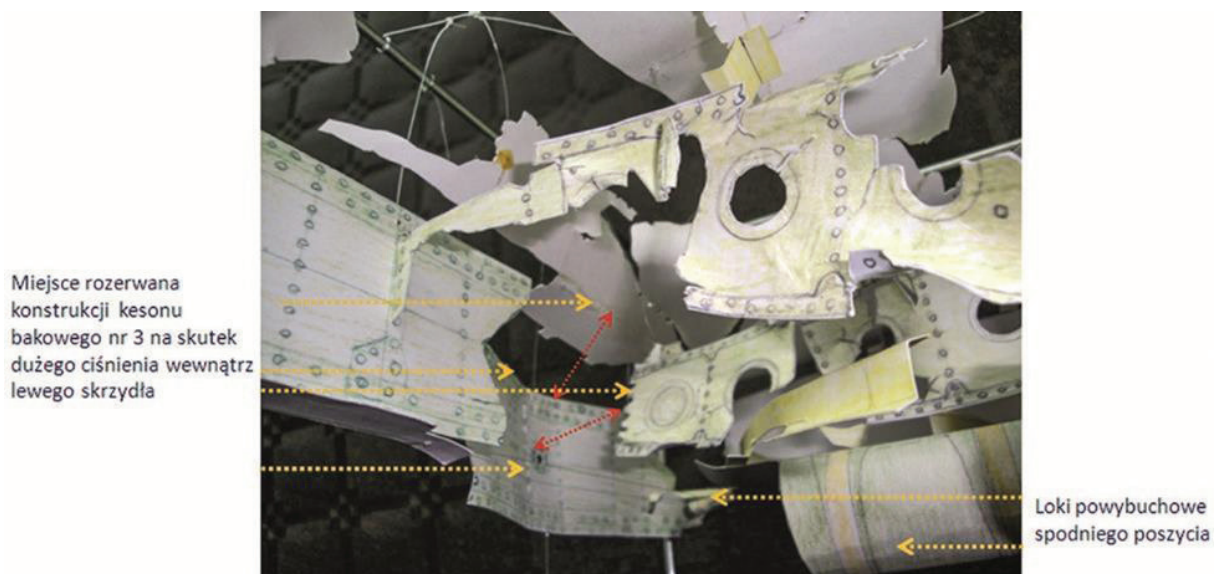
Rys. 2.126 Widoki tego samego fragmentu dźwigara nr 3 odejmowalnej części lewego skrzydła na głównym polu szczątków i miejscu składowania odłamków



Rys. 2.127 Miejsca odłamków noska w konstrukcji odejmowalnej części lewego skrzydła



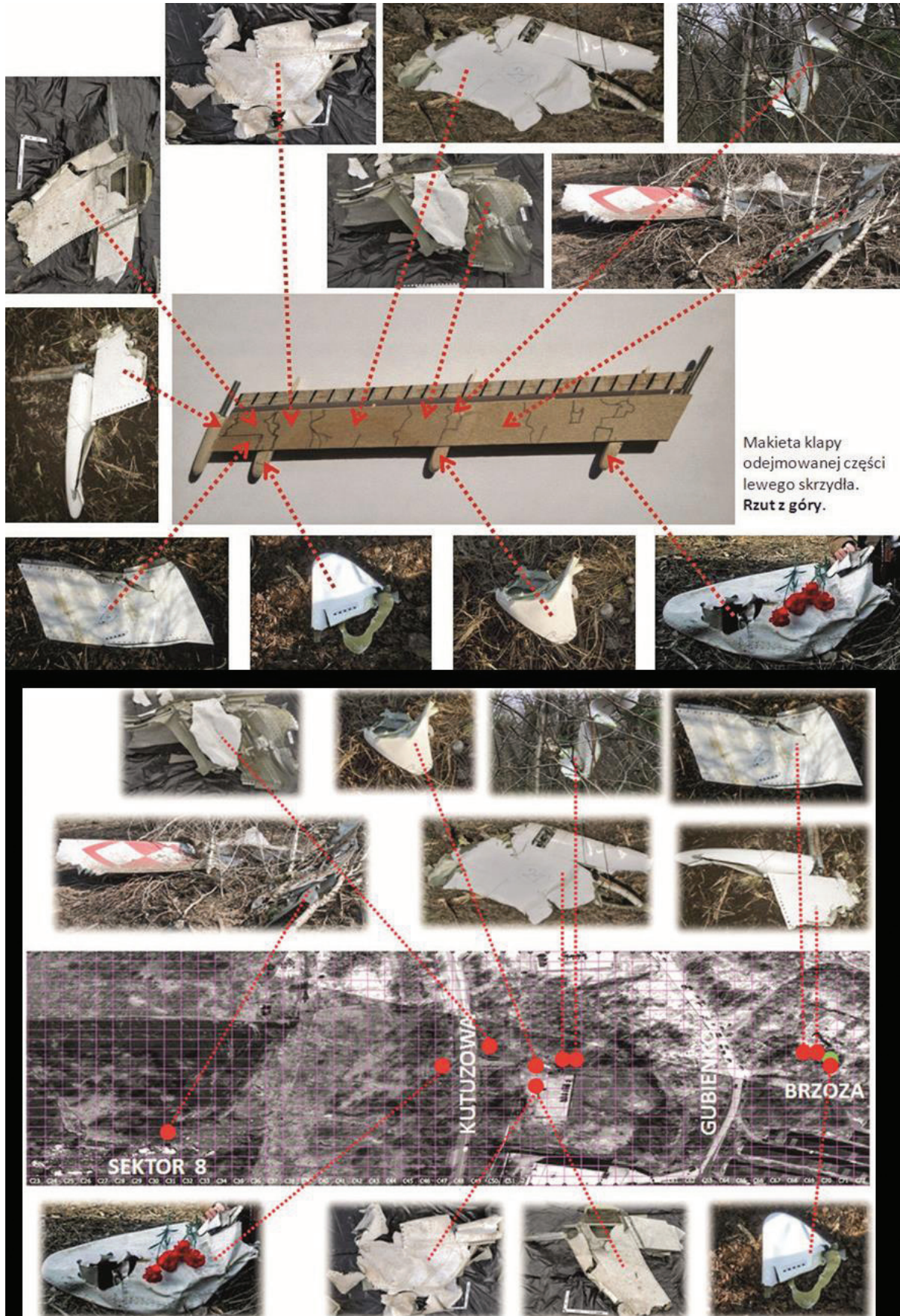
Rys. 2.128 Widok miejsca hipotetycznego kontaktu brzozy z działki Bodina z drugą sekcją slotu lewego skrzydła



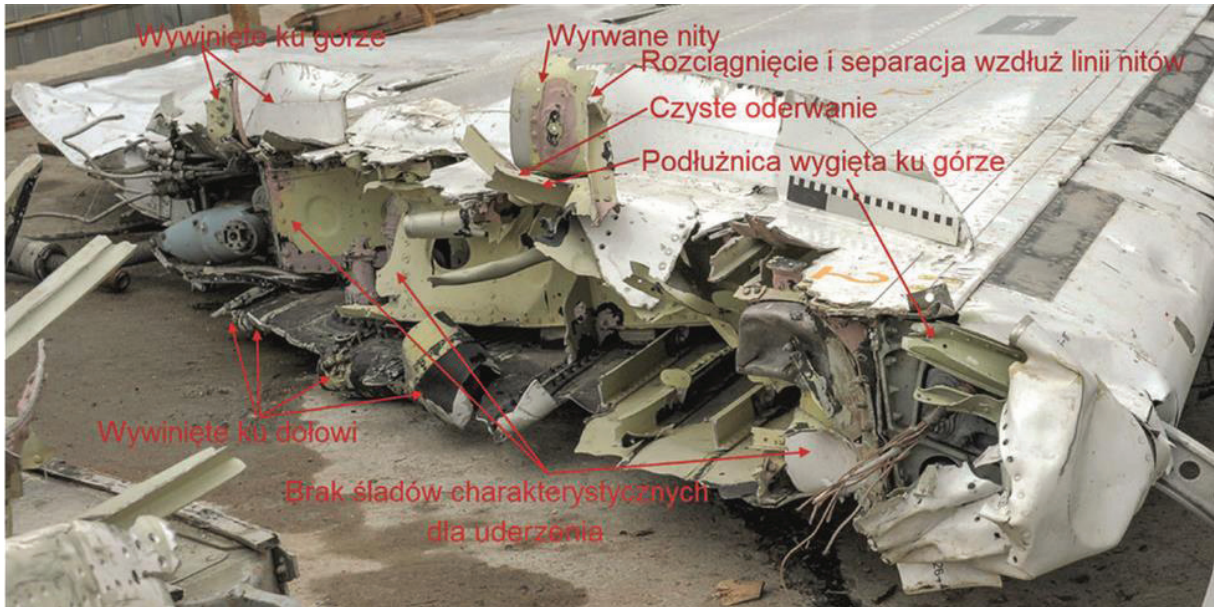
Rys. 2.129 Rekonstrukcja konsoli odejmowalnej części lewego skrzydła z elementami wewnętrznej konstrukcji, noszącymi ślady odkształceń poprzez oddziaływanie wysokiego wewnętrznego ciśnienia, którego epicentrum znajduje się między żebrami nr 27–32, wg rekonstrukcji Podkomisji



Rys. 2.130 Odlamki drugiej sekcji slotu przenoszone pod brzozę na działce Bodina i zamienione miejscami



Rys. 2.131 Makieta i miejsce identyfikacji elementów klapy odejmowalnej części skrzydła



Rys. 2.132 Widok zniszczonego miejsca separacji końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła

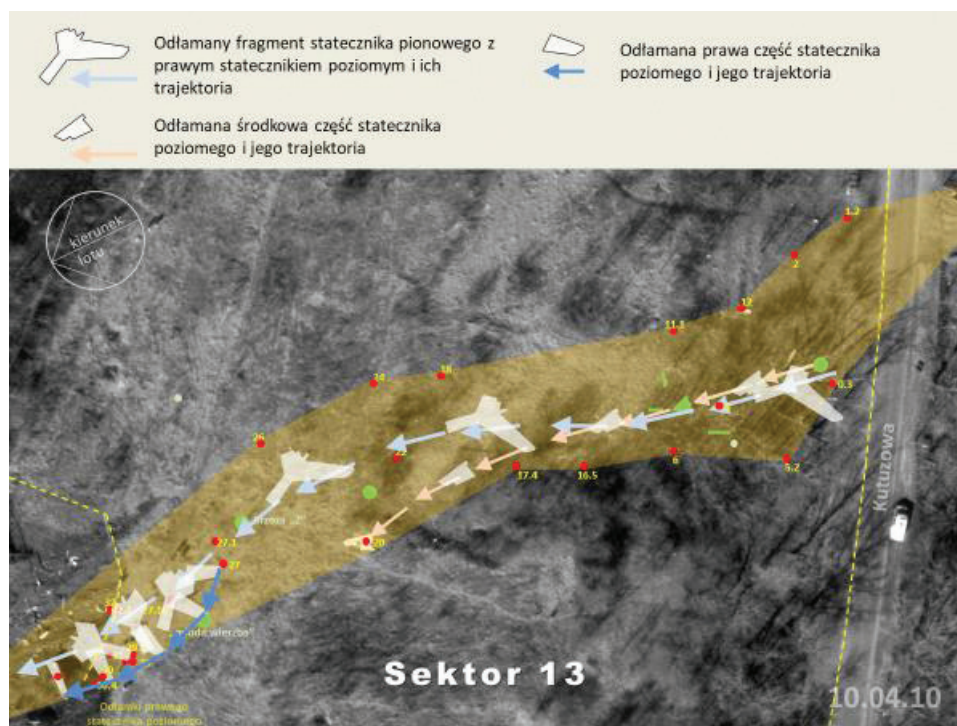


Rys. 2.133 Skala 1:1. Efekt eksperymentu wykonanego przez Podkomisję – rozcięcie modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego



Rys. 2.134 Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła w skali 1:4 z paliwem przy użyciu 6 g/m liniowego materiału wybuchowego. Zwraca uwagę ułożenie loków w kierunku od epicentrum dużego ciśnienia wewnętrznego¹²⁴

2.8.3. Rekonstrukcja przemieszczania się statecznika pionowego i poziomego oraz kikutu lewego skrzydła za pkt. TAWS 38



Rys. 2.135 Trajektoria lotu struktury statecznika od szosy Kutuzowa do południowej bruzdy

¹²⁴ Załącznik 27 do Raportu: Materiały wybuchowe na Tu-154M nr 101. Badania, eksperymenty, analizy.



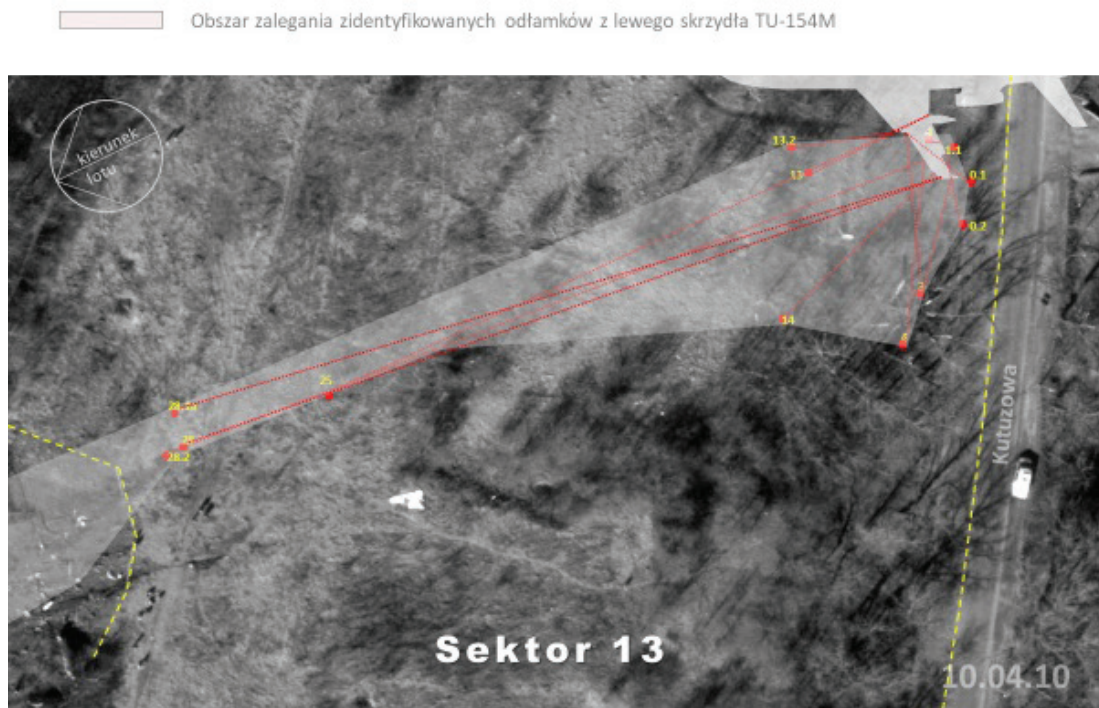
Rys. 2.136 Zdjęcie z płyty DVD załączonej do protokołu oględzin miejsca zdarzenia 10.04.2010 r. Zdjęcie zostało wykonane o godz. 16:43:35 czasu moskiewskiego w sektorze nr 13 przez śledczych Federacji Rosyjskiej. Na zdjęciu widoczna jest złuszczona powłoka lakierniczo-malarska, znajdująca się w początkowym odcinku tak zwanej południowej bruzdy, prawdopodobnie pochodząca ze statecznika poziomego



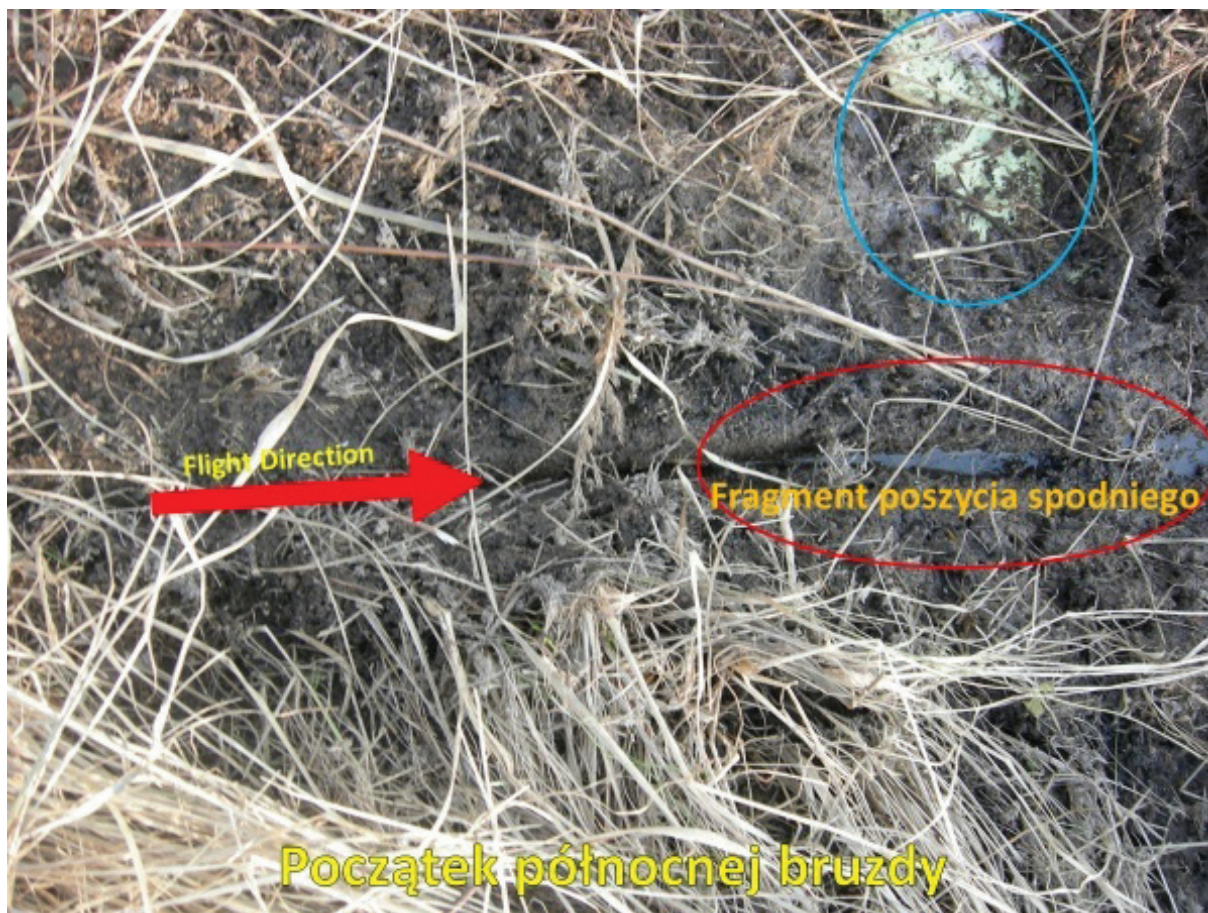
Rys. 2.137 Pozycja struktury stateczników w momencie uderzenia w południową bruzdę



Rys. 2.138 Przygniecione w kierunku zachodnim przez prawą część statecznika poziomego gałęzie krzaków



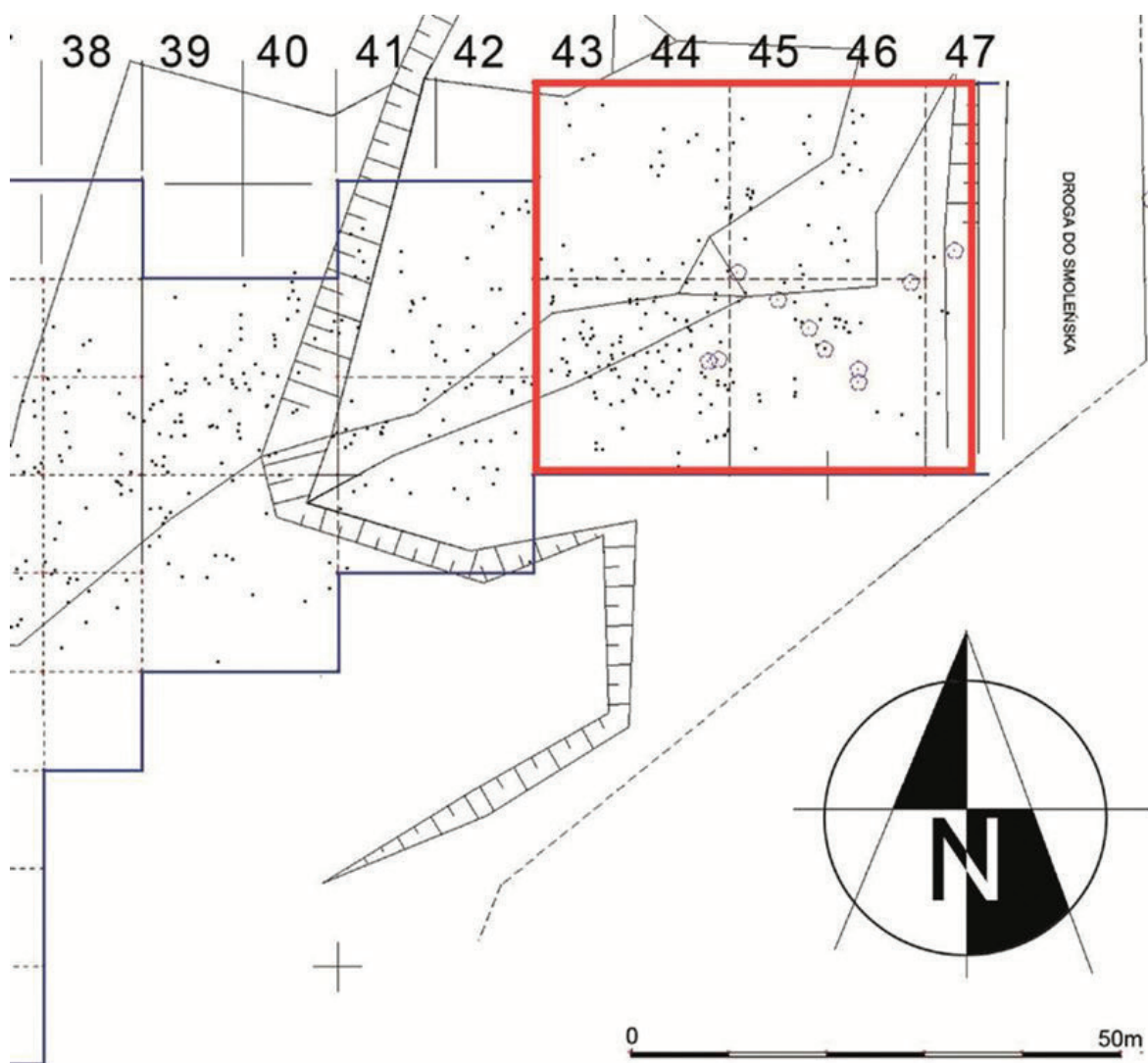
Rys. 2.139 Obszar zalegania odłamków z kikutu lewego skrzydła przed tzw. północną bruzdą, której początek wyrył kikut skrzydła będący pod kątem ok. -90° w stosunku do powierzchni terenu



Rys. 2.140 Widok wbitego fragmentu poszycia spodniego z końca kikuta lewego skrzydła

2.8.4. Nadpalone odłamki samolotu między szosą Kutuzowa a głównym polem szczątków

Podczas prospekcji terenowej, przeprowadzonej przez polskich archeologów w Smoleńsku w październiku 2010 r. w sektorze 13 za szosą Kutuzowa oraz jeszcze przed głównym polem szczątków, odnalezione zostały liczne odłamki samolotu. Odłamki te, o wielkości od kilku do kilkunastu centymetrów kwadratowych, nosiły ślady oddziaływania termicznego oraz mechanicznego.



INSTYTUT ARCHEOLOGII I ETNOLOGII PAN
 Prospekcja terenowa miejsca katastrofy Tu-154M pod Smoleńskiem
 dyspersja znalezisk kategorii IIa
 oprac.: H.Kowalewska-Marszałek, D.Cyngot, A.Zalewska

Liczebność znalezisk

- - 5+
- - 4
- - 3
- - 2
- - 1

● zbiór z powierzchni całego ara
 (kolor wg zestawienia liczebności)

□ brak znalezisk

4	8	12	16
3	7	11	15
2	6	10	14
1	5	9	13

system numeracji
 kwadratów w
 obrębie ara

przyg, R.Żukowski - 2010

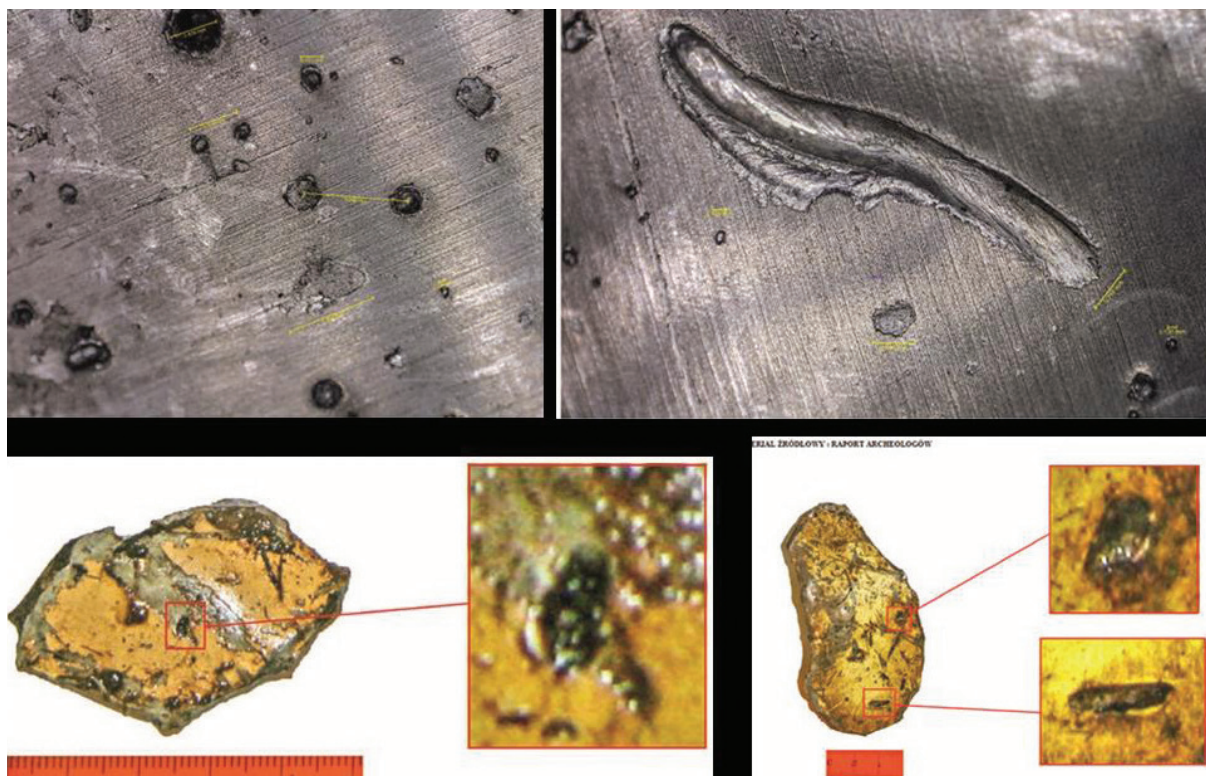
Rys. 2.141 Rejon występowania odłamków za szosą Kutuzowa na fragmencie mapy
 (Załącznik 28 do Raportu: Raport archeologów. Analiza materiału dowodowego)



Rys. 2.142 Część zebranych odłamków ze śladami oddziaływania termicznego

Część z odłamków nosiła ponadto ślady (mikrokratery) na powierzchni, odpowiadające kształtem i wielkością śladom, które powstały na odłamkach po eksperymencie pirotechnicznym przeprowadzonym przez Podkomisję.

Cecha ta jest charakterystyczna dla zniszczeń spowodowanych przez wybuch.



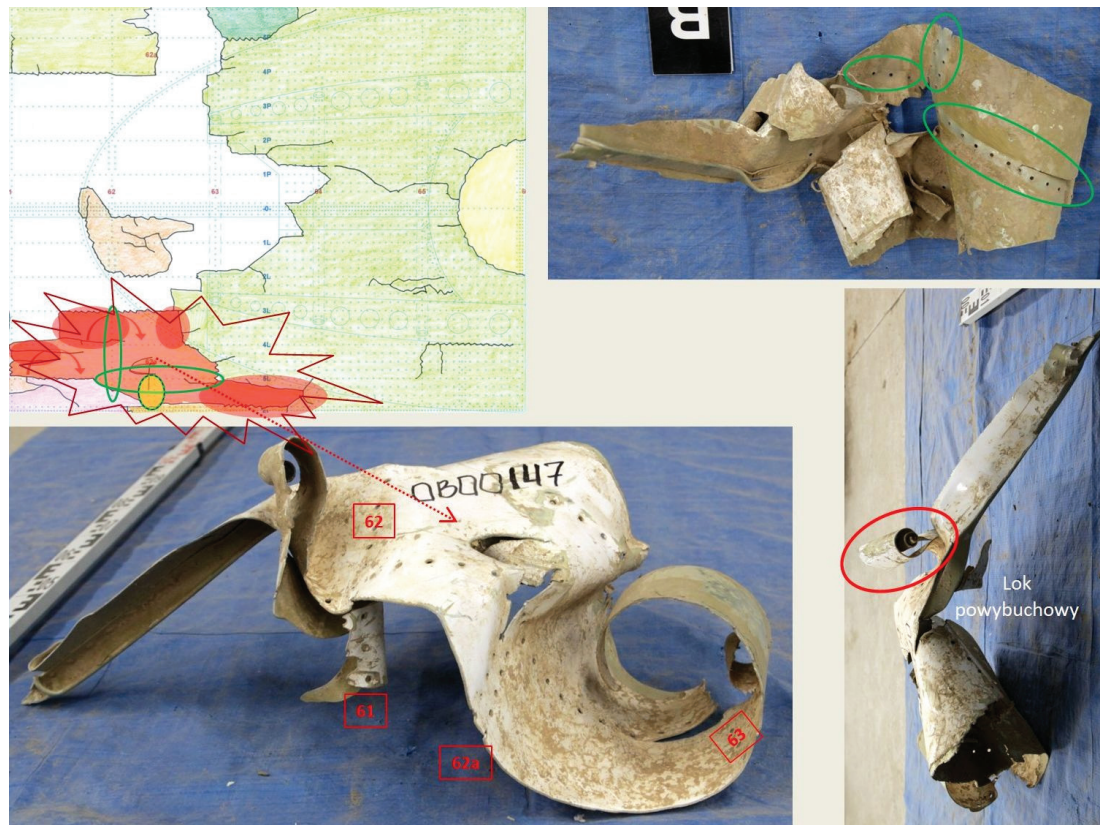
Rys. 2.143 Porównanie mikrokraterów na powierzchni odłamków odnalezionych przez archeologów i odłamkach powstałych po eksperymencie pirotechnicznym przeprowadzonym przez Podkomisję (Załącznik 28 do Raportu: Raport archeologów. Analiza materiału dowodowego), analiza własna zdjęć z zasobów Podkomisji

2.8.5. Część pasażerska kadłuba

Jednym z najbardziej charakterystycznych skutków wybuchu w kadłubie było rozerwanie grzbietowego pasa dachu wzdłuż podłużnicy 2L przedziału pasażerskiego między centroplatem a ogonem oraz wywiniecie go razem z lewą i prawą burtą na zewnątrz konstrukcji (rys. 2.144). Dodatkowymi dowodami na destrukcję kadłuba na skutek działania gwałtownego wysokiego ciśnienia wewnątrz kadłuba były liczne loki powybuchowe (rys. 2.145) oraz rozkalibrowane i uformowane w stożek otwory poszycia kadłuba powstałe od przeciskających się przez nie główek nitów.



Rys. 2.144 Rozerwany wzdłuż podłużnicy 2L i wywinięty na zewnątrz konstrukcji dach wraz z lewą i prawą burtą przedziału pasażerskiego pomiędzy centroplatem a ogonem



Rys. 2.145 Przykładowe loki powybuchowe w miejscach koncentracji czoła fali gwałtownego wysokiego ciśnienia

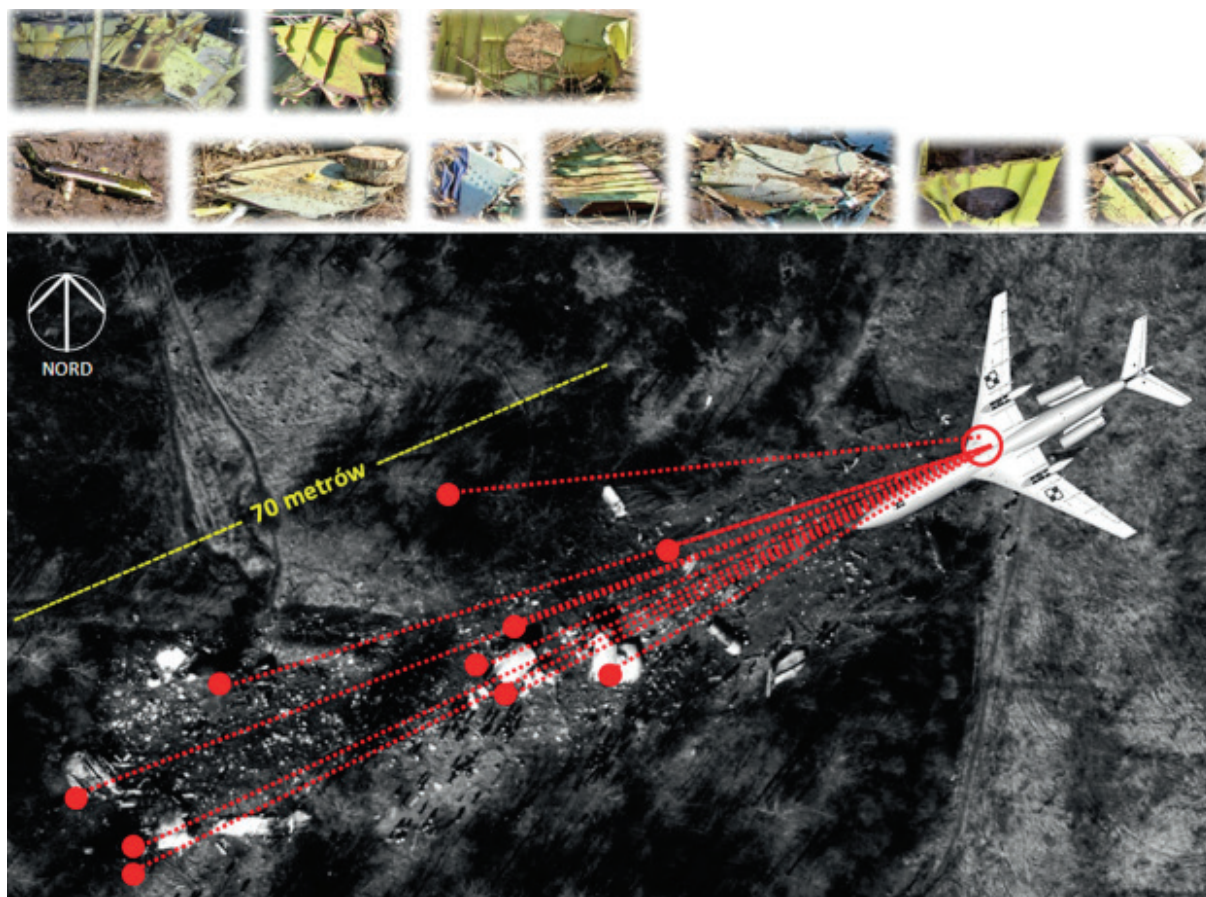
2.8.6. Rozrzut odłamków na skutek wybuchu w centropłacie

Wybuch w zbiorniku paliwowym (balastowym) nr 4 był główną przyczyną zniszczenia kadłuba Tu-154M na chwilę przed przyziemieniem. Wybuch, który nastąpił w tym miejscu, rozerwał poszycie wierzchnie zbiornika balastowego przy lewej burcie kadłuba. Jednocześnie osmolił, wyrwał i wyrzucił w kierunku północno-zachodnim na odległość kilkudziesięciu metrów pierwszy dźwigar, fragmenty żeber zbiornika paliwowego nr 2 oraz mechanizm redukcji transmisji wału napędowego slotów lewej części centropłatu przymocowany do pierwszego dźwigara. Podkomisja wyklucza, że osmolenie nastąpiło na skutek innych przyczyn.

Fale wybuchowe rozsadziły konstrukcję kadłuba, a w szczególności znajdujący się częściowo nad centropłatem salonki nr 3, zabijając wszystkich jego pasażerów i rozrzucając ich szczątki na całej długości głównego pola szczątków. Równocześnie fala wybuchowa wyrwała z lewej burty kadłuba drzwi pasażerskie nr 823, które zostały wbite w grunt na 1 metr. Pomieszczenie kuchni wraz z wyposażeniem zostało rozproszone na tysiące fragmentów i zalegało na 1/3 obszaru głównego pola szczątków. Czoło fal wybuchowych, przemieszczających się w kierunku ogona, rozerwało grzbiet dachu wzdłuż podłużnicy 2L przedziału pasażerskiego znajdującego się pomiędzy centropłatem a ogonem i spowodowało wywiniecie rozerwanego dachu wraz z lewą i prawą burtą na zewnątrz konstrukcji.



Rys. 2.146 Skutki wybuchu w rejonie zbiornika paliwowego (balastowego) nr 4. Od lewej: grafika przedstawiająca zaleganie odłamków wyposażenia kuchni, drzwi nr 823 wbite w grunt, odłamki lewej części centropłatu i przedziału pasażerskiego oraz lokalizacja ciał pasażerów



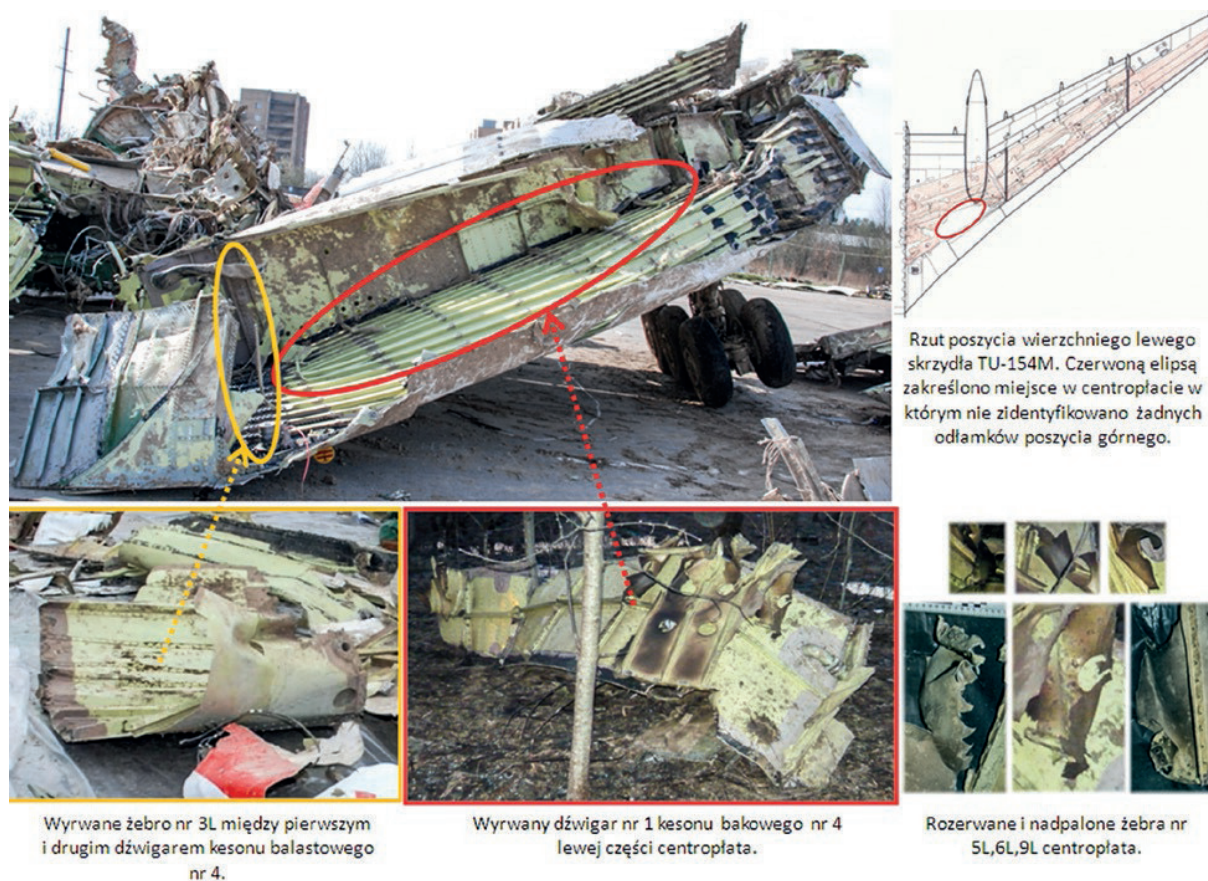
Rys. 2.147 Rozrzut części centroplatu na wrakowisku z zaznaczeniem odległości i miejsca upadku najważniejszych części

Zdjęcia z północnej części sektorów 11–12 głównego pola szczątków pokazują drzewa powalone zgodnie z kierunkiem lotu samolotu, natomiast w sektorach 8–10 oraz południowej części sektorów 11–12 gałęzie drzew powalone są promieniście bądź w kierunku przeciwnym do toru lotu Tu-154M. Fakt ten wskazuje na oddziaływanie w tych miejscach fali uderzeniowej.



Rys. 2.148 Zdjęcie początku głównego pola szczątków

Wybuch w lewej części centroplatu spowodował zniszczenie poszycia wierzchniego zbiornika paliwowego (balastowego) nr 4, dźwigara nr 1 oraz żeber zbiornika paliwowego nr 2. Niektóre z tych elementów noszą wyraźne ślady oddziaływania wysokiej temperatury oraz czoła fali uderzeniowej wywołanej detonacją i wybuchami.



Rys. 2.149 Wyrwany dźwigar nr 1 kesonu bakowego nr 4 oraz żebra zbiornika paliwowego nr 2 lewej części centroplatu noszące ślady oddziaływania wysokiej temperatury

Rosyjska wersja wybuchu

Zbieżne z ustaleniami Podkomisji zniszczenia centroplatu zostały opisane przez rosyjskich ekspertów, którzy we wrześniu 2010 roku dokonali oględzin wraku Tu-154M i stwierdzili, że został on zniszczony na skutek wybuchu hydraulicznego. Opis ten został zawarty w rosyjskiej opinii mechanoskopijno-traseologicznej szczątków Tu-154M wykonanej w 2012 r.

*Uszkodzenia zbiorników paliwowych posiadają wspólny charakter: **górne i przednie powierzchnie są wyrwane, krawędzie rozerwań są wywinięte do góry.** Wyjaśnić to można tym, że w momencie kontaktu samolotu z ziemią nastąpiło uderzenie hydrauliczne połączone z wyrzutem paliwa znajdującego się w zbiornikach. Biorąc pod uwagę fakt, że samolot znajdował się w stanie odwróconym, uderzenie hydrauliczne dotyczyło górnych przednich części zbiorników [...].*

W wyniku działania niezrównoważonego momentu sił aerodynamicznych, który powstał na etapie niekontrolowanego lotu po utracie OCzK, oś samolotu nie pokrywała się z kierunkiem ruchu i była odchylona w stronę konsoli prawej, która wytworzyła duży opór aerodynamiczny.

Dlatego też prawy keson otrzymał uderzenie hydrauliczne pod kątem ostrym, w wyniku tego jego część zewnętrzna została uszkodzona, natomiast przegródki wewnętrzne zerwane i zdeformowane w kierunku uderzenia. Centralny i lewy keson otrzymały uderzenie hydrauliczne praktycznie prostopadle do przedniej krawędzi i zostały rozerwane na całej długości [...].

O uszkodzeniu kesonów, a w szczególności w wyniku uderzenia hydraulicznego świadczy charakter oderwania poszycia stringerów na krawędzi uszkodzonej strefy. Stringery są wygięte na zewnątrz, utrzymywane przez nie poszycie odsunęło się dalej wraz z oderwaniem nitów od stringerów [...]. Charakter uszkodzenia kesonów wyjaśnia również fakt braku silnego pożaru w miejscu katastrofy. Wyrzut paliwa ze zbiorników odbył się momentalnie w chwili zderzenia się samolotu z ziemią. Oznacza to, że główna objętość znajdującego się w samolocie paliwa została rozlana na stosunkowo niewielkiej powierzchni.¹²⁵

Analogiczny opis zniszczenia głównej części centroplatu oraz skrzydeł został wykonany przez rosyjskich ekspertów prokuratury we wrześniu 2010 r.



Rys. 2.150 [...] lewa środkowa część skrzydła z podpórką podwozia. Zbiornik – keson zniszczony, górna część wbita wskutek hydraulicznego udaru paliwa¹²⁶



Rys. 2.151 [...] część lewej konsoli skrzydła od aerodynamicznego grzebienia do głównej podpory podwozia¹²⁷. W rzeczywistości poszycie górne pochodzi ze skrzydła prawego, a jego powybuchowy kształt stawia znak zapytania nad sposobem zniszczenia także prawego skrzydła

¹²⁵ Opinia mechanoskopijno-traseologiczna, Dawidow, PK/ŚI 54/10, t. 482, k. 104874 do 104876.

¹²⁶ Rosyjska ekspertyza z września 2010 r., Po.ŚI. 54/10, t. 209.

¹²⁷ *Ibidem*.



Rys. 2.152 Prawy wspornik skrzydła. Górna i przednia część poszycia zerwana w wyniku uderzenia hydraulicznego paliwa. Dolna część pokrycia bardzo zniekształcona z oderwanymi dźwigarami. Żebra kesonu zdeformowane i oderwane. Sekcja klapy zerwana z prowadnic¹²⁸. Według protokołu oględzin ekspertów Prokuratury FR wykonanych 17–20.09.2010 r. także prawe skrzydło zostało zniszczone uderzeniem hydraulicznym

¹²⁸ Rosyjska ekspertyza z września 2010 r., Po.Śl. 54/10, t. 210, s. 59 pdf, k. 50024.

2.8.7. Uderzenie hydrauliczne

Tak więc eksperci rosyjscy nie mają wątpliwości, że SP został zniszczony na skutek eksplozji i mimo że aby ukryć faktyczny powód, przypisali ją uderzeniu hydraulicznemu, zarówno Raport MAK jak i Raport Millera przemilczały wyniki oględzin wraku z 2010 r. oraz ekspertyzę z 2012 r., ukrywając stan faktyczny szczątków SP. Tymczasem przypisanie wybuchu uderzeniu hydraulicznemu jest oczywistym absurdem.¹²⁹

Uderzenie hydrauliczne a sytuacja Tu-154M

1. Uderzenie hydrauliczne występuje w przewodzie całkowicie wypełnionym „przepływającą” cieczą. Zbiorników paliwa nie można przyrównać do przewodów z przepływającą cieczą, tzn. rur.

2. W Tu-154M mamy 6 odrębnych fizycznie zbiorników paliwa. Zbiorniki te mają maksymalną pojemność paliwa ok. 40 ton. Przy wylocie z Okęcia było tego paliwa ok. 18,6 ton. W chwili katastrofy było ok. 10,6 ton paliwa we wszystkich zbiornikach, z tym, że bardzo nierównomiernie rozłożonego – średnie wypełnienie na poziomie 26,5%. W zbiornikach w skrzydłach było 1450 do 1300 kg paliwa. Wypracowywanie ok. 8000 kg paliwa w trakcie lotu i narzuconej automatyki pobierania go głównie ze zbiornika nr 2 pozostawiło go prawie pustym, a w odejmowalnej części skrzydeł było po ok. 650–725 kg paliwa (analizy dla lotu jeszcze przed BRL).

3. W zbiornikach nr 2 (lewym i prawym) jak i w nr 3 lewym paliwa nie było, więc choćby dlatego żadne uderzenie hydrauliczne nie mogło wystąpić. Co do pozostałych – w nr 3 prawym wypełnienie było mniejsze niż 27%, co wyklucza uderzenie hydrauliczne. Co do zbiorników w kadłubie – też nie można znaleźć poparcia dla tezy eksperta Dawidowa. Zbiorniki nie były tam „całkowicie wypełnione paliwem”. W każdym zbiorniku musi być miejsce na powietrze i pary paliwa, aby wykluczyć samozapłon paliwa. Dodatkowo te wolne przestrzenie znajdują się nawet przy przewodach rurowych (zwane bocznikami) eliminując uderzenie hydrauliczne – takie właśnie rozwiązania konstrukcyjne stosuje się przy zaworach rurowych, zabezpieczając je przed wystąpieniem uderzeń hydraulicznych. Zbiorniki paliwa w skrzydłach są naturalnie wentylowane, tzn. ciśnienie par paliwa i powietrza jest praktycznie takie samo jak ciśnienie otaczającej atmosfery. To też eliminuje możliwość uderzenia hydraulicznego.

4. Zbiorniki nie są rurami, nie ma w nich przepływającej cieczy i to z nagłymi zmianami w prędkości tego przepływu. W odróżnieniu od rur, w zbiornikach nawet wypełnionych cieczą nie ma zmian ciśnienia cieczy z powodu zmiany energii kinetycznej na potencjalną. Gdyby bezwładność cieczy tworzyła nawet ciśnienie lokalnie, to ciecz ta miałaby możliwość przemieszczania się w rejon wolny od cieczy, kierowana ewentualnym wzrostem ciśnienia.

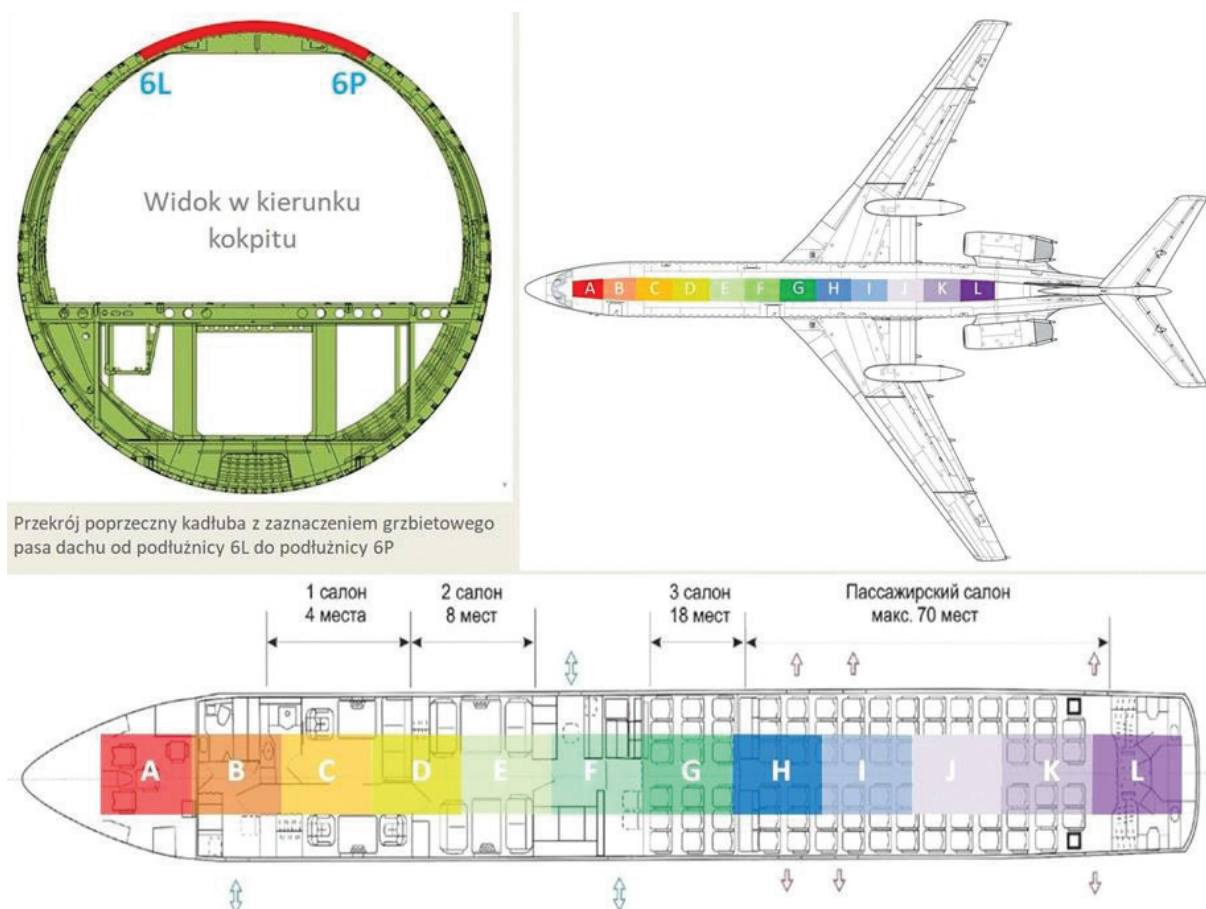
¹²⁹ Pod pojęciem uderzenia hydraulicznego rozumiemy gwałtowne zmiany ciśnienia w przewodzie całkowicie wypełnionym cieczą spowodowane nagłymi zmianami prędkości przepływającej cieczy. Zwiększenie prędkości, np. wskutek otwarcia zaworu, wywołuje na początku spadek ciśnienia. Jest to tzw. uderzenie hydrauliczne ujemne. Zmniejszenie prędkości np. wskutek zamykania zaworu, powoduje początkowo wzrost ciśnienia. Jest to tzw. uderzenie hydrauliczne dodatnie. Przyrost ciśnienia, zarówno dla uderzenia hydraulicznego dodatniego i ujemnego, oblicza się z wzoru opublikowanego po raz pierwszy przez Żukowskiego w roku 1889 i Allievi'ego w roku 1913, w: P. Kowalski, *Analiza zdolności tłumienia uderzenia hydraulicznego w rurociągu stalowym z bocznikiem z tworzywa sztucznego*, praca doktorska, Politechnika Gdańska 2007; https://pbc.gda.pl/Content/3910/phd_kowalski_pawel.pdf.

5. W przypadku katastrofy smoleńskiej nie było nagłego zatrzymania się cieczy, bo nawet wg Dawidowa w rejonie brzozy na działce Bodina prędkość przelotu nie spadła. Przy przelocie SP od pierwszego wybuchu w lewym skrzydle do wrakowiska mamy do rozpatrzenia dwa przypadki. Na tym odcinku nr 101 obracał się, zmieniając pochylenie i kierunek. To mogło wpłynąć zasadniczo na zawartość paliwa w zbiornikach w kadłubie, czyli w zbiornikach nr 1 i nr 4.

6. Wg prac prowadzonych w Podkomisji zbiornik nr 4 był pusty w momencie wybuchu nad wrakowiskiem. Nie było w nim warunków do powstania uderzenia hydraulicznego. Rozważania eksperta prokuratury rosyjskiej należy zatem całkowicie odrzucić.

7. Uderzenie hydrauliczne w rurach może zniszczyć nawet rurę, ale w jednym najsłabszym miejscu i wówczas ciecz wypłynęłaby tym pęknięciem. Rura nie mogłaby rozpaść się na wiele małych odłamków z bardzo postrzępionymi i nieraz pozawijanymi w loki powybuchowe krawędziami. Zjawisko młota hydraulicznego spowodowane jest przez nagłe zatrzymanie poruszającego się słupa cieczy. Ogólnie mówiąc, zatrzymywana ciecz ma tendencje do rozsadzania naczyń, które ogranicza jej ruch. Z tym, że rozbijane jest ono na ogół na dwie części, nie na kilkadziesiąt.

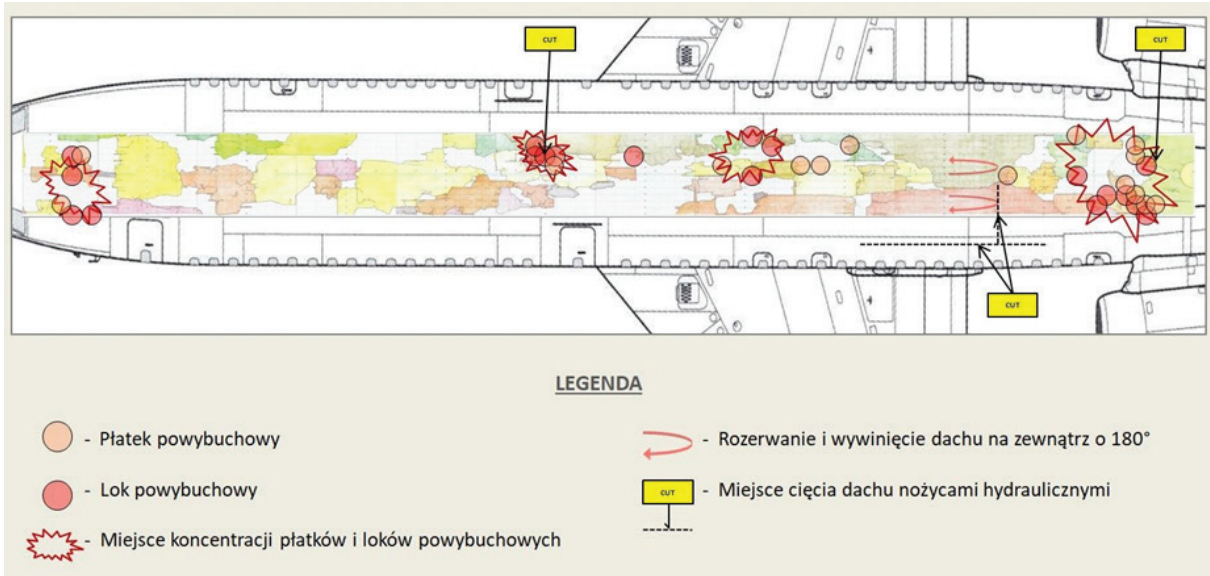
8. I jeszcze jedna zasadnicza różnica między rzeczywistymi skutkami katastrofy Tu-154M i skutkami uderzenia hydraulicznego, które wskazano analizując zniszczenie zbiornika paliwa. W zbiorniku paliwa w centropłacie powstały dwie strefy zniszczenia: jedna z przodu zbiornika (frontowy dźwigar), druga z tyłu (tylny dźwigar). Wybicie dziur w tylnej ściance, co miało miejsce, nie może być w żaden sposób skojarzone z „uderzeniem hydraulicznym”, jak to jest sugerowane przez rosyjski raport. Przyczyna jest prosta: Na skutek uderzenia statku powietrznego o ziemię i hamowania o podłoże paliwo, z powodu swej bezwładności, naciska na przednią ściankę, nie na tylną.

2.8.8. Odlamki grzbietowego pasa dachu Tu-154M wskazujące na wybuch¹³⁰

Rys. 2.153 Grzbietowy pas poszycia dachu kadłuba Tu-154M, o powierzchni 66 m², został podzielony na 12 stref, którym przypisano litery od „A” do „L”. Każda strefa obejmowała obszar o powierzchni 5,4 m² zawarty między 6 wręgami i 13 podłużnicami

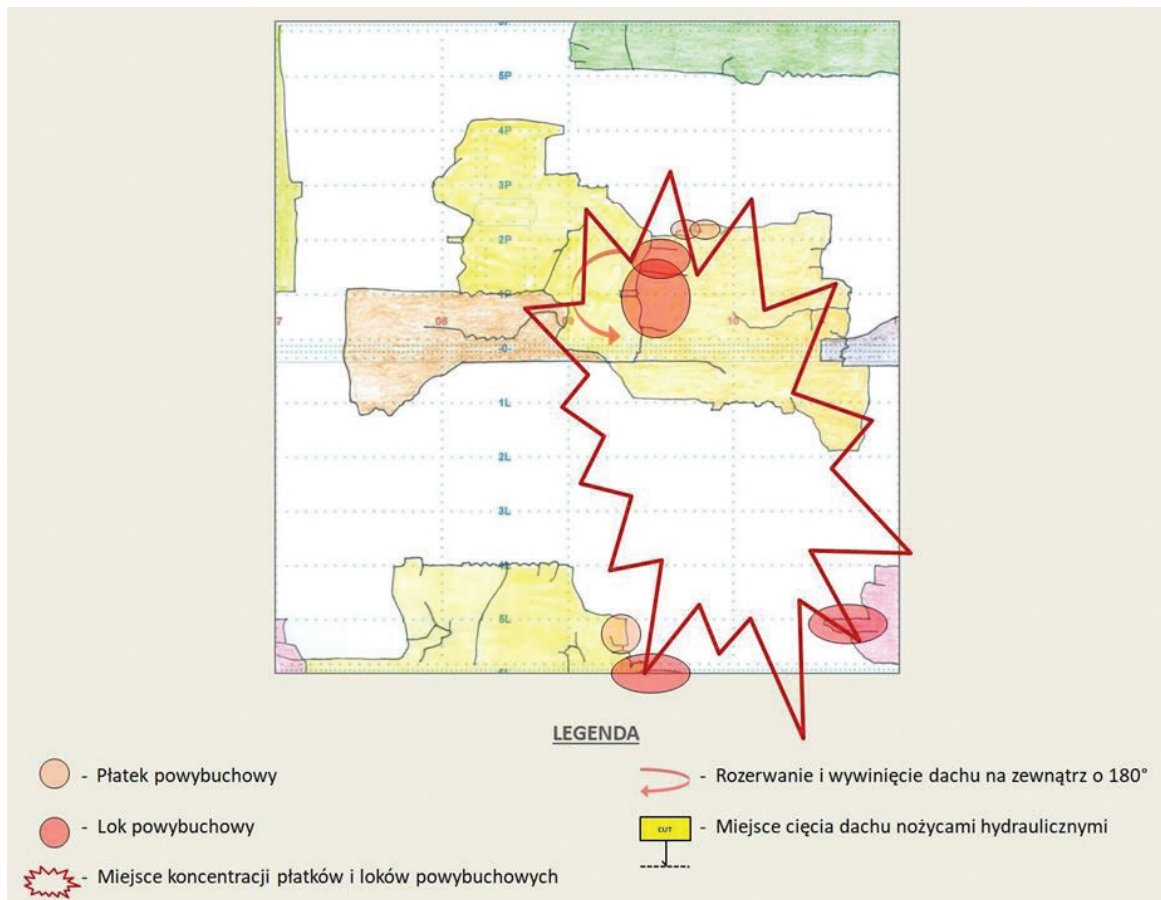
¹³⁰ *Forensic Investigation of Explosions, op. cit.* Specyfikacja odkształceń materiałowych z wnioskiem, że jeśli w zdarzeniu lotniczym można zidentyfikować więcej niż dwa przypadki któregośkolwiek z poniższych opisów zniszczeń, to stanowią one dowód na eksplozję wewnątrz samolotu.

1. Im większy został użyty ładunek wybuchowy, tym mniejsze odlamki, większa ich ilość oraz większa ich prędkość początkowa.
2. Fizyczne odkształcenia i rozerwania stanowią podpisy użycia ładunku wybuchowego, nawet jeżeli nie można znaleźć śladów chemicznych tych ładunków.
3. Podpisy makroskopowe użycia ładunków wybuchowych to:
 - a. Zawinięcia krawędzi pęknięć poszycia i struktury samolotu zwane „lokami powybuchowymi” spowodowane gwałtownym przepływem gazów.
 - b. Oderwanie poszycia lub elementów struktury samolotu jako efekt wysokiego ciśnienia wewnętrznego powodującego przejście nitów przez materiał poszycia, co wytwarza efekt „kraterów” w miejscach po łóbkach nitów.
 - c. Pęknięcie poszycia wydłuż otworów po nitach pod wpływem naprężenia rozciągającego, co w efekcie tworzy powstanie „zębów kolczastych” na krawędzi pęknięcia danego fragmentu.
 - d. Powstanie pęknięcia kadłuba wzdłuż osi kadłuba pod wpływem ciśnienia wewnętrznego w strukturze rurowej przez dwukrotnie większe naprężenie obwodowe od naprężenia osiowego.
 - e. Lokalne otwory z płatkami metalu na zewnątrz zwane „petaliforms”.
 - f. Separacje lub oderwanie poszycia od podłużnic i wręg.



Rys. 2.154 Rekonstrukcja grzbietowego pasa dachu między wręgami nr 7 i nr 66

Na zrekonstruowanym, ze zidentyfikowanych odłamków, grzbietowym pasie dachu zaznaczono miejsca, w których występowały charakterystyczne dla wybuchu deformacje (rys. 2.154).



Rys. 2.155 Strefa „A” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 7–11



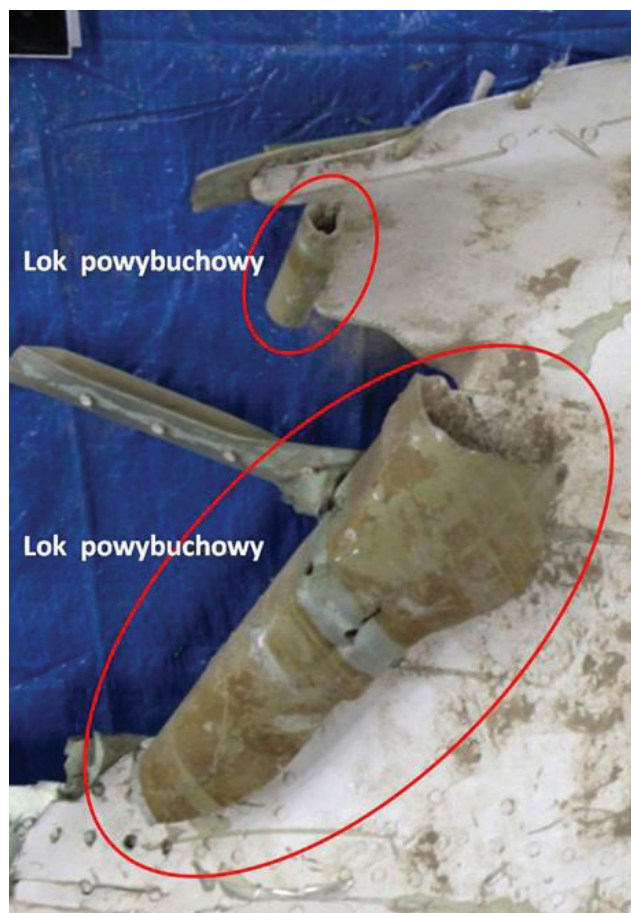
Rys. 2.156 Odlamek poszycia wierzchniego z łokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „A” nad kokpitem, między wręgami 10–11 i podłużnicami 4L–6L



Rys. 2.157 Widok loku powybuchowego potrójnie zakręconego



Rys. 2.158 Odlamek poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M nad kokpitem, między wręgami 8-11 i podłużnicami 2L-4P



Rys. 2.159 Widok loków powybuchowych i rozkalibrowanych otworów po wyrwanych nitach



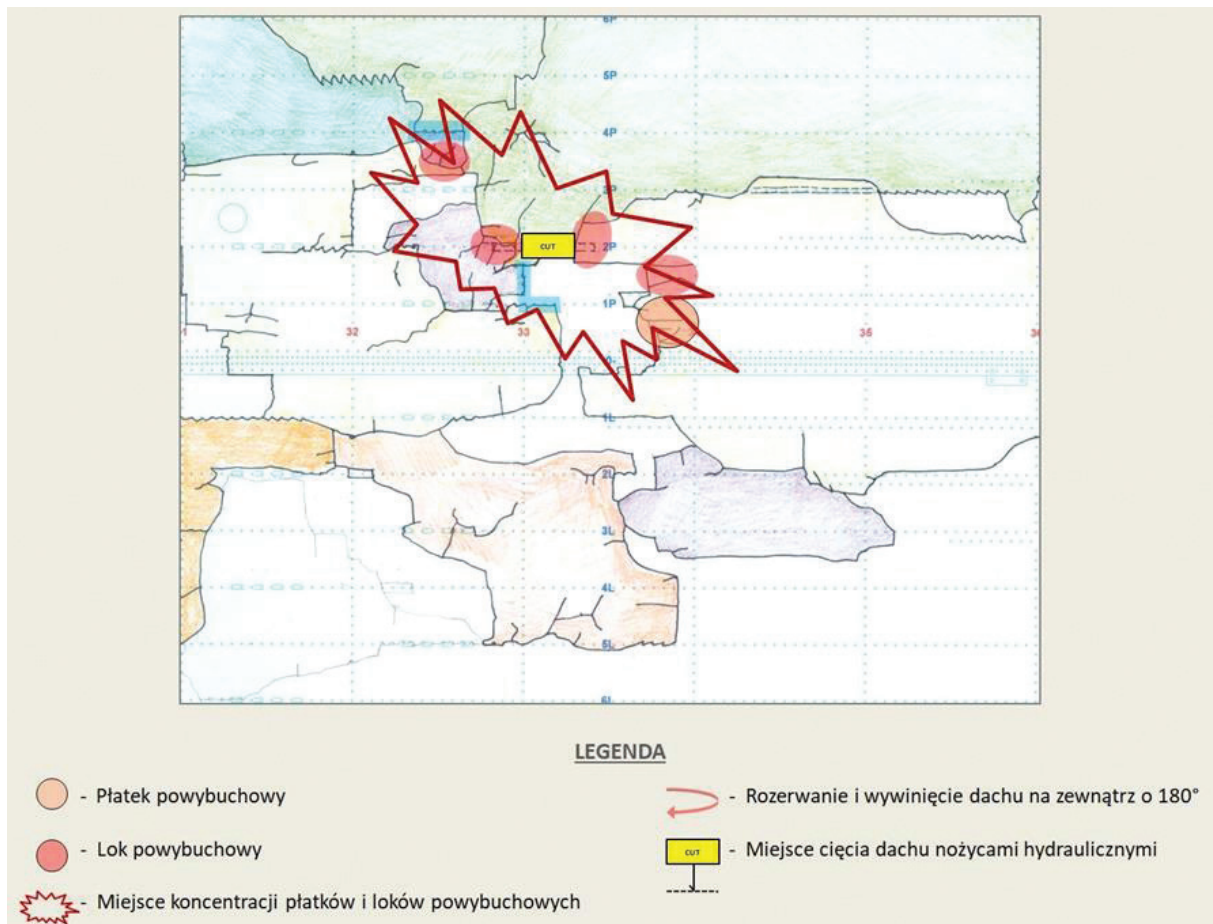
Rys. 2.160 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem i płatkim powybuchowym, znajdujący się w strefie „A” nad kokpitem, między wręgami 7–10 i podłużnicami 4L–6L



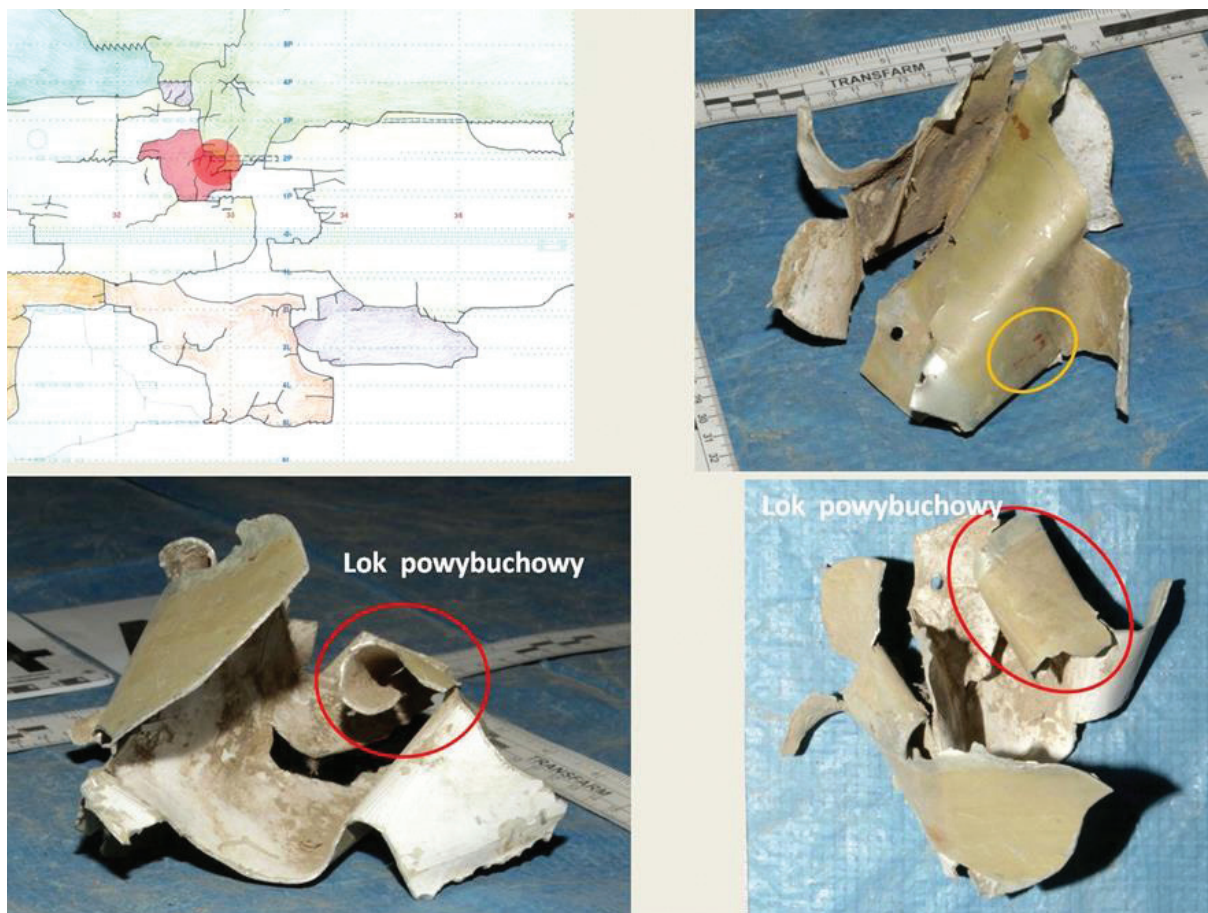
Rys. 2.161 Widok loku powybuchowego podwójnie zakręconego oraz płatka powybuchowego



Rys. 2.162 Widok fragmentu osmolonego odłamka. Powłoka lakiernicza została częściowo złuszczone lub wypalona na skutek działania wysokiej temperatury



Rys. 2.163 Strefa „F” grzbietowego pasa dachu między wręgami 31–36 znajdowała się nad pomieszczeniem kuchni z drzwiami nr 824, szafą ubraniową, gospodarczą oraz korytarzem przy drzwiach nr 823 (dla pasażerów)



Rys. 2.164 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M nad помещением kuchni, między wręgami 32–33 i podłużnicami 1P–3P

Blacha, która uległa zniszczeniu na skutek wybuchu, odkształciła się do postaci pozwijanych metalowych „płatków”, które powstały po stronie przeciwnej do tej, gdzie umieszczony był ładunek wybuchowy.¹³¹

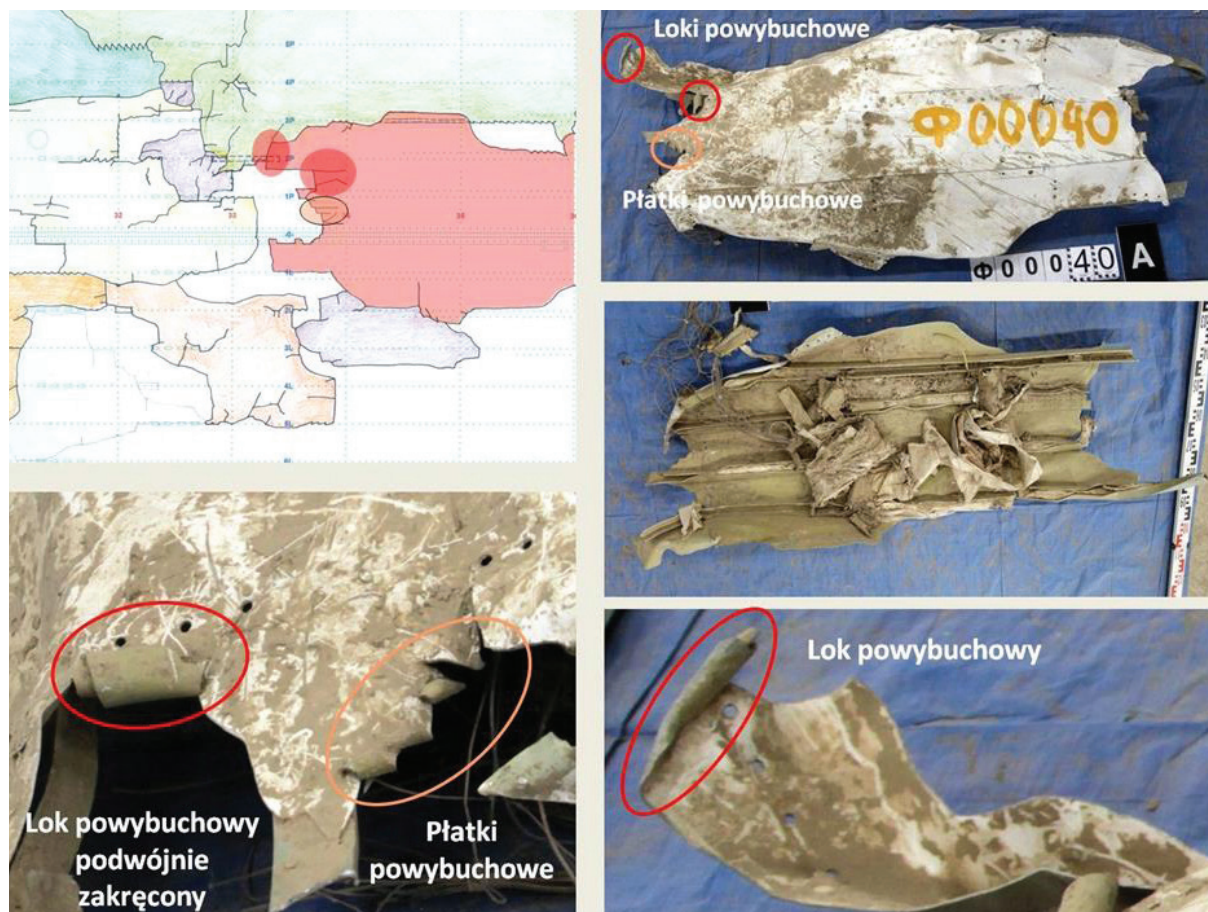
¹³¹ A. Ziółkowski, *O badaniach eksperckich metalowych elementów wraku samolotu Tu-154M*, op. cit., s. 65, fot. za: V. Ramachandran, A.C. Raghuram, R.V. Krishnan, S.K. Bhaumik, *Failure Analysis of Engineering Structures Methodology and Case Histories*, ASM International, 2005.



Rys. 2.165 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 31–33 i podłużnicami 1L–4P, nad pomieszczeniem kuchni

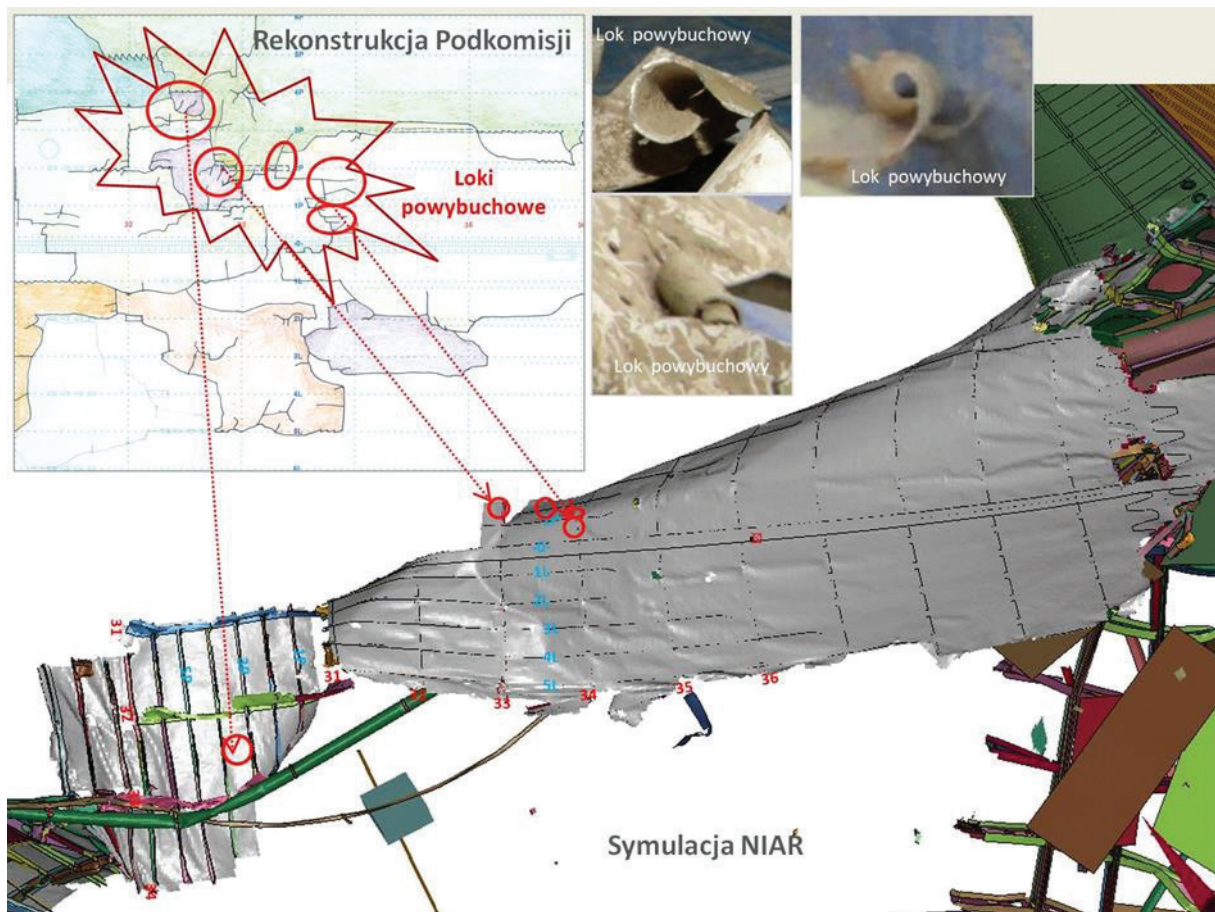
Fala uderzeniowa, jaka powstaje na skutek eksplozji, powoduje udarowe obciążenia termomechaniczne metalowych elementów. Gdy spowodowane zostanie wtedy pęknięcie/rozerwanie blachy, to swobodny koniec tak powstałej wstęgi metalu poddawany jest działaniu dużych sił bezwładnościowych, podczas gdy jej drugi koniec podlega więzom głównego arkusza. Skutkuje to uformowaniem się ciasno zwiniętych zwojów.¹³²

¹³² *Ibidem*, s. 66.

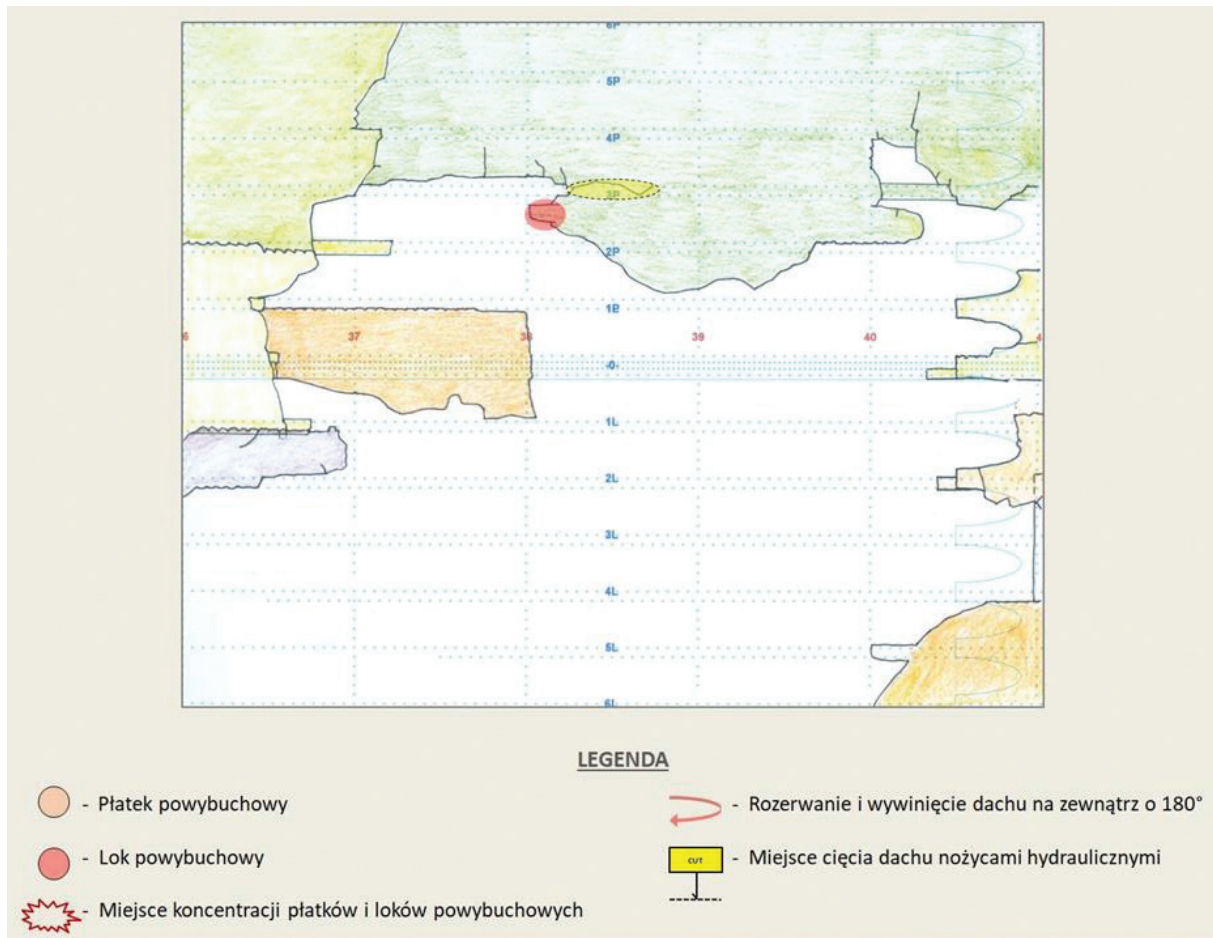


Rys. 2.166 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „F” między wręgami 33–36 i podłużnicami 2L-3P, nad korytarzem przy drzwiach nr 823

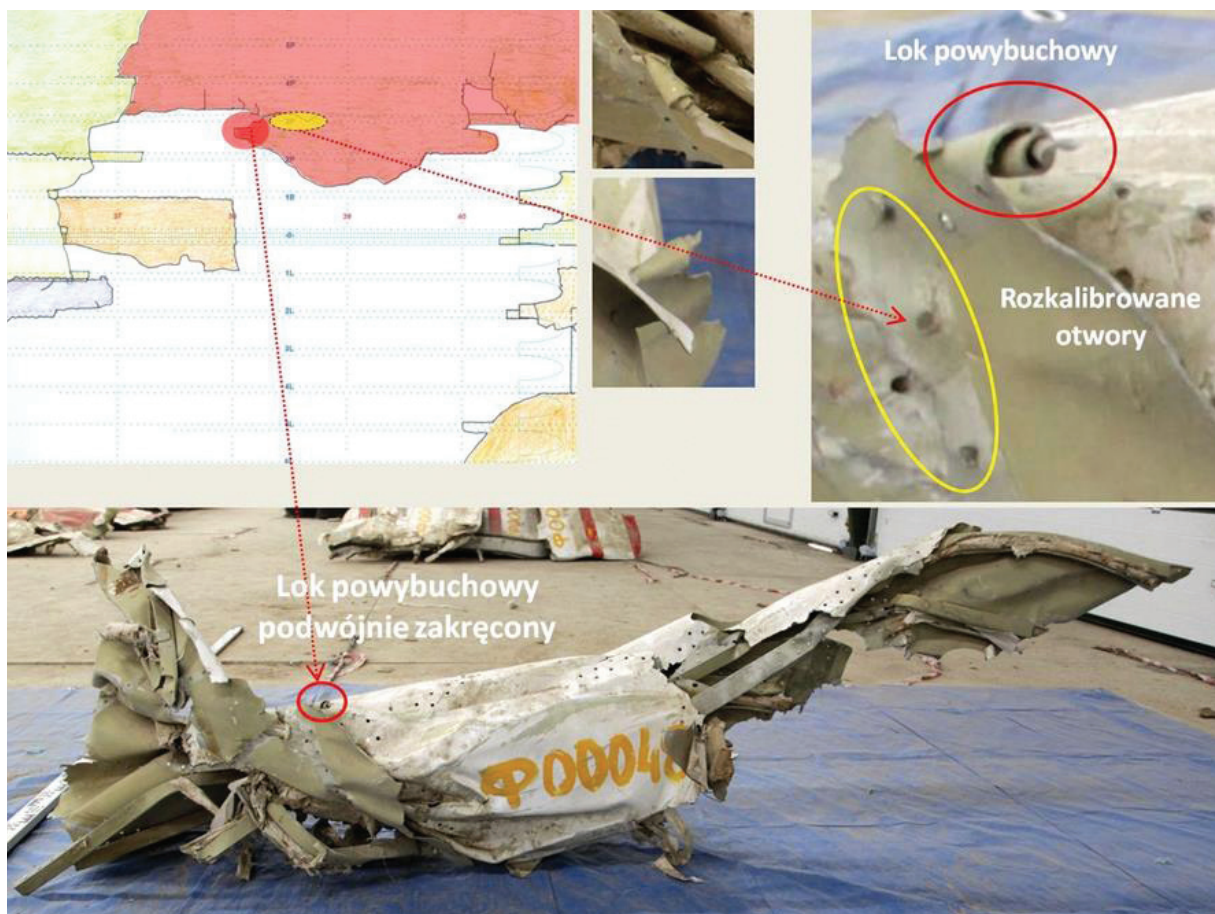
Porównując rekonstrukcję modelową strefy „F” grzbietowego pasa dachu, wykonaną przez Podkomisję, z symulacją Instytutu NIAR, można zobaczyć odmienny rozpad konstrukcji Tu-154M. Przeprowadzone symulacyjne uderzenie dachem płatowca o grunt nie spowodowało rozpadu konstrukcji na dużą ilość odłamków oraz powstania loków powybuchowych (rys. 2.167).



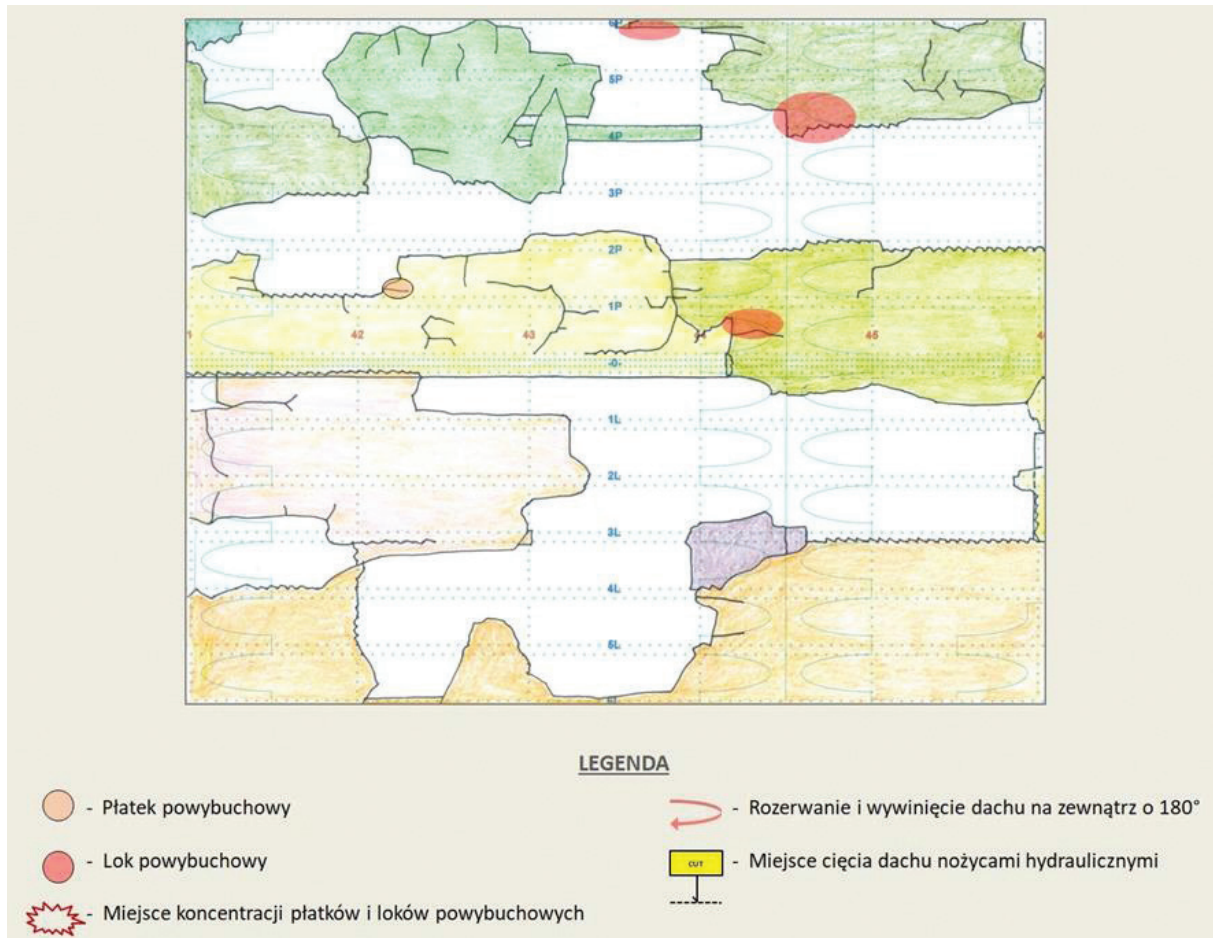
Rys. 2.167 Porównanie zniszczeń poszycia grzbietowego pasa dachu w rekonstrukcji Podkomisji i symulacji NIAR



Rys. 2.168 Strefa „G” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 36–41 i nad salonką nr 3



Rys. 2.169 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 37–42 i podłużnicami 1P–9P, nad помещением salonki nr 3



Rys. 2.170 Strefa „H” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 41–46 i nad przednią częścią przedziału ogólnopasażerskiego w rejonie drzwi awaryjnych nr 825 i nr 826



Rys. 2.171 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 43–46 i podłużnicami 4P–7P, nad przedziałem ogólnopasażerskim



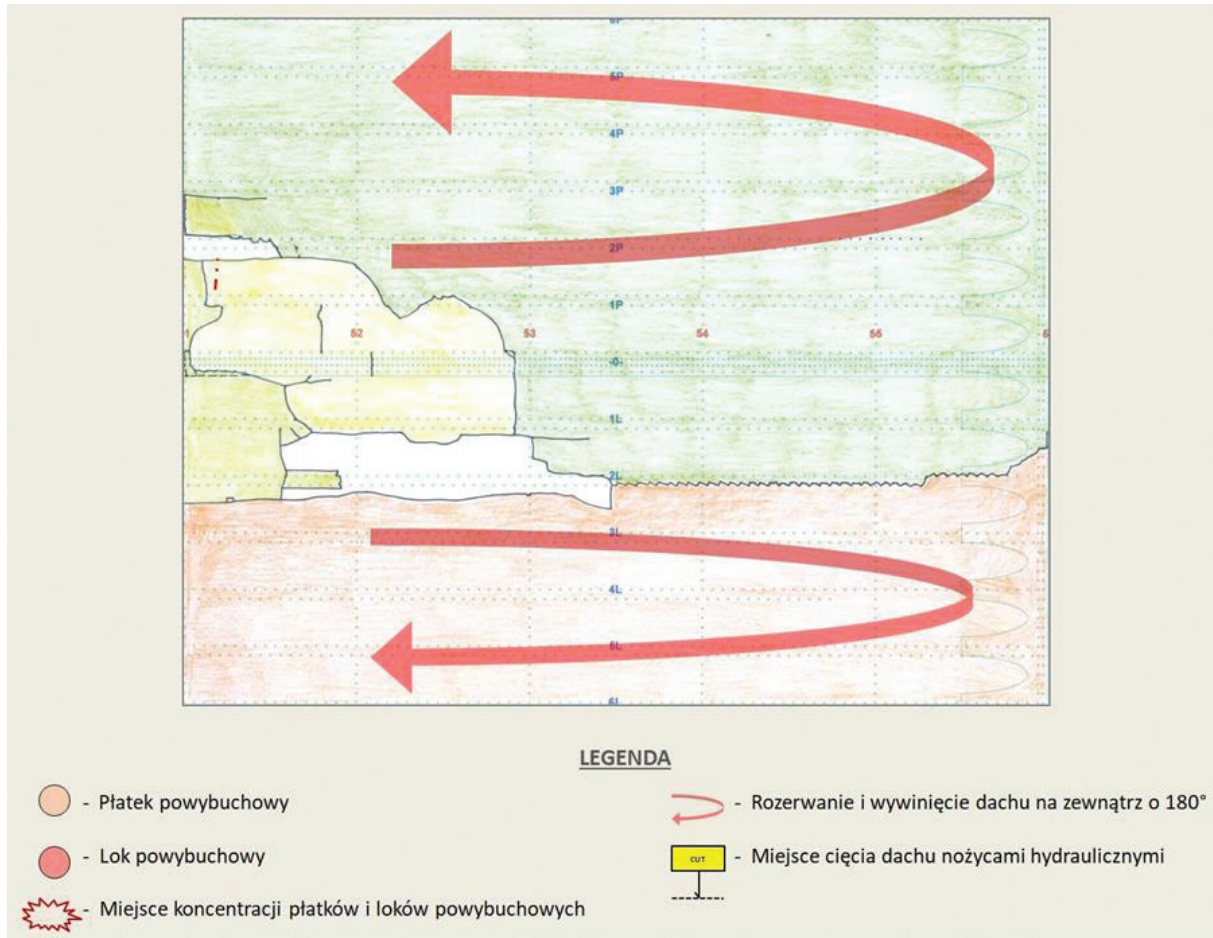
Rys. 2.172 Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego. Skala 1:1



Rys. 2.173 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 44–47 i podłużnicami 0–2P, nad przedziałem ogólnopasażerskim



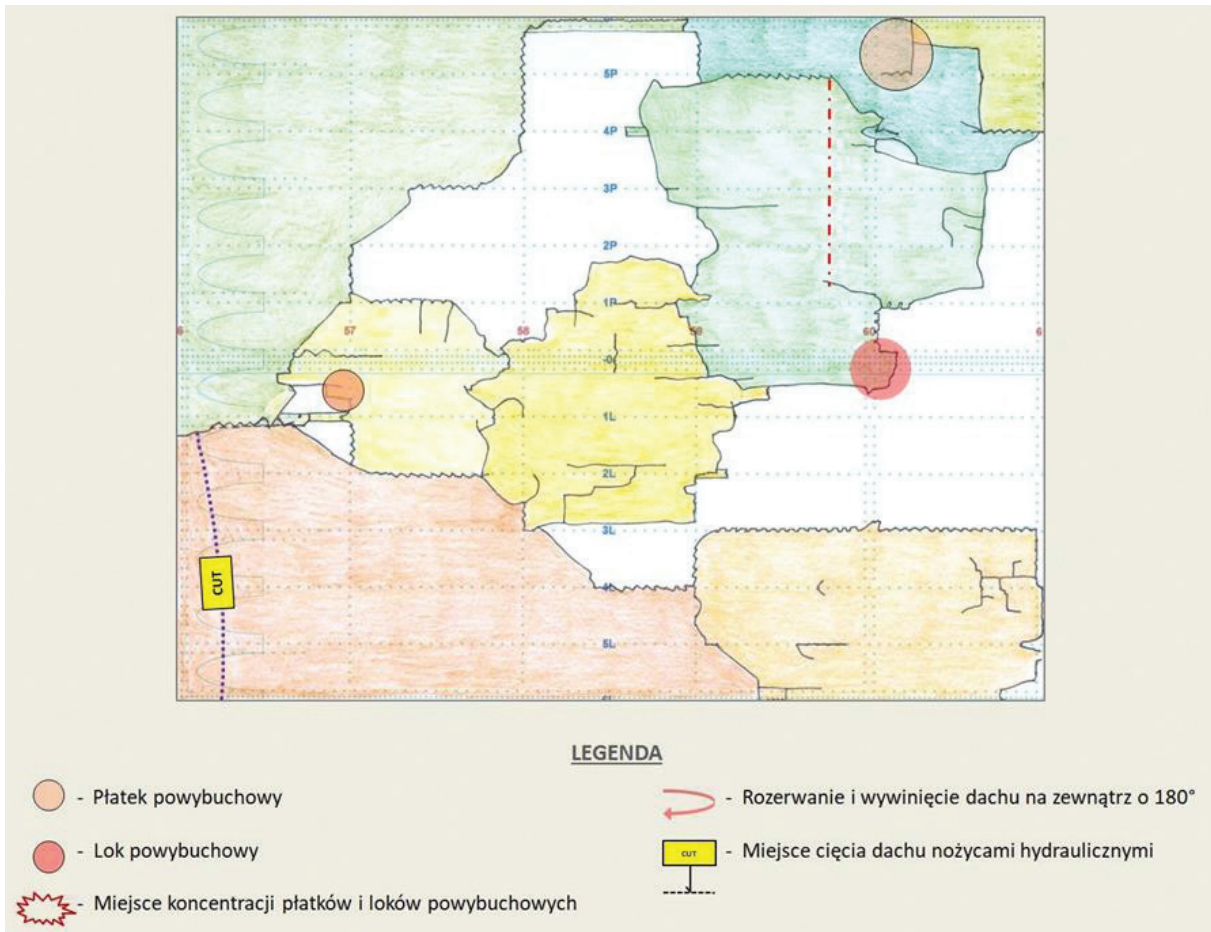
Rys. 2.174 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „H” między wręgami 41–46 i podłużnicami 4P–6P, nad przedziałem ogólnopasażerskim



Rys. 2.175 Strefa „J” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 51–56 i nad środkową częścią przedziału ogólnopasażerskiego



Rys. 2.176 Dach kadłuba został rozerwany wzdłuż podłużnicy 2L, między wręgami 53–57 i wywinięty wraz z burtami na zewnątrz konstrukcji. 11.04.2010 r. rozerwany dach nad lewą burtą (zaznaczony czerwonym kolorem) został odcięty i rozkawałkowany na mniejsze elementy. U góry: widok na wrakowisku



Rys. 2.177 Strefa „K” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 56–61 i nad tylną częścią przedziału ogólnopasażerskiego



Rys. 2.178 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 3P–7P, nad przedziałem ogólnopasażerskim

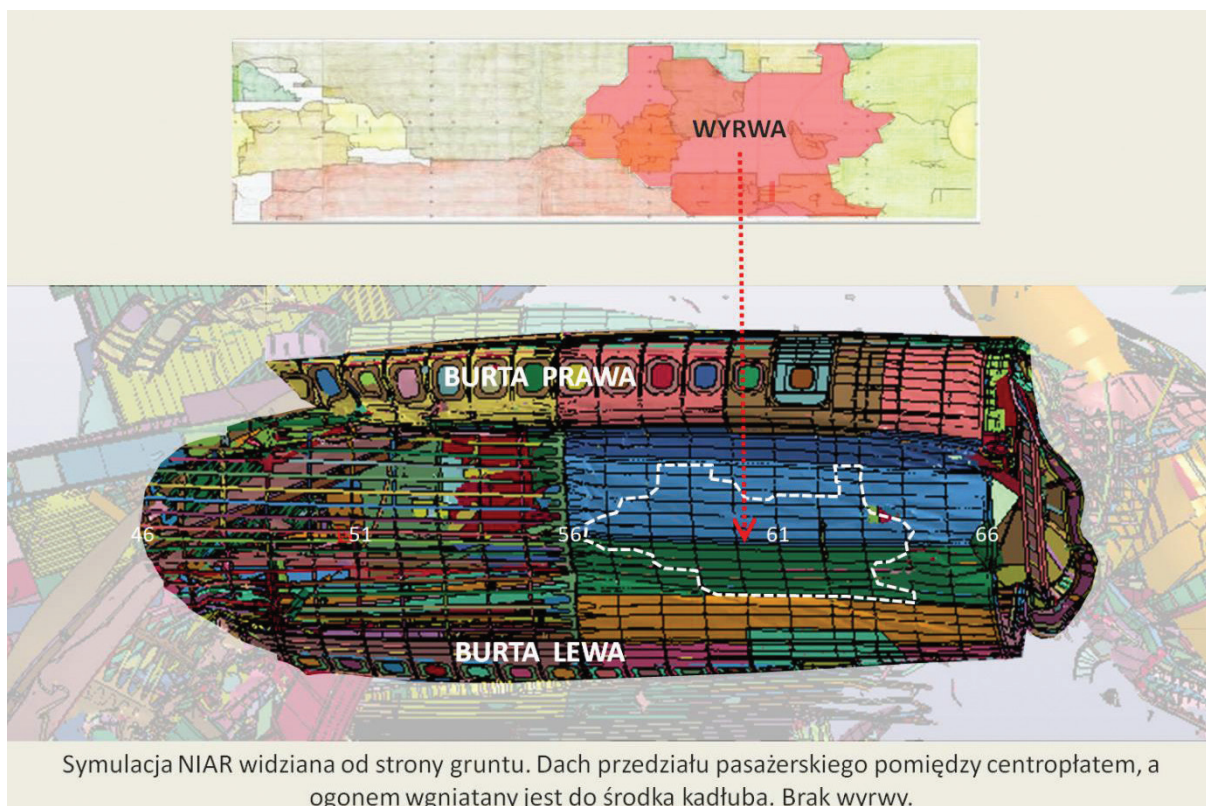


Rys. 2.179 Odlamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 0–5P, nad przedziałem ogólnopasażerskim

Odłamki stref: „F”, „G”, „H”, środkowego pasa dachu kadłuba zostały zidentyfikowane na głównym polu szczątków w dwóch miejscach oddalonych od siebie o ok. 30 metrów.

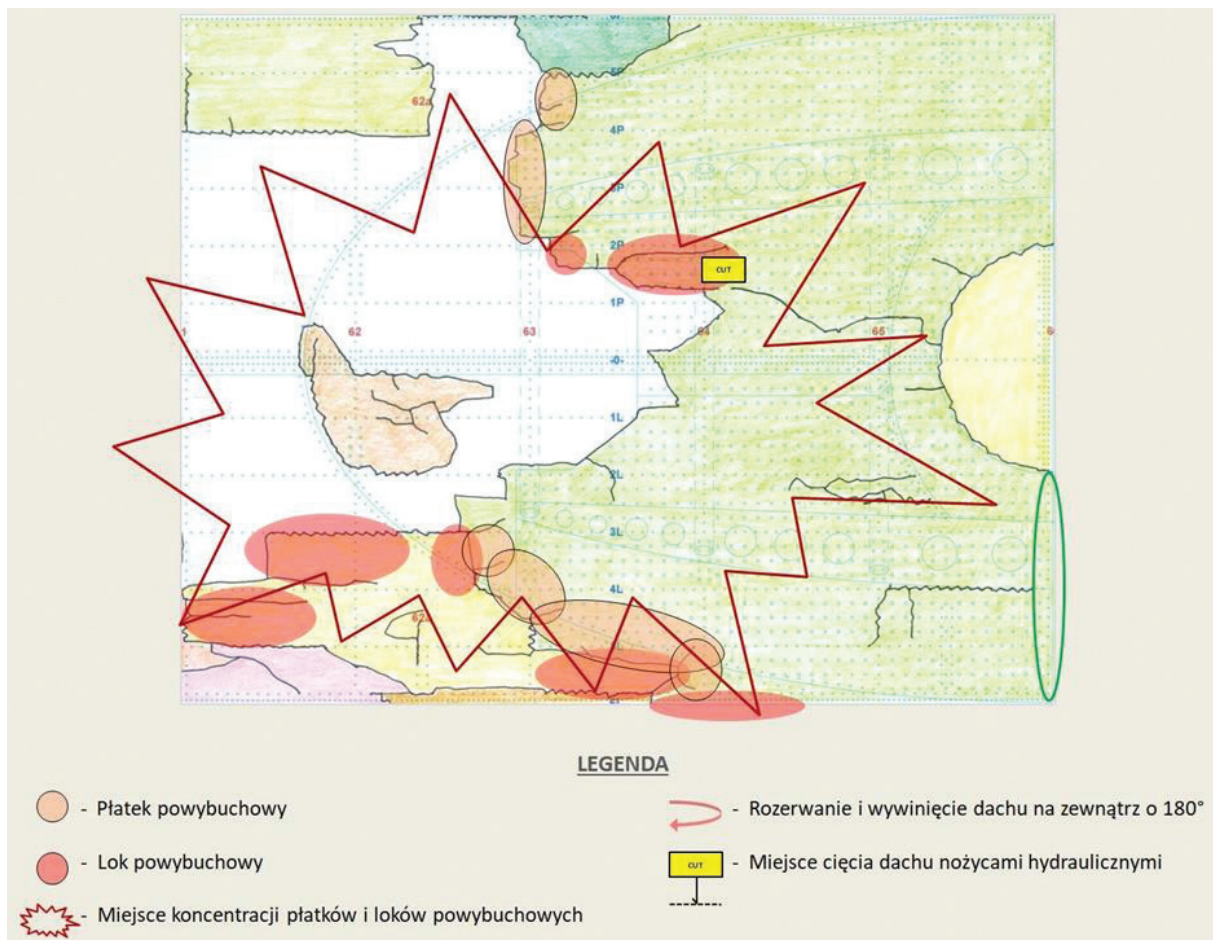
Odłamki dachu nad lewą burtą zostały zidentyfikowane w sektorach nr 3–6.

Odłamki dachu nad prawą burtą zostały zidentyfikowane w sektorach nr 9–12.



Rys. 2.180 Porównanie rekonstrukcji grzbietowego pasa dachu z symulacją NIAR

W symulacji przeprowadzonej przez Instytut w Wichita dach przedziału pasażerskiego między centroplątem a ogonem wgniatany jest w całości do środka kadłuba. Natomiast z rekonstrukcji grzbietowego pasa dachu Tu-154M wykonanej przez Podkomisję wynika, iż podczas zdarzenia 10.04.2010 r., w poszyciu pomiędzy wręgami nr 56 i 64 powstała wyrwa. Odłamki z tej wyrwy miały liczne płatki i loki powybuchowe, zęby kolczaste oraz rozkalibrowane i porozrywane otwory powstałe na skutek przecięnięcia się przez nie główek nitów z oderwanych podłużnic i wręg. Te elementy konstrukcyjne kadłuba zostały oderwane pod kątem prostym do poszycia, z kierunkiem wektora od środka konstrukcji na zewnątrz (rys. 2.181).

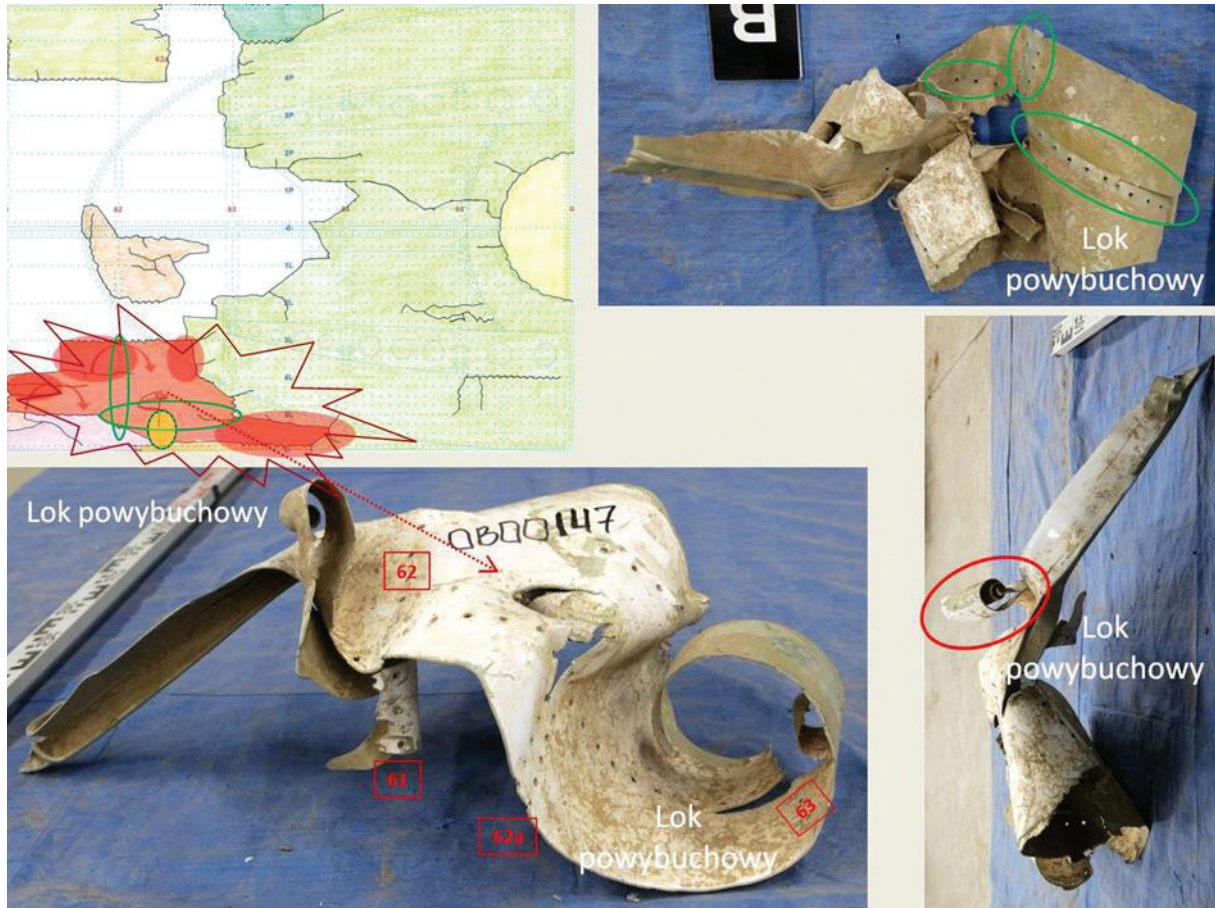


Rys. 2.181 Strefa „L” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 61–66 i nad korytarzem z drzwiami awaryjnymi nr 829 i nr 830, szafami ubraniowymi, pomieszczeniem technicznym oraz toaletami

Przykładem na działanie znacznych sił rozrywających poszycie jest odłamek przedstawiony na rysunku 2.182. Swobodny koniec dość sztywnej wstęgi metalu, znitowanej z dwóch arkuszy blachy, miał maksymalną prędkość – podczas gdy jego trzon umocowany był w głównym arkuszu. Wynikiem tego było uformowanie się ciasno zwiniętych zwojów w postaci podwójnie zakręconego loku.



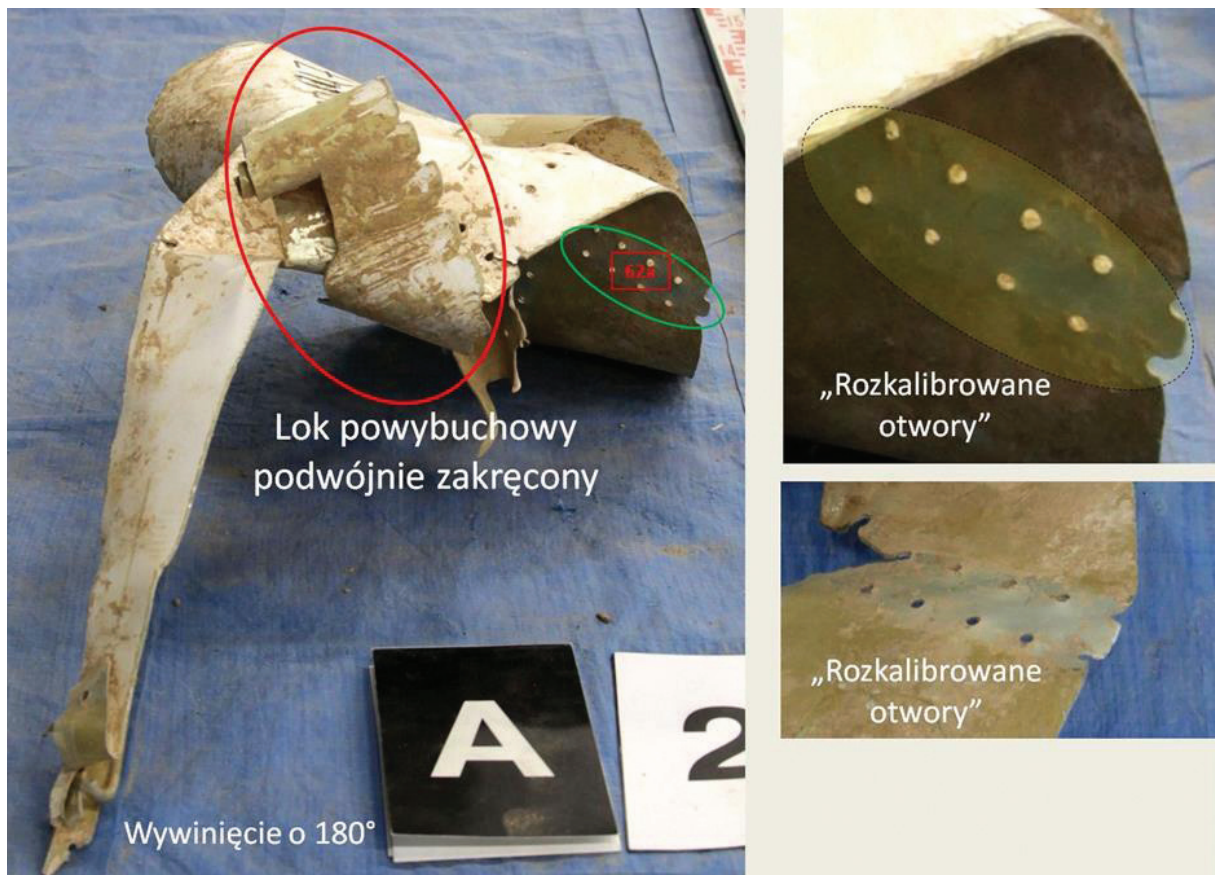
Rys. 2.182 Rozcięty odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym podwójnie zawiniętym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 63–66 i podłużnicami 7L–7P, nad pomieszczeniem technicznym oraz toaletą przy prawej burcie i grodzi ciśnieniowej



Rys. 2.183 Odlamek poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 61–64 i podłużnicami 6L-3L, nad przejściem między przedziałem ogólnopasażerskim a drzwiami awaryjnymi nr 829 lewej burty



Rys. 2.184 Detale odłamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi



Rys. 2.185 Detale odlamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi



Rys. 2.186 Detale odlamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi



Rys. 2.187 Detale odlamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi



Rys. 2.188 Odlamek poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 62a–63 i podłużnicami 9L–6L, nad przejściem między przedziałem ogólnopasażerskim a drzwiami awaryjnymi nr 829 lewej burty



Rys. 2.189 Detale odlamka poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi

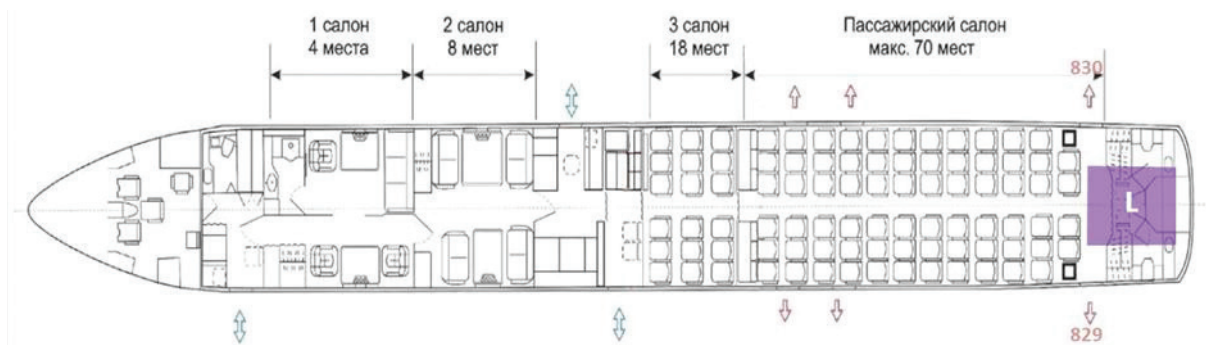


Rys. 2.190 Odlamek poszycia strefy „K” grzbietowego pasa dachu, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 0–5P, nad przedziałem ogólnopasażerskim. Widoczne są liczne rozkalibrowane i porozrywane otwory po przecięnięciu się przez nie główki nitów z oderwanych wręg i podłużnic

Analogiczne zniszczenia i deformacje uzyskała Podkomisja podczas eksperymentu wybuchu ładunku termobarycznego w konstrukcji rurowej z materiału identycznego z tym, z jakiego wykonany był kadłub Tu-154M (rys. 2.191).



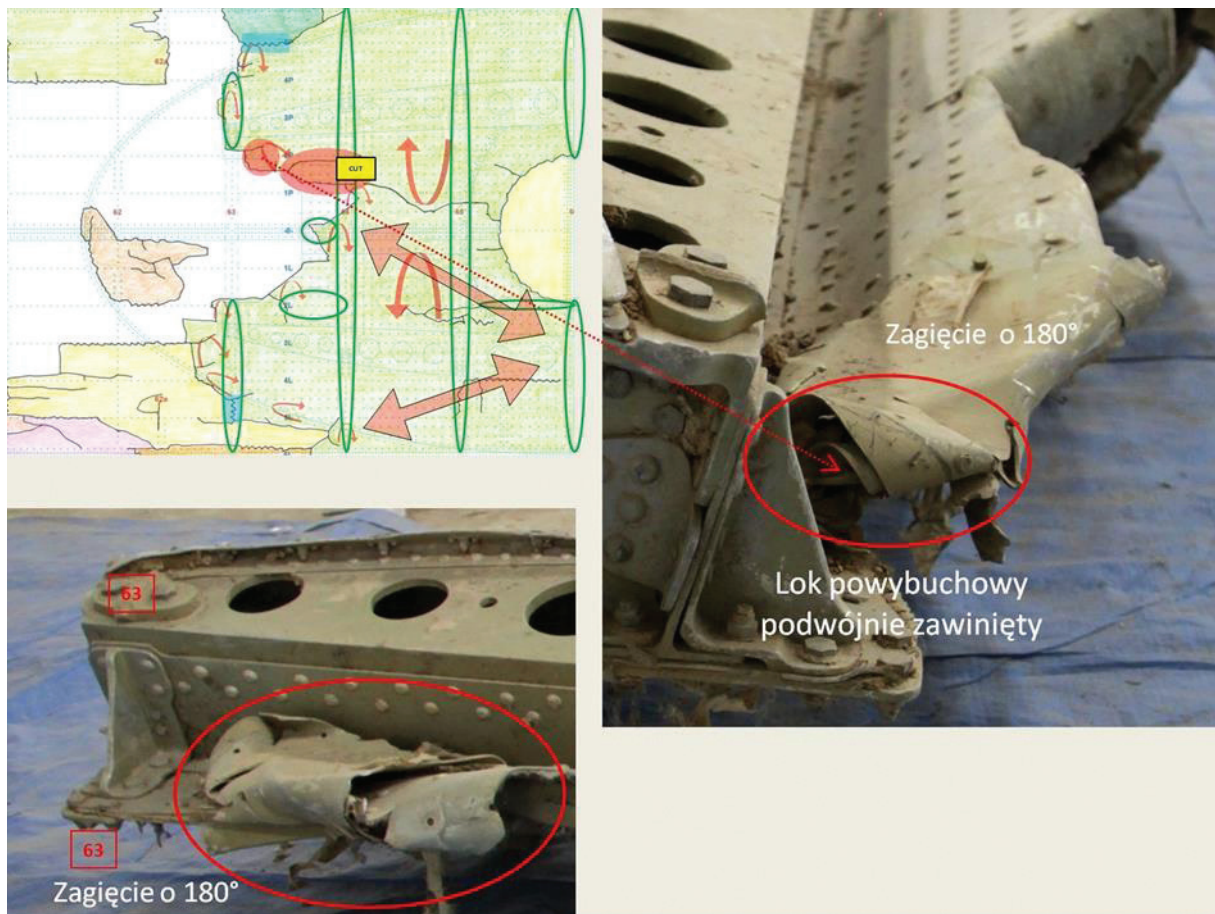
Rys. 2.191 Odlamek poszycia lewej burty z rozkalibrowanymi otworami po przecięnięciu się przez nie główki nitów oderwanych z podłużnic i wręg. Odlamek ten pochodzi ze zdetonowanej struktury rurowej w eksperymencie przeprowadzonym przez Podkomisję



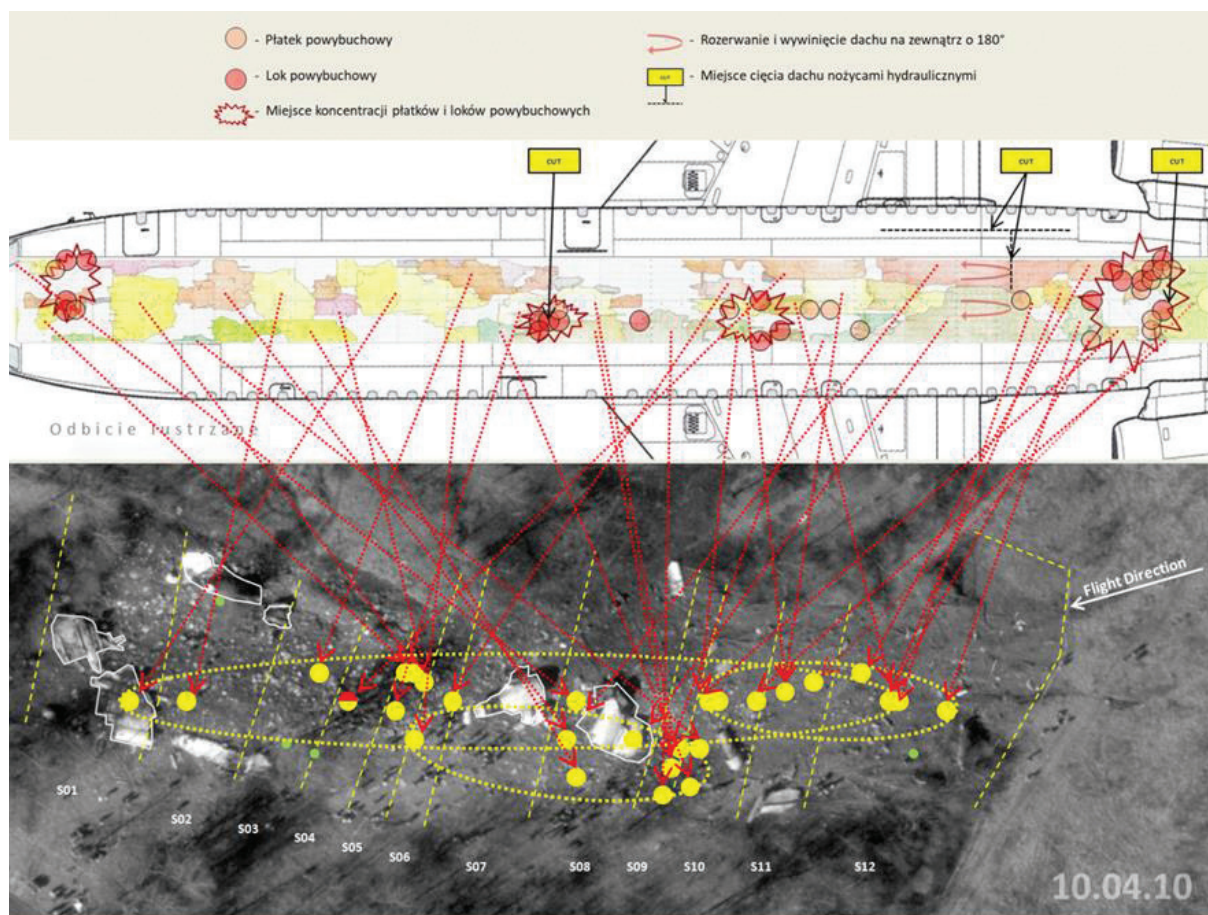
Rys. 2.192 Strefa „L” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 61–66 i nad korytarzem z drzwiami awaryjnymi nr 829 i nr 830, szafami ubraniowymi, pomieszczeniem technicznym oraz toaletami



Rys. 2.193 Rozcięty odłamek poszycia wierzchniego z łokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 63–66 i podłużnicami 7L–7P, nad pomieszczeniem technicznym oraz toaletą przy burcie prawej i grodzi ciśnieniowej



Rys. 2.194 Lok powybuchowy, którego część zewnętrzna jest zagięta o 180°, a wewnętrzna zawinięta o 360°



Rys. 2.195 Miejsca zidentyfikowania odłamków grzbietowego pasa dachu w sektorach 1–12 na głównym polu szczątków

Największa ilość odłamków grzbietowego pasa dachu posiadających loki i płatki powybuchowe znajdowała się w strefie „A” nad kokpitem (między wręgami 7–11), w strefie „F” nad kuchnią (między wręgami 31–36), w strefie „H” nad przedziałem ogólnopasażerskim (między wręgami 41–46) oraz w strefie „L” nad korytarzem z drzwiami awaryjnymi nr 829 i nr 830, szafami ubraniowymi, pomieszczeniem technicznym oraz toaletami (między wręgami 61–66).

W strefie „J” nad przedziałem ogólnopasażerskim, na wysokości wręg 53–56, na skutek wybuchu nastąpiło rozerwanie poszycia grzbietowego pasa dachu wzdłuż podłużnicy 2L i wywiniecie go wraz z burtami na zewnątrz konstrukcji o 180°.

Zidentyfikowane odłamki grzbietowego pasa dachu znajdowały się w trzech grupach. W sektorach 10–12 zidentyfikowano odłamki ze strefy „K” i „L” (przy grodzi ciśnieniowej, oddzielającej część pasażerską od przedziału silnikowego).

W południowej części sektorów 6–10 znajdowały się odłamki pochodzące z grzbietowego pasa dachu nad burtą prawą (między kokpitem a końcem centroplatu). Odłamki grzbietowej części dachu oraz dachu nad lewą burtą znajdowały się w północnej i centralnej części sektorów 1–12 (rys. 2.195).

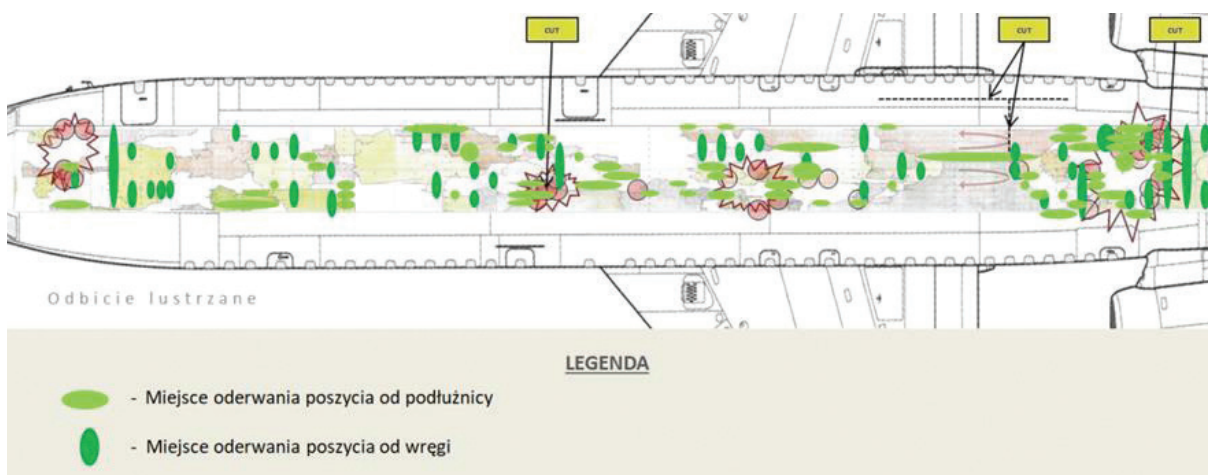
Rozkład odłamków grzbietowego pasa dachu pokazuje, iż fragmenty dachu znalazły się w trzech różnych, oddalonych od siebie miejscach, w momencie, kiedy dziób statku powietrznego

skierowany był w stronę ziemi, a dach obracał się wzdłuż osi podłużnej kadłuba przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Treść pełnej analizy tego materiału znajduje się w *Załączniku 17 do Raportu: Rekonstrukcja samolotu Tu-154M*.



Rys. 2.196 Miejsca koncentracji zidentyfikowanych płatków i loków powybuchowych oraz rozerwanie i wywinięcie dachu na zewnątrz konstrukcji na tle sylwetki Tu-154M



Rys. 2.197 Miejsca oderwania poszycia od podłużnic i wręg na podstawie zrekonstruowanych i zidentyfikowanych odłamków grzbietowego pasa dachu

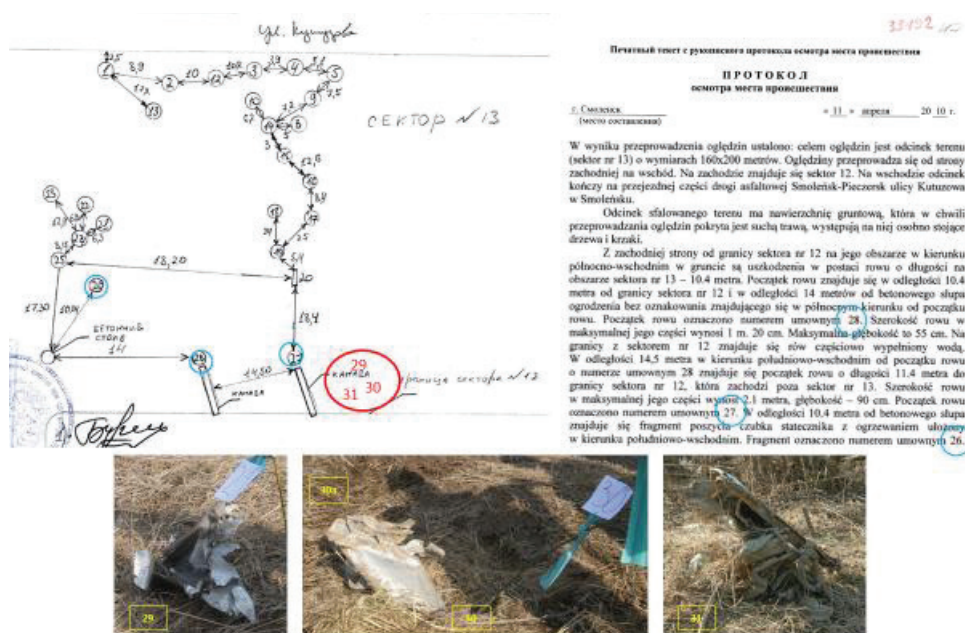
Istotną informacją wynikającą z rekonstrukcji odłamków z rozkalibrowanymi otworami po przejściu główek nitów jest ich umiejscowienie w poszyciu grzbietowego pasa dachu. Odłamki poszycia, od których w większości oderwały się podłużnice (wymagające większej siły do oderwania), znajdowały się w rejonie występowania miejsc koncentracji płatków i loków powybuchowych. Odłamki poszycia, od których w większości oderwały się wręgi, znajdowały się poza miejscami koncentracji płatków i loków powybuchowych (rys. 2.197).

2.9. Manipulacje służb FR po katastrofie

Identyfikacja odłamków wraku Tu-154M na podstawie obszernego materiału ikonograficznego świadczy o tym, że po zdarzeniu dochodziło do wielokrotnego i systematycznego niszczenia dowodów materialnych, które wskazywały na prawdziwy przebieg wydarzeń.

Zdeformowane fragmenty z krytycznych części statku powietrznego były systematycznie cięte, modyfikowane, niszczone, przenoszone w inne miejsca oraz ukrywane przez służby Federacji Rosyjskiej przed biegłymi i śledczymi Rzeczypospolitej Polskiej, a także opinią publiczną.

Te niezbite dowody mataczenia biegłych i śledczych Federacji Rosyjskiej wskazują, iż materiały dostarczone przez nich stronie polskiej, takie jak: kopie zapisów cyfrowych czy dokumentacje oględzin i autopsji ofiar mogły być również sfalszowane w wielu miejscach. Dowody mataczenia śledczych i służb Federacji Rosyjskiej zostały pokazane na rys. 2.198 – rys. 2.204.



Odłamki **prawego statecznika poziomego** oznaczone w sektorze 13 w dniu 11.04.2010 roku przez śledczych FR liczbami porządkowymi nr 29, 30, 31 nie zostały zapisane w protokole oglądu miejsca zdarzenia oraz nie zostały naniesione na plan rozmieszczenia odłamków będący do niego załącznikiem.

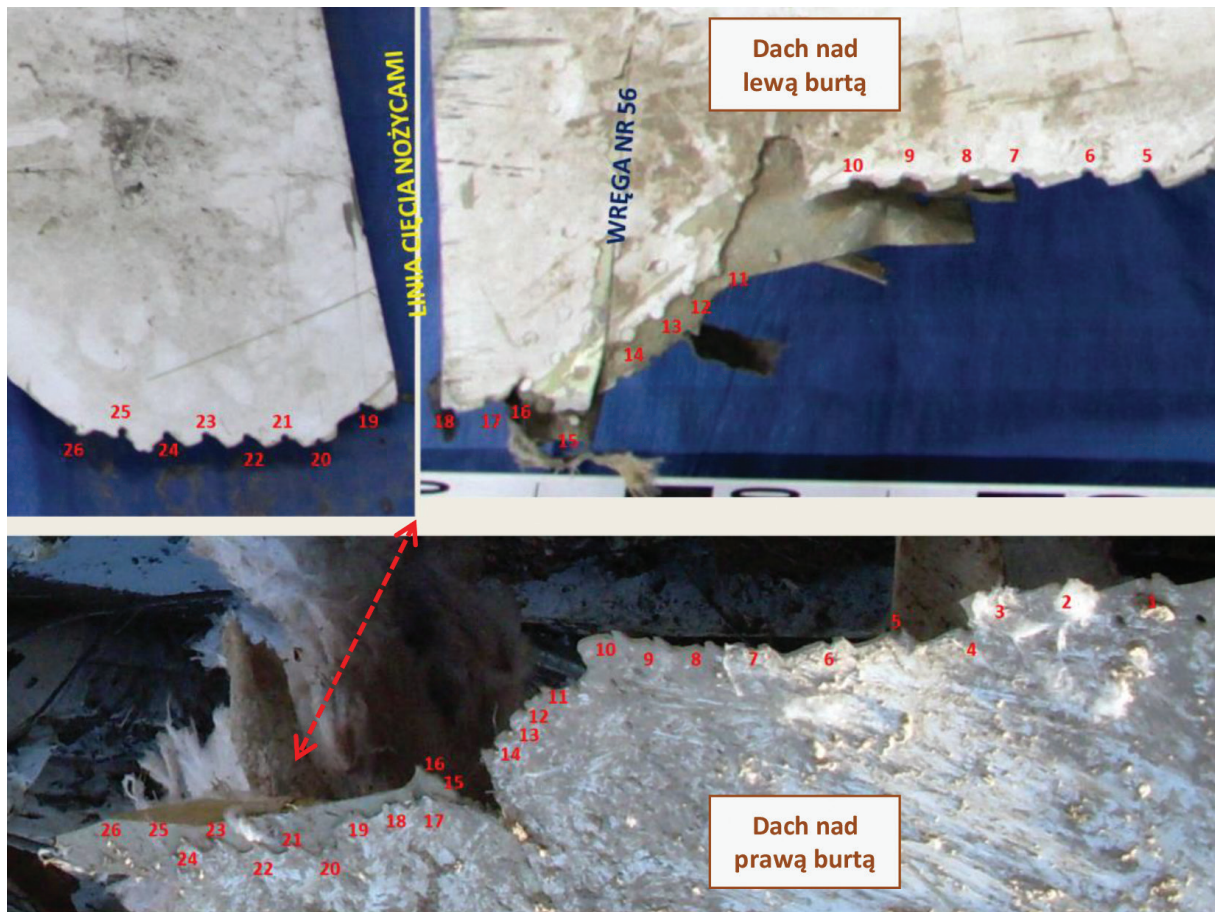
Rys. 2.198 Sfotografowane i oznaczone przez śledczych FR odłamki nr 29, nr 30 i nr 31 z prawej części statecznika poziomego i pionowego, znajdujące się na południe od południowej bruzdy, zostały pominięte w protokole z miejsca zdarzenia oraz w załączonym do niego planie



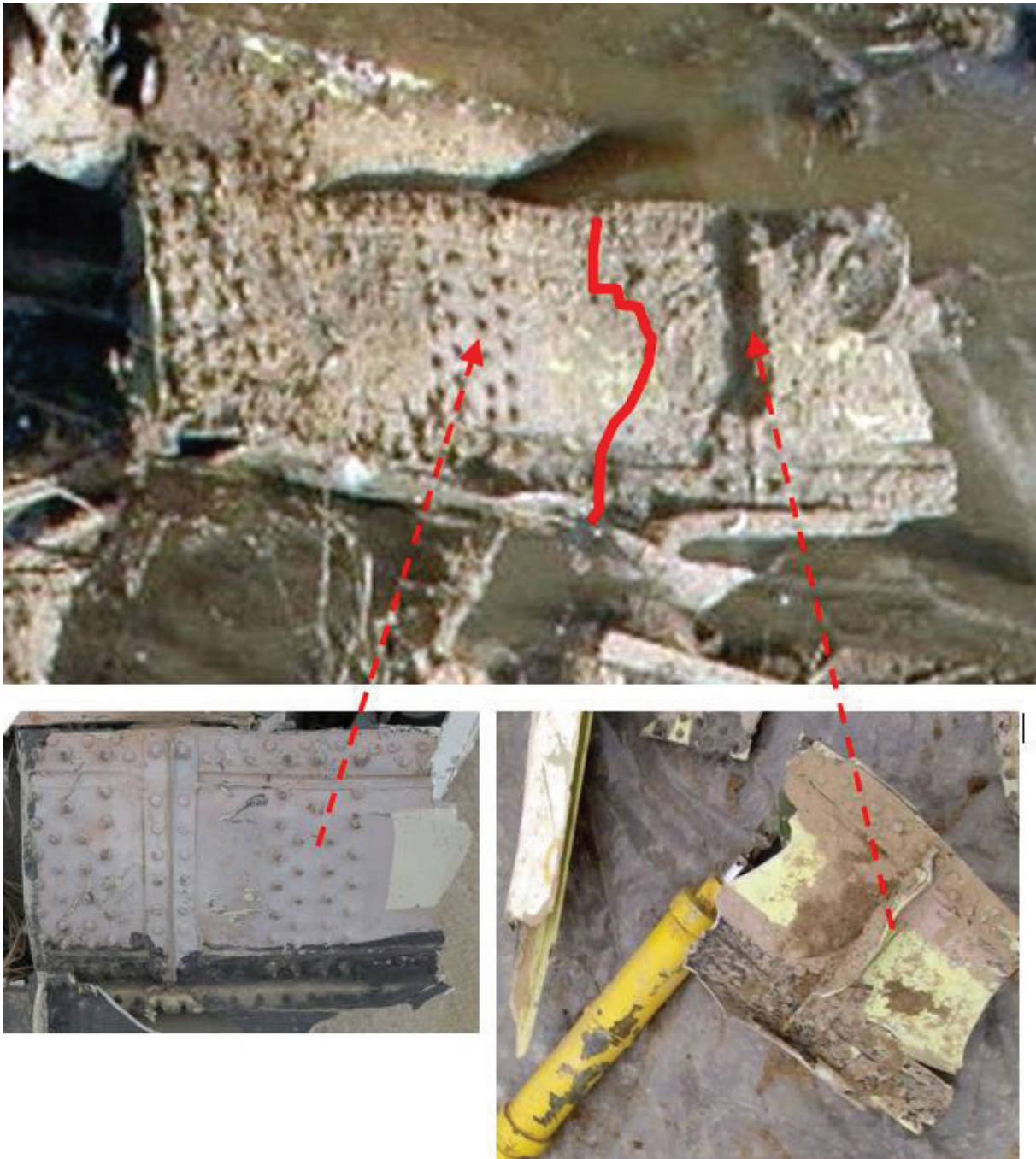
Rys. 2.199 U dołu po lewej: moment odcinania i cięcia dachu przez służby Federacji Rosyjskiej nad lewą burzą kadłuba, między centroplatem a ogonem. U dołu po prawej: lewa burza po odcięciu dachu



Rys. 2.200 Wrak kadłuba pomiędzy centroplatem a ogonem z wywiniętymi na zewnątrz burtami. Kolorem czerwonym zaznaczono dach nad lewą burtą, odcięty wieczorem 11.04.2010 r.



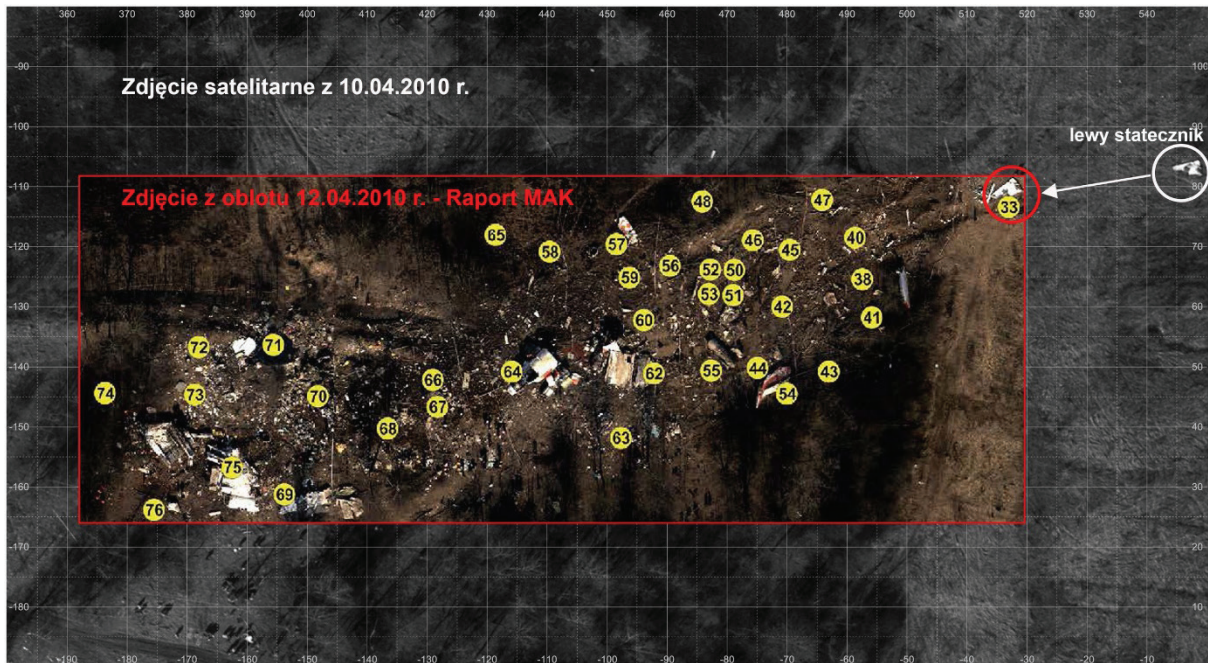
Rys. 2.201 Odcięcie dachu nad lewą burtą wydaje się nieprzypadkowe. Obie krawędzie dachu nad lewą i prawą burtą można złożyć ze sobą w całość, co dowodzi, iż rozerwanie konstrukcji kadłuba mogło nastąpić wyłącznie na skutek gwałtownego dużego ciśnienia wewnątrz kadłuba



Rys. 2.202 Odlamek trzeciego dźwigara OCzK kikuta lewego skrzydła, który został zidentyfikowany na głównym polu szczątków, a następnie rozcięty (według linii zaznaczonej kolorem czerwonym) na dwa elementy, między żebrami nr 30 i nr 31



Rys. 2.203 Na poszyciu lewego skrzydła Tu-154M nr 102 zaznaczono czerwoną linią odłamek trzeciego dźwigara zidentyfikowany na głównym polu szczątków



Rys. 2.204 Przeniesienie końcówki lewego statecznika poziomego widoczne po porównaniu zdjęcia satelitarne z 10.04.2010 r. i rosyjskiego zdjęcia z oblotu miejsca katastrofy z 12.04.2010 r., zamieszczonego w Raporcie MAK



Rys. 2.205 Oderwana środkowa część lewego statecznika. Służby FR przeniosły oderwany odłamek kilkadziesiąt metrów w kierunku głównego pola szczątków. W Raporcie końcowym MAK widnieje on pod numerem 33 w ostatecznym miejscu ułożenia. Po lewej: zdjęcie z 11.04.2010 r. – miejsce upadku fragmentu części lewego statecznika. Po prawej: zdjęcie z 12.04.2010 r., zamieszczone w Raporcie MAK

2.9.1. Przeniesienie odłamka owiewki prawego skrzydła

Na głównym wrakowisku nie wszystkie szczątki i odłamki upadły na ziemię. Jeden z nich, fragment blachy z czerwoną powłoką lakierniczo-farbiarską, spadł na gałęzie drzewa rosnącego poza południową granicą sektora nr 7 (rys. 2.206). Odłamek zawisł po drugiej stronie pnia w stosunku do toru lotu statku powietrznego na wysokości około 130 cm nad ziemią.



Rys. 2.206 Kadr z filmu Igora Fomina, ok. godz. 10:56 czasu moskiewskiego. Okręgiem zaznaczono odłamek wiszący na gałęziach drzewa, po przeciwnej stronie pnia w stosunku do toru lotu statku powietrznego

Odłamek został zidentyfikowany jako fragment czerwonej owiewki aerodynamicznej końcówki prawego skrzydła (rys. 2.207). Takie położenie owiewki świadczyło, iż prawe skrzydło SP nie przemieszczało się po ziemi, lecz w sektorze nr 7 jeszcze znajdowało się w powietrzu.



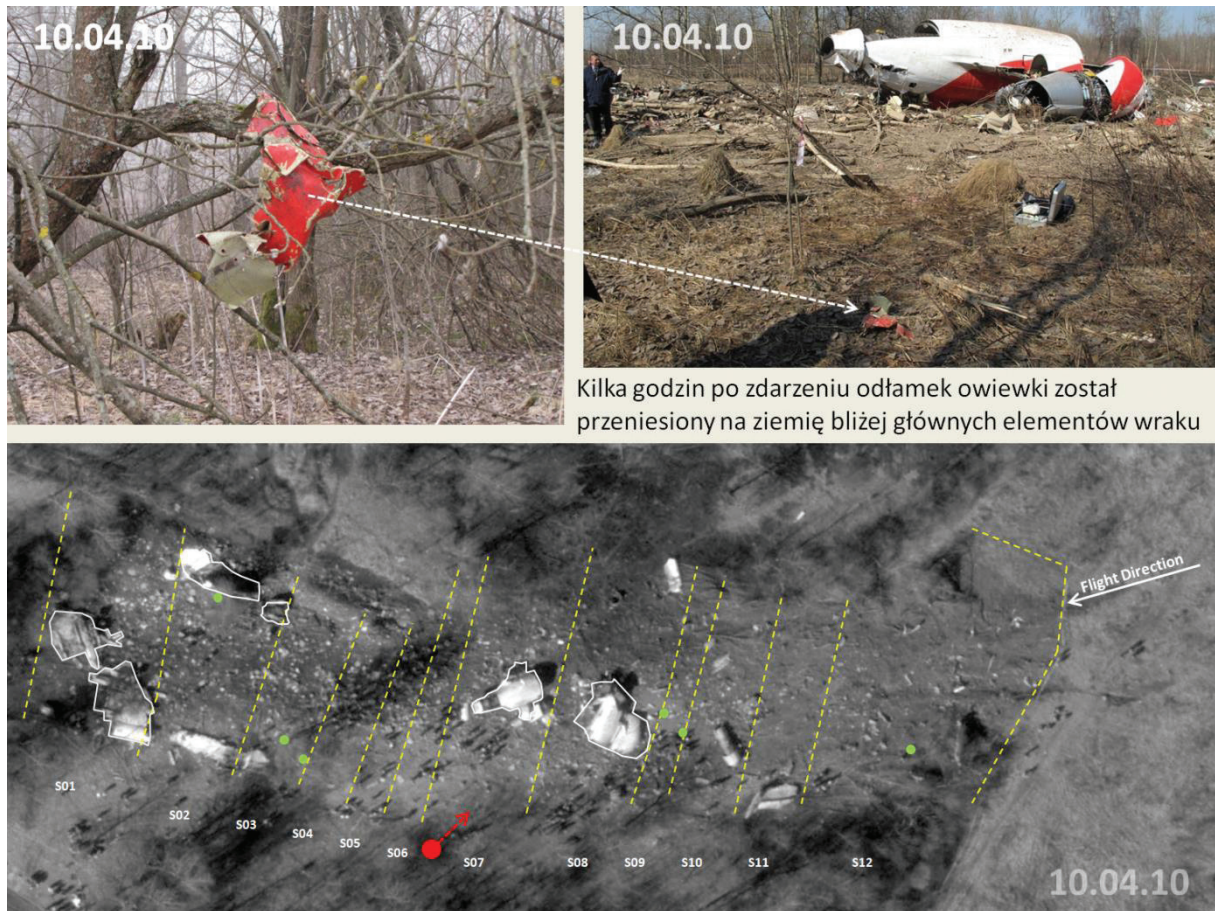
Rys. 2.207 Odlamek owiewki aerodynamicznej, koloru czerwonego, prawego skrzydła, wiszący na gałęziach drzewa, pochodził z miejsca zaznaczonego białą przerywaną elipsą

W miejscu konstrukcji skrzydła, z którego został wyrwany odłamek, znajdował się lok powybuchowy podwójnie zakreślony na zewnątrz oraz liczne rozdarcia i wywinięcia poszycia spodniego (rys. 2.208).



Rys. 2.208 Lok powybuchowy w miejscu oderwania fragmentu owiewki aerodynamicznej końcówki prawego skrzydła Tu-154M

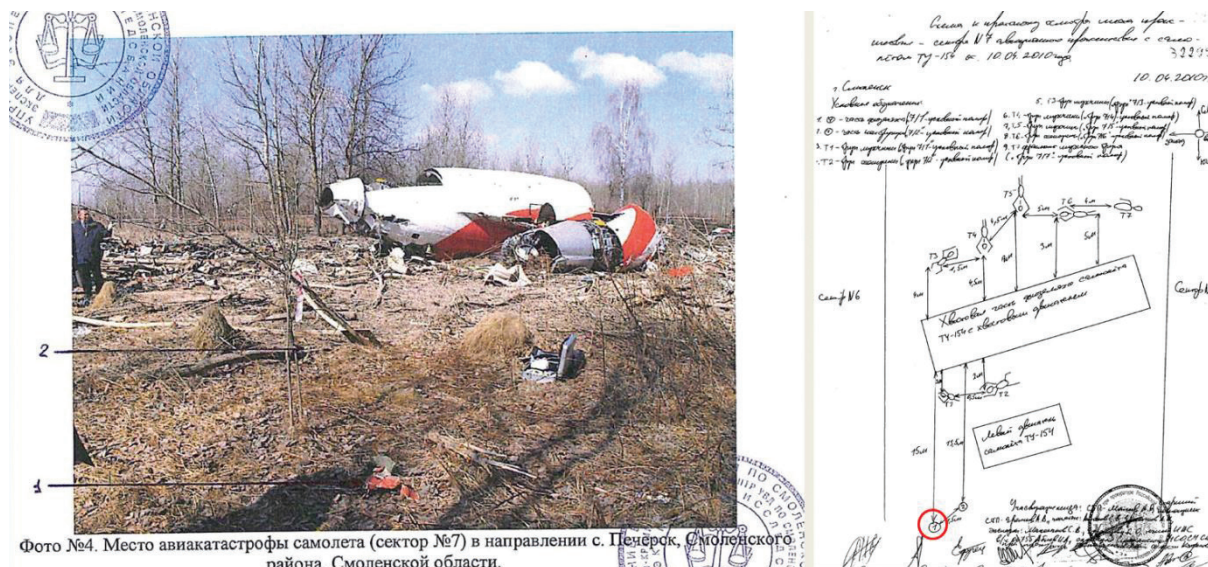
Kilka godzin po zdarzeniu odłamek został zdjęty z gałęzi i przeniesiony w kierunku północno-wschodnim, bliżej głównych elementów wraku (rys. 2.209).



Kilka godzin po zdarzeniu odłamek owiewki został przeniesiony na ziemię bliżej głównych elementów wraku

Rys. 2.209 Grafika ilustrująca przeniesienie wiszącego odłamka na ziemię, bliżej głównych elementów wraku

Następnie, jeszcze tego samego dnia został sporządzony przez biegłych FR protokół oględzin sektora nr 7 wraz ze schematem, na którym zaznaczono przeniesiony na ziemię odłamek (rys. 2.210). W protokole odłamek ten opisano jako „fragment kadłuba”. Tym samym powyższe działania nosiły znamiona poświadczenia nieprawdy.



Rys. 2.210 Fragment sporządzonego przez biegłych FR protokołu oględzin sektora nr 7 wraz ze schematem

2.10. Wyniki symulacji LS-DYNA (Podkomisja, NIAR, WAT)

Wyniki symulacji pokazują, że statek powietrzny uderzający w ziemię według parametrów MAK/ Miller rozbija się zupełnie inaczej niż ma to miejsce na wrakowisku w Smoleńsku. Wyniki symulacji wykonanej przez Podkomisję zostały potwierdzone przez prace NIAR, zanalizowane przez Podkomisję, oraz przez symulacje WAT przeprowadzone w oparciu o model MES Tu-154M przygotowany przez NIAR.

2.10.1. Badania MES i programem LS-DYNA. Podkomisja¹³³

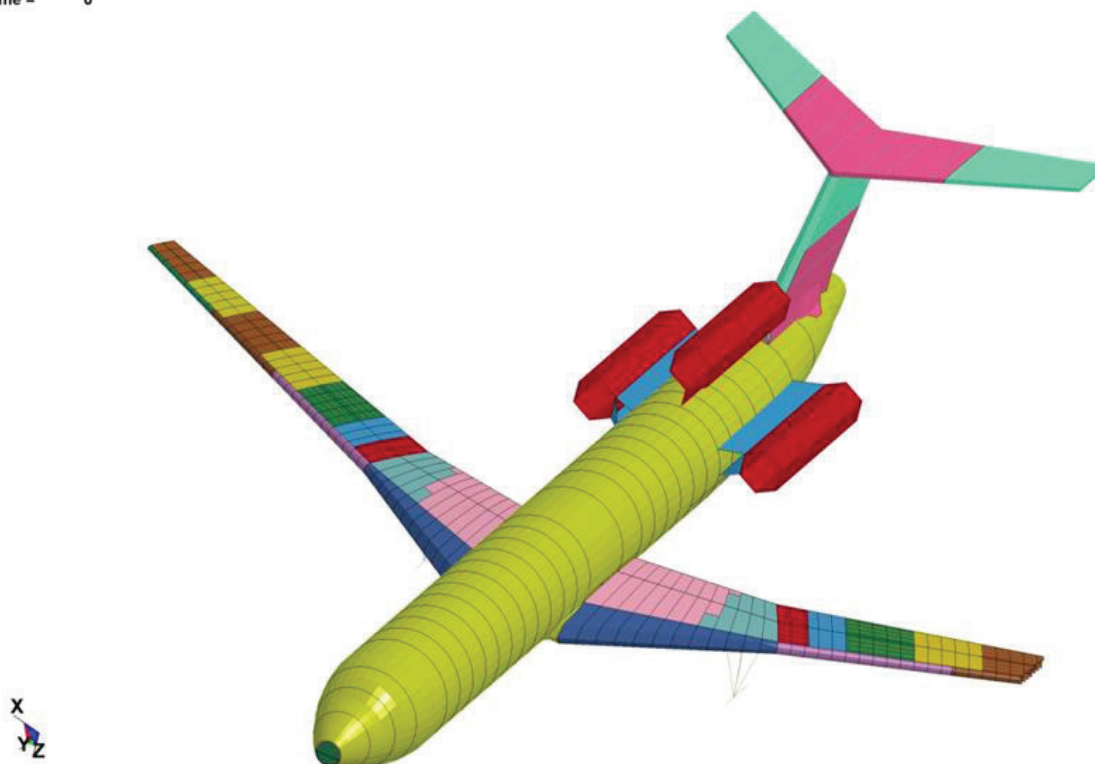
Samolot Tu-154M nr 101 uderzający w grunt w odwróconej pozycji

Głównym celem przedstawionego poniżej badania jest stwierdzenie, w jaki sposób rozpada się statek powietrzny uderzający o ziemię. Zasadniczymi danymi są prędkość SP oraz jego kąty przestrzenne, co w sumie można nazwać „stanem początkowym”. Głównym narzędziem badania będzie tu MES, czyli Metoda Elementów Skończonych, którą stosuje się najczęściej wtedy, gdy fizyczne doświadczenie nie jest propozycją praktyczną.

Aby odtworzyć wynik upadku, należy zbudować model konstrukcji wg MES, oraz nadać mu stan początkowy, zgodny z raportami MAK i Millera. Po przeprowadzeniu symulacji trzeba porównać jej wyniki z faktycznym rozbiciem, jakie miało miejsce w rejonie upadku. W ten sposób można stwierdzić, czy statek powietrzny padający w tym stanie początkowym rozbija się w sposób podobny do faktycznego, jak to twierdzą raporty MAK i Millera.

¹³³ Załącznik 19 do Raportu: Raport No. 1010. Samolot Tu-154M uderzający w grunt w odwróconej pozycji przy lotnisku pod Smoleńskiem; Załącznik 20 do Raportu: Raport No. 1020. Ostatnie sekundy lotu Tu-154M koło lotniska smoleńskiego. Symulacja zniszczenia; Załącznik 21 do Raportu: Raport No.1030. Symulacja wybuchu w makiemie segmentu lewego skrzydła; Załącznik 22 do Raportu: Raport No. 1001. Napowietrzne wybuchy poprzedzające upadek samolotu Tu-154M na lotnisku pod Smoleńskiem.

IMPACT AGAINST HARD SURFACE
Time = 0

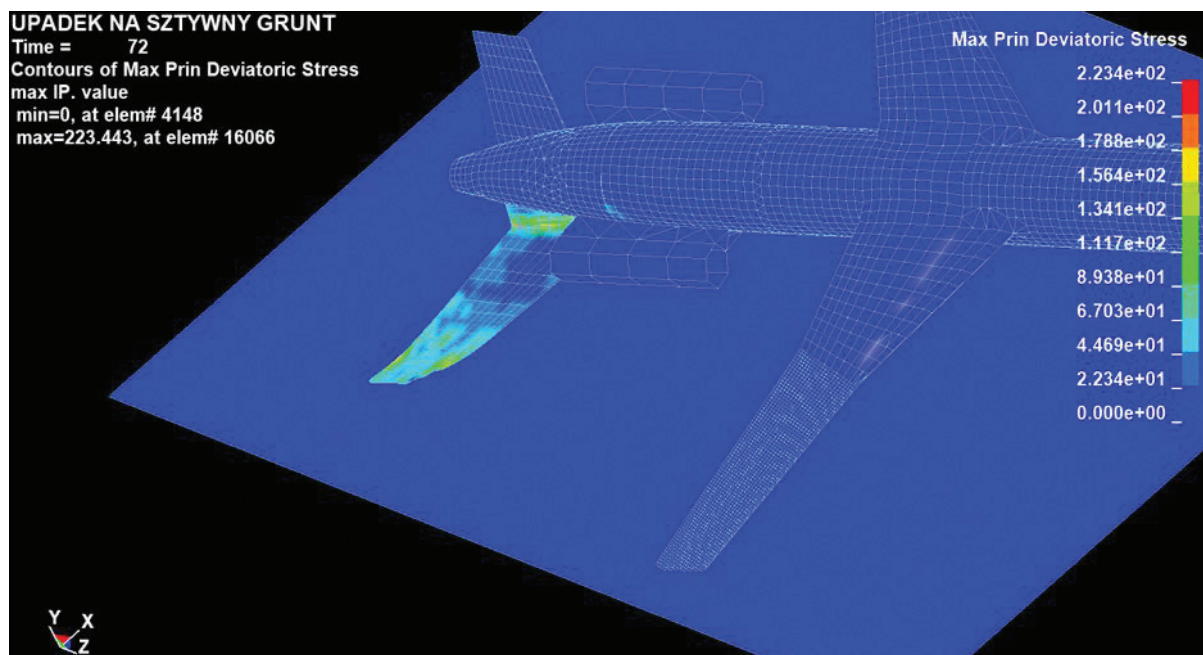


Rys. 2.211 Ogólny widok modelu MES lecącego w normalnej pozycji. Spływowe części skrzydeł, poza tylnym dźwigarem, nie są modelowane, chociaż ich masa jest uwzględniona. Lewe skrzydło jest skrócone z powodu założonych wcześniejszych uszkodzeń

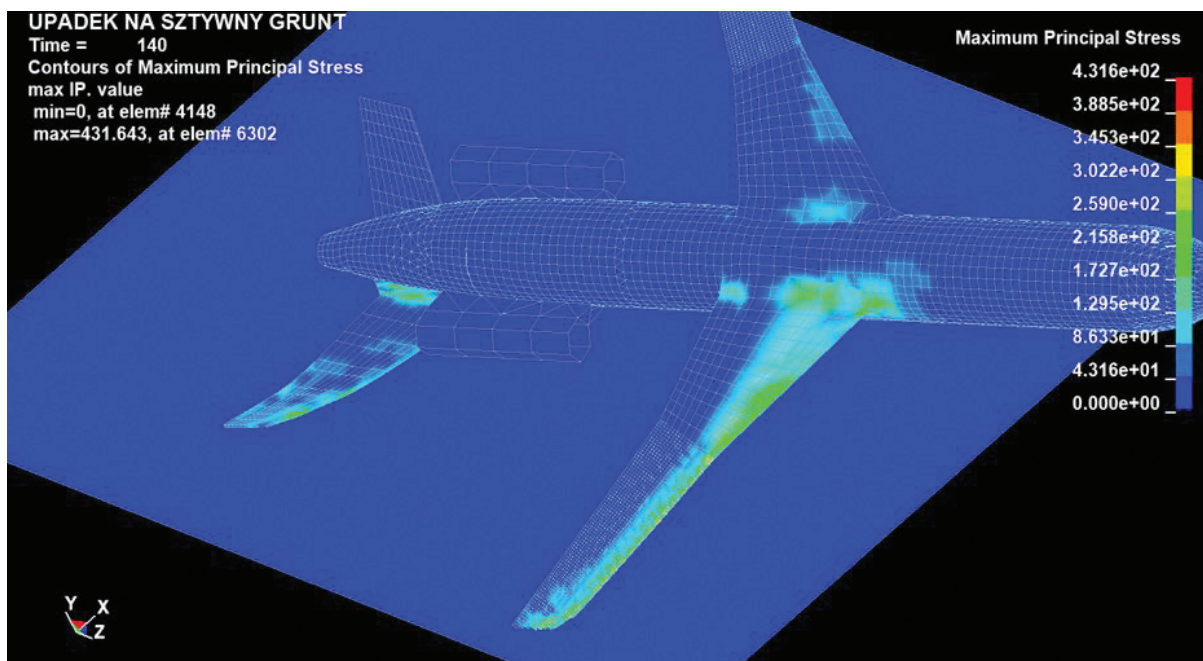
Poniższa analiza opiera się na uproszczonym modelu. Wykroje drzwiowe w statkach powietrznych mają solidne wzmocnienia na brzegach po to, by zrównoważyć stratę w sztywności i wytrzymałości spowodowaną przez te wykroje. Z tego powodu wykroje nie zostały odwzorowane – w modelu zastąpiono je pokryciem. Z tej samej przyczyny nie były modelowane wykroje okienne. Natomiast okna kokpitu zostały dość szczegółowo odwzorowane, ponieważ są one w strefie uderzenia, mogły więc mieć wpływ na sposób rozpadu konstrukcji. Lewe skrzydło jest krótsze w wyniku wcześniejszych uszkodzeń.

Założono, że SP upadł na sztywną powierzchnię, typu grubej betonowej płyty lotniska. Takie podejście jest uzasadnione ekonomią czasową – modelowanie dostatecznie grubej warstwy gleby zwiększa ilość elementów i znacznie zwalnia proces obliczeń. Analiza, w której zastępuje się grunt leśny sztywną powierzchnią, pokazuje większe zniszczenie konstrukcji, niż to by było możliwe na oryginalnym gruncie (głównie odnosi się to do zniszczenia lokalnego, blisko punktu uderzenia).

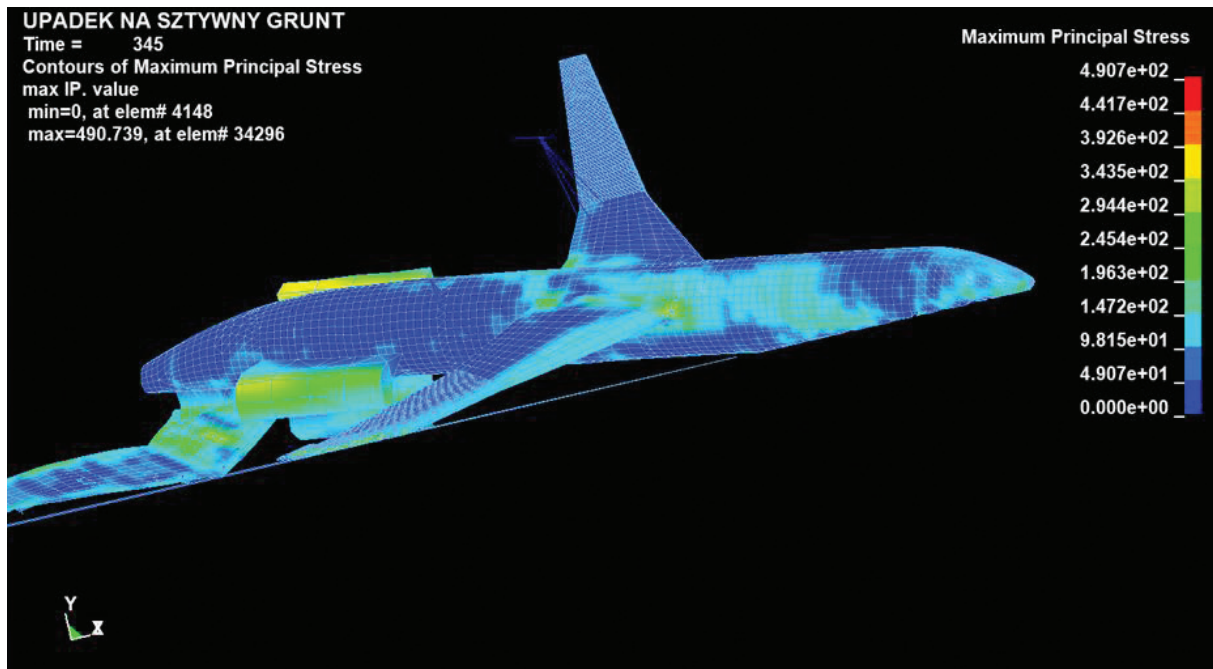
Założono, iż prędkość lądowania wynosiła 74 m/s poziomo i 12 m/s pionowo – zgodnie z ostatnim odczytem z zapisów pokładowych.



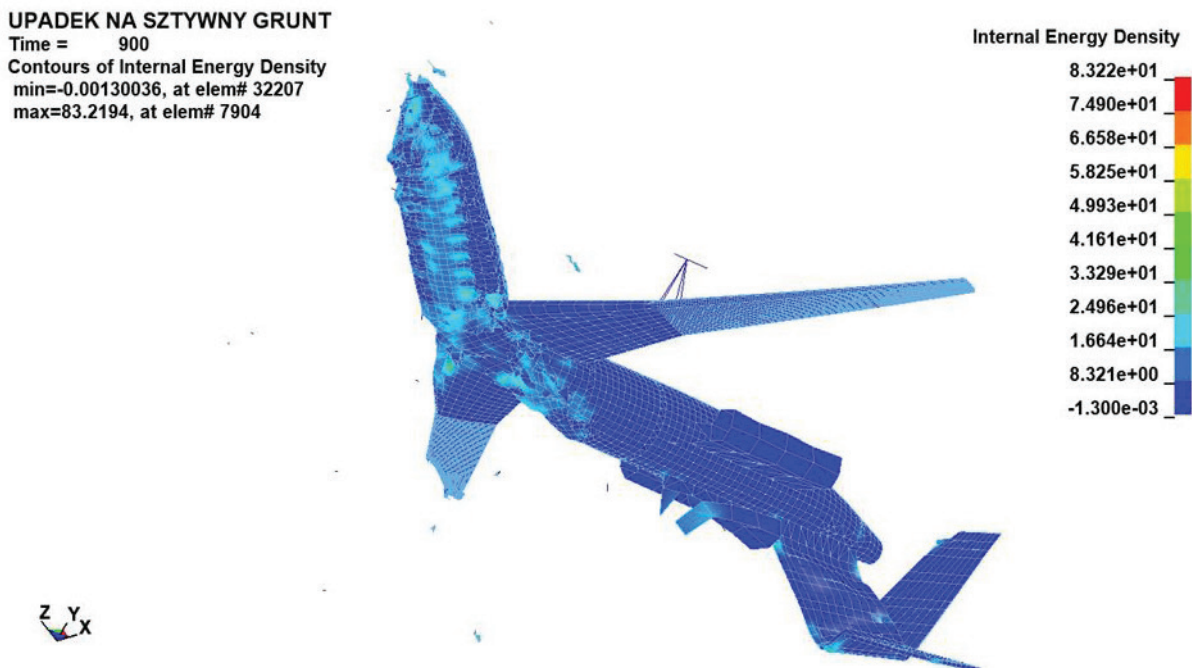
Rys. 2.212 Statecznik jako pierwszy wchodzi w kontakt z gruntem, co jest uwidocznione naprężeniami w stateczniku (z tyłu po lewej). Następuje niewielka erozja w okolicy naroża



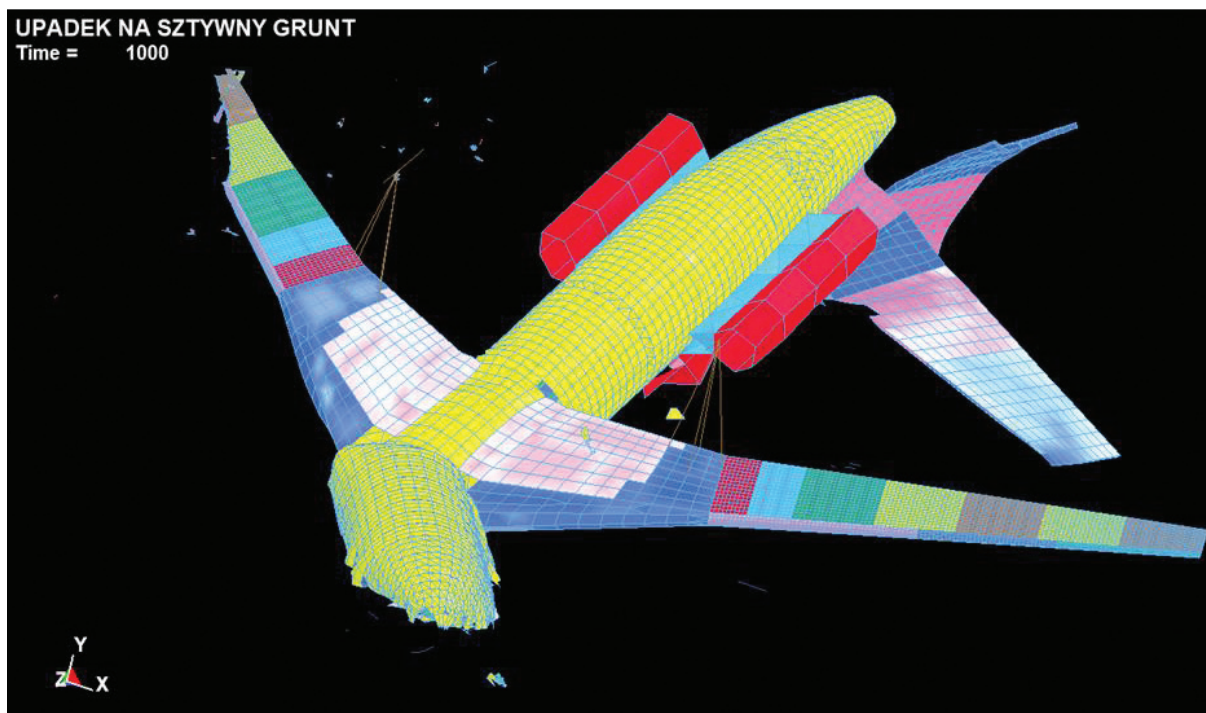
Rys. 2.213 Następnie lewe skrzydło zahacza o grunt, co znów objawia się znacznymi naprężeniami oraz erozją w zewnętrznym narożu. Tylko dla przejrzystości graficznej płaszczyzna ta jest pokazana, jako prostokąt – naprawdę rozciąga się ona bezgranicznie we wszystkich kierunkach



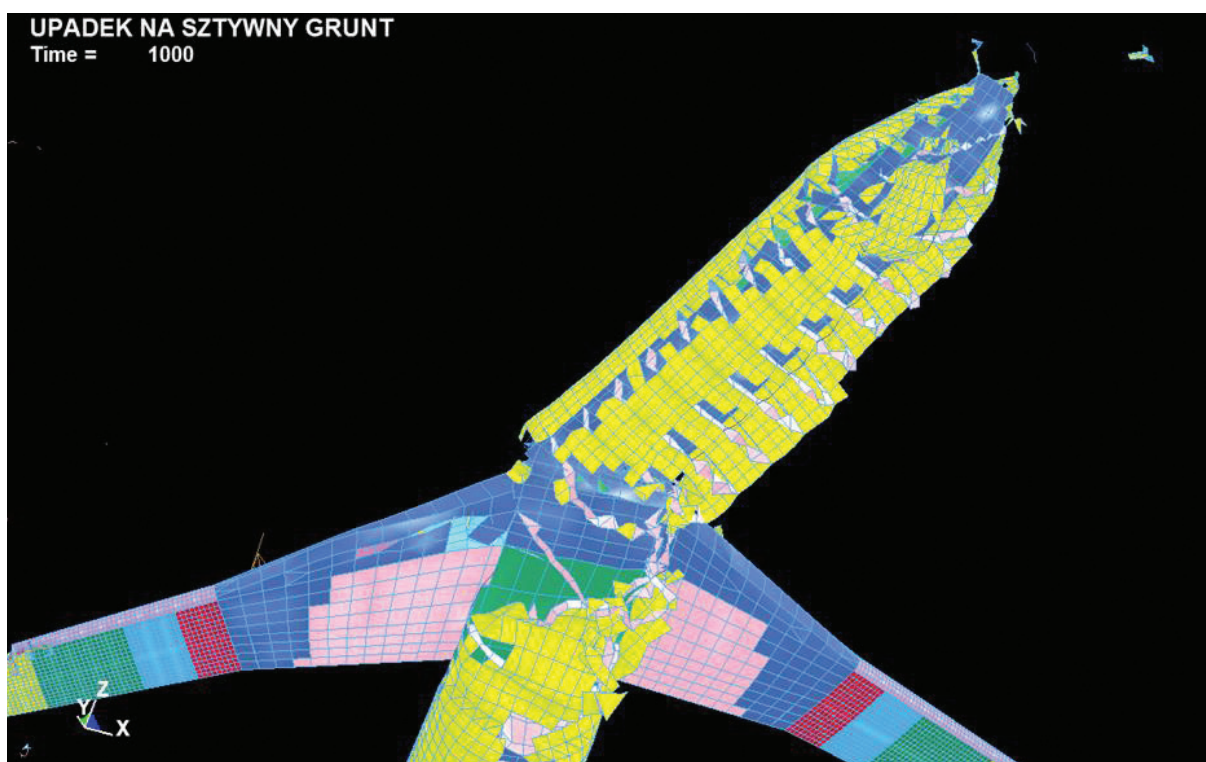
Rys. 2.214 W dalszym procesie kontaktu z gruntem przednia część kadłuba (po prawej stronie rysunku) uderza w ziemię i rozpoczyna się jej „ścieranie”. Linia, którą widać na spodzie, to płaszczyzna ziemi



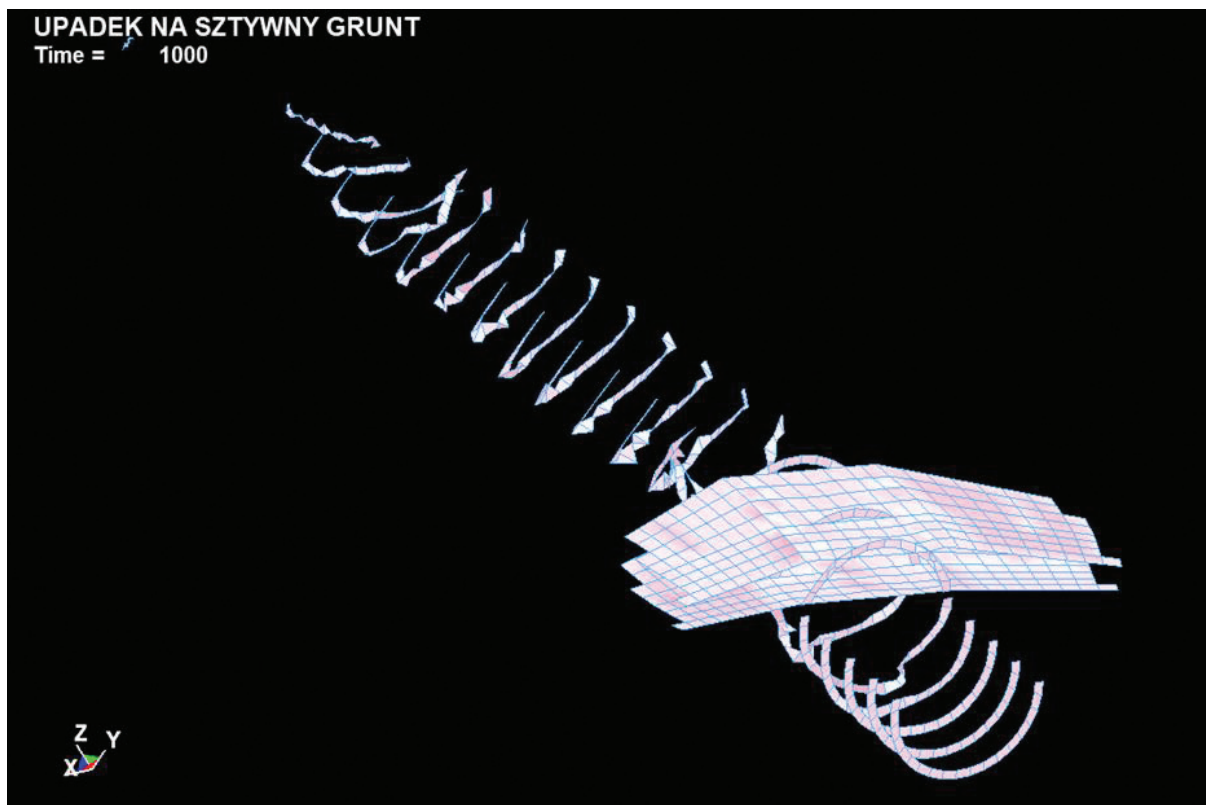
Rys. 2.215 Po krótkim czasie przednia część kadłuba (po lewej) odłamuje się/odgina od reszty. To, co zostało z ogona, znajduje się po prawej, na dole rysunku. Kadłub jest widziany z przeciwnej strony niż na rys. 2.214



Rys. 2.216 Tak wygląda konstrukcja w końcu czasu symulacji, w chwilę później niż przedstawiono na rys. 2.215. Front kadłuba wyraźnie nadłamany i zniszczony pod spodem (spód na tym rysunku to sufit statku powietrznego). Lewe skrzydło (to dalsze) poddane umiarkowanej erozji. Usterzenie tylne gruntownie pogięte



Rys. 2.217 Widok od spodu, czyli od gruntu, w stronę sufitu kadłuba. Przednia część kadłuba ma wgnieciony sufit i pogięte ramy. Segment, który osłania centropląt, jest poważnie zniszczony



Rys. 2.218 Tak wyglądają odkształcone ramy kadłuba, dokładniej mówiąc ich dolna część w przedniej i środkowej części kadłuba, widziana z góry. Jest też widoczne pokrycie centroplatu. Pokrycie kadłuba wraz z podłużnicami usunięto z rysunku, by uwidocznić ramy kadłuba

Ponieważ upadający statek powietrzny jest przez chwilę podpierany przez ogon, stykający się z gruntem, część nosowa przyspiesza i osiąga prędkość 24 m/s przed uderzeniem w ziemię. Jest to dwa razy więcej niż początkowa prędkość upadku, 12 m/s.

Symulacja była wykonana do osiągnięcia 1000 milisekund, czyli 1s, a w tym czasie statek powietrzny przebył 46,6 m. Prędkość postępową w tym momencie spadła do ok. 20 m/s, a zniszczenie konstrukcji nie miało tendencji do pogłębiania się. Oczywiście, nadal miał miejsce pewien poślizg.

Pokrycie kadłuba ma grubość 1,5 mm. Podłużnice kadłuba o przekroju omega, modelowane jako linie, mają grubość ścianek 2,0 mm.

Pojedyncze fragmenty, które widzimy na rysunkach, pojawiły się z powodu zniszczenia elementów łączących je z resztą konstrukcji. Elementy, które zostają zniszczone (rozerwane), znikają z reszty obliczeń i z ekranu. (W rzeczywistości takie elementy tworzą rozerwany brzeg pozostającej konstrukcji). Fragmenty ze zniszczonego kadłuba są przeważnie wciskane do wewnątrz i z tego powodu są niewidoczne na powyższych rysunkach.

Zachodzi pytanie, czy widoczne, oderwane elementy to wszystko, co oddzieliło się od statku powietrznego. Jest to obraz niepełny, a to m.in. z powodu skończonej rozdzielczości modelu (drobniejsze siatkowanie dałoby więcej takich fragmentów). Jeśli upadek nastąpił na sztywny grunt, to się znajdzie więcej elementów, ale będą one stosunkowo małe. Przy miękkim gruncie ilość znalezionych fragmentów będzie mniejsza, ale ich rozmiary większe.

Przyspieszenia globalne

Jeśli mówimy o bryle poruszającej się w przestrzeni (samolot, samochód lub bryła betonu) i uderzającej w przeszkodę, to wiemy, że skutkiem takiego uderzenia będą przyspieszenia (lub opóźnienia) tej bryły. To są przyspieszenia globalne, które będą się zmieniały z wpływem czasu. Najbardziej interesująca jest wartość maksymalna tych przyspieszeń. Jeśli siła zderzenia jest notowana w czasie, łatwo jest obliczyć maksymalne przyspieszenie, dzieląc maksymalną siłę zderzenia przez ciężar bryły. (Można też powiedzieć, że są to przyspieszenia średnie, patrząc wzdłuż długości bryły w danym punkcie czasowym).

Na rys. 2.218 pokazana jest siła pozioma, hamująca samolot. Jeśli jej szczytową wartość ($18,1 \times 10^6$ N) podzielimy przez ciężar samolotu, dostajemy maksymalną wartość przyspieszenia poziomego dla tego pojazdu, jako całości.¹³⁴

Ta wartość jest znaczna. Spowodowane jest to w dużym stopniu faktem, że został założony duży współczynnik tarcia o podłoże. Było to częściowo motywowane chęcią jak najszybszego wyhamowania samolotu, co pozwala skrócić czas analizy, ale także powoduje większe uszkodzenia. Prawdziwy współczynnik tarcia nie jest znany dla takich warunków. Natomiast dla przyspieszenia pionowego zgodnie z rys. 2.220 wynosi: $7,81 \times 10^6 / (78,600 \times 9,81) = 10,13$ g.

Dodatkowe informacje¹³⁵

Pozycja kątowna osi samolotu na początku upadku została nadana zgodnie z Raportem Millera. Względem układu opisującego idealnie poziomy i prosty lot kąty te były następujące: nachylenie: 6° (nos w dół), odchylenie 20° (nos w lewo) i obrót: 150° (lewe skrzydło w dół). Stan początkowy samolotu, określony przez te kąty i prędkość, dyktuje kolejność zawadzania o grunt poszczególnych części. Poprzednio zdefiniowaliśmy przyspieszenia globalne, czyli obowiązujące dla całego samolotu. W tym punkcie czasowym, patrząc wzdłuż samolotu, przyspieszenia są większe w jednym miejscu, a mniejsze w drugim. Są to przyspieszenia lokalne.

Ważna jest jednak nie tylko wielkość przyspieszeń, ale i czas ich działania. W odniesieniu do obrażeń ciała często mówi się o działaniu przez jedną sekundę. Aby otrzymać przyspieszenie trwające przez 1 s, trzeba ten poszarpany, z „kolcami”, wykres jak na rys. 2.218 uśrednić, czyli zamienić go na jedną liczbę. W tym wypadku 1 s to cały czas obserwacji, tzn. uśrednienie da nam bardzo małą liczbę. Jeśli podejź się do sprawy inaczej, mówiąc „0,1 s wystarczy, by wyrządzić szkodę”, wówczas uśrednia się przyspieszenia w przedziale 0,1 s. Wykonanie tej operacji na wykresie z rys. 2.218, blisko maksimum, da nam około 11 G przyspieszenia. Można je wtedy porównać z powiązanymi uszkodzeniami fizycznymi pasażerów, przedstawianymi w tabelach.

¹³⁴ $18,1 \times 10^6 / (78,600 \times 9,81) = 23,47$ g ($9,81$ m/s² to przyspieszenie ziemskie).

¹³⁵ Własności stopów aluminium użytych do konstrukcji modelu (granica płynięcia, wytrzymałość doraźna i maksymalne wydłużenie):

2024-T3: $F_y = 334$ MPa, $F_u = 448$ MPa i $e = 16\%$

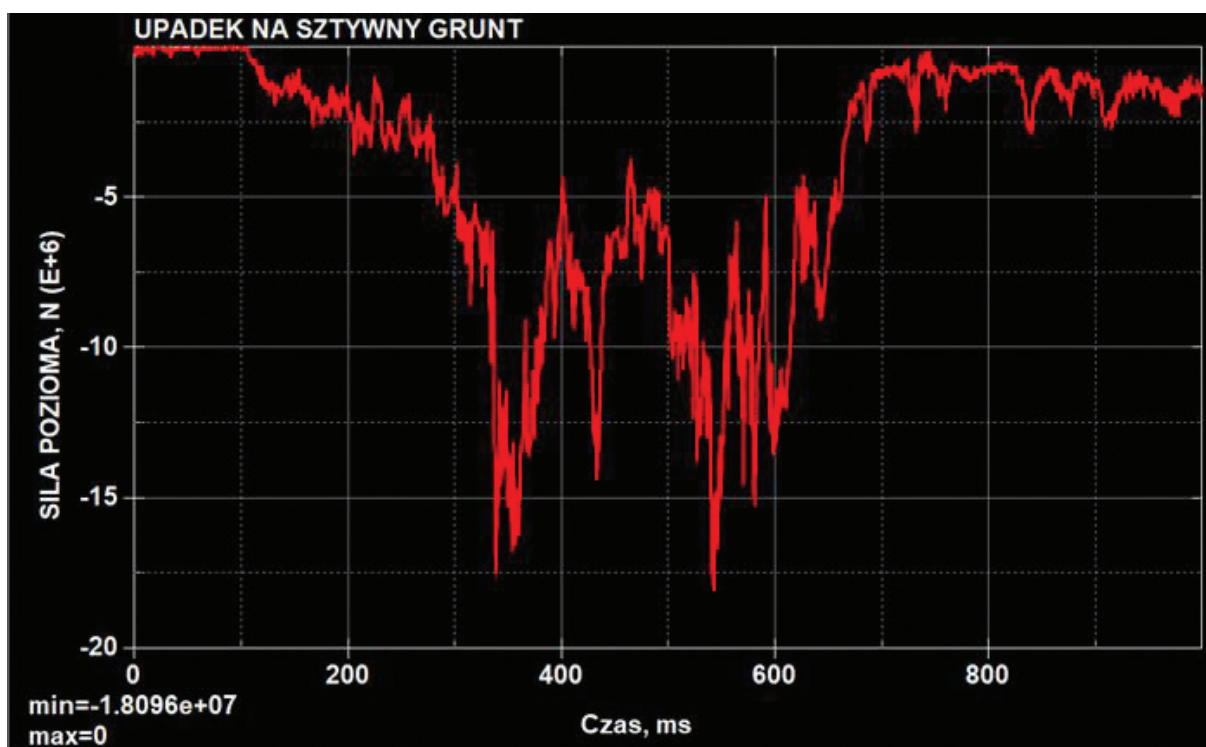
7075-T6: $F_y = 493$ MPa, $F_u = 545$ MPa i $e = 9\%$ (tylko podłużnice)

Są one analogiczne do odpowiednich stopów użytych do budowy Tu-154M.

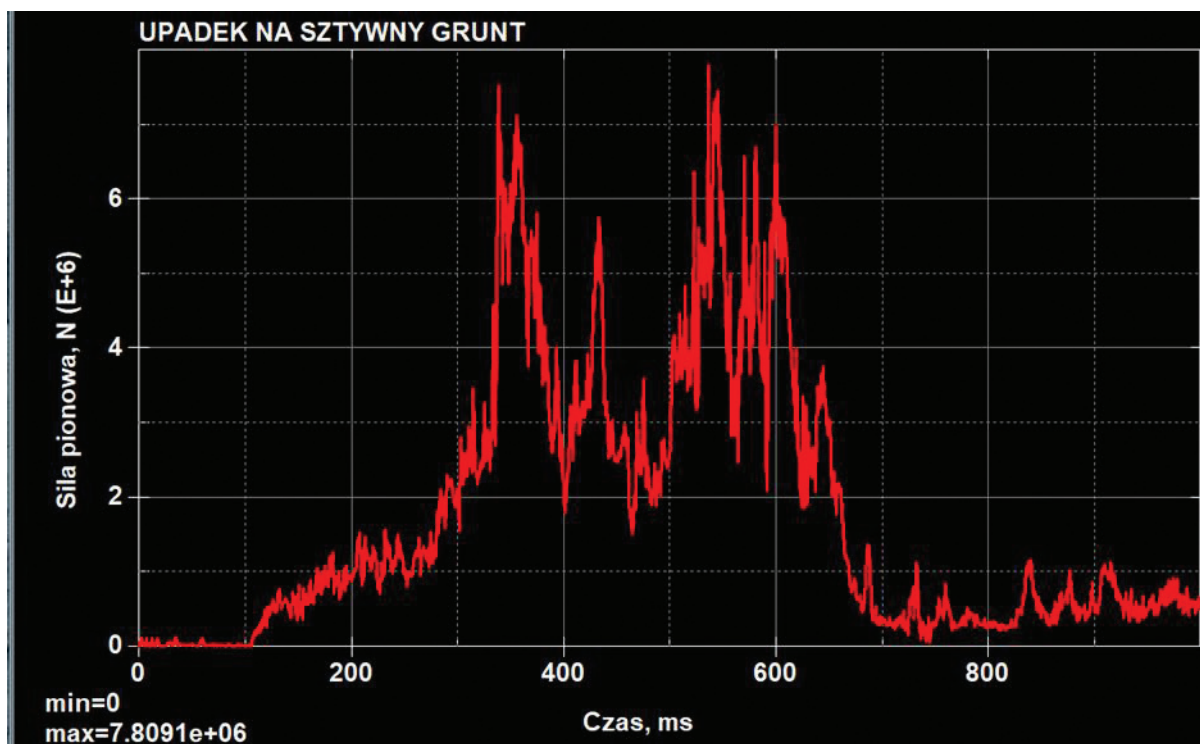
O ile przyspieszenie globalne (średnie w przestrzeni) jest dość dobrze określone dla pojazdu poddanemu zderzeniu, o tyle przyspieszenie lokalne może się bardzo różnić dla różnych punktów. Jednak właśnie to ostatnie decyduje o obrażeniach pasażerów. Konkluzje w rodzaju: „obrażenia osoby X wskazują na przyspieszenie 200 G, tzn. że pojazd i cała jego zawartość była poddana 200 G przyspieszenia”, są błędne, bo mylą przyspieszenia ogólne i lokalne.

Najlepiej jest to widoczne, jeśli w kabinie statku powietrznego są twarde krawędzie, które mogą poważnie uszkodzić znajdujące się tam osoby. Klasyczny przypadek to głowa pilota uderzająca w pulpit z instrumentami. Jednak te przyspieszenia lokalne niewiele mają wspólnego z przyspieszeniem globalnym i lokalnymi przyspieszeniami reszty samolotu.

Różnica w poziomie przyspieszeń lokalnych decyduje często o przetrwaniu pasażerów. W samolocie uderzającym nosem w przeszkodę przyspieszenia dla przedniej części statku powietrznego będą wielokrotnie wyższe od przyspieszeń, którym podlega tył.



Rys. 2.219 Reakcja pozioma działająca na samolot



Rys. 2.220 Reakcja pionowa podłoża

Wnioski

1. Symulacja rozbicia samolotu pokazuje zupełnie inny rozpad konstrukcji, niż ten znaleziony na wrakowisku.

2. Stan początkowy padającego samolotu był określony w raportach MAK i Millera i potwierdzony w pracy wspierającej¹³⁶. Najwyraźniej ten stan był daleki od faktycznego, co spowodowało, że symulacja dała wyniki inne niż w rzeczywistości.

3. Raporty MAK i Millera zakładają, że samolot uderzający w grunt, w opisany sposób, powinien rozpaść się na tysiące mniejszych i większych części, zgodnie z tym, co znaleziono na wrakowisku. Wyniki symulacji pokazują wyraźne uszkodzenia konstrukcji, jednak mimo to samolot pozostaje w całości.

4. Wyniki symulacji wskazują, że stwierdzenia w powyższych raportach, dotyczące rozpadu konstrukcji, są błędne.

5. Gdyby rozpad samolotu spowodowany był tylko zderzeniem z gruntem, odpadające fragmenty powinny być ułożone w jednym wydłużonym pasmie. Nie ma takiej możliwości, by fragmenty były odrzucone kilkadziesiąt metrów na boki.

6. Użyte tutaj (dla wygody obliczeniowej) założenie upadku samolotu na płytę betonową, zamiast na miękkie podłoże, może mieć wpływ na niektóre szczegóły rozpadu, ale nie zmienia jego ogólnego charakteru.

¹³⁶ Opinia Zespołu Biegłych w sprawie Po. Śl. 54/10. Załącznik 2.4 Mechanika niszczenia samolotu Tu-154M nr 101. Część 2, Warszawa 2014.

Można dodać, że wstępne symulacje wybuchów wewnętrznych, które rozrywają samolot na fragmenty tuż przed upadkiem na ziemię, pokazują, że samolot upada na ziemię w przybliżeniu podzielony na te same części. Zderzenie z ziemią może spowodować dodatkowe zgięcia, pęknięcia i poślizg, ale zasadnicza postać popękanej konstrukcji jest wyraźnie rozpoznawalna.

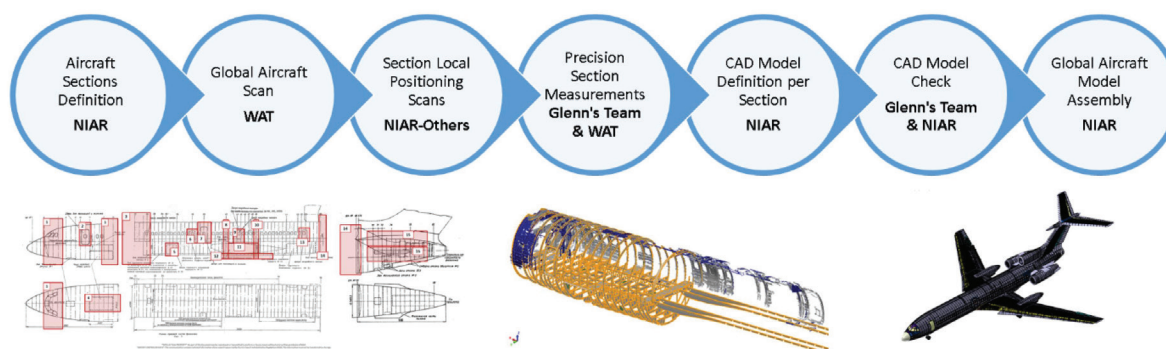
2.10.2. NIAR – metodologia

Inżynieria odwrotna samolotu Tu-154M

Szczegółowe modele CAD, MES i CFD samolotu Tu-154M były niezbędne do przeprowadzenia analizy rekonstrukcji katastrofy Tu-154M nr 101. Ze względu na niedostępność rysunków inżynierskich, National Institute for Aviation Research (NIAR) określił proces inżynierii odwrotnej w celu stworzenia reprezentatywnych modeli 3D w wersjach Computer Aided Design (CAD) w programie CATIA, Computational Fluid Dynamics (CFD) dla analizy aerodynamicznej za pomocą programu FLUENT oraz Metodą Elementów Skończonych (MES) dla analizy nieliniowej przy użyciu programu LS-DYNA 3D dla samolotu Tu-154M (patrz rys. 2.220 i rys. 2.221).

W przeszłości NIAR przeprowadził inżynierię wsteczną wąskokadłubowego samolotu jednokorytarzowego w celu dokonania numerycznej rekonstrukcji wypadku Turkish Airlines z lotu 1951 (2009 r.). Rezultaty eksperymentu wirtualnego za pomocą LS-DYNA tego wypadku wykazały dobry poziom korelacji w porównaniu z danymi dotyczącymi tego wypadku. Ta sama metodologia została wykorzystana do przeprowadzenia opisanego niżej badania.

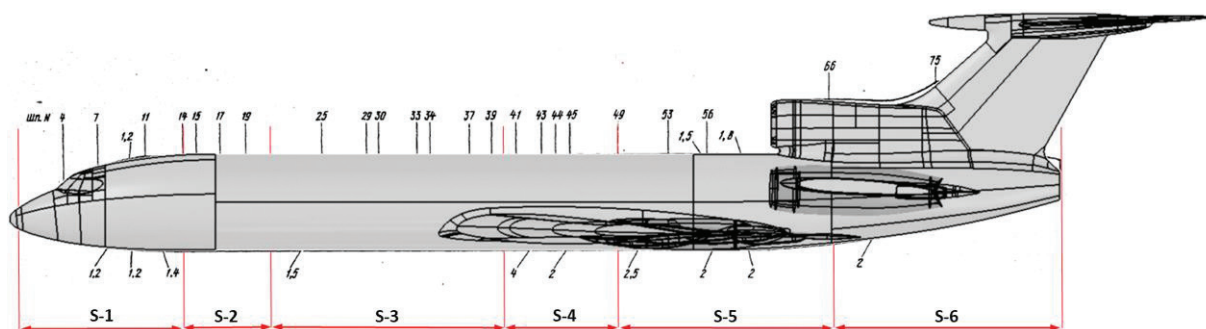
Dostępność bliźniaczego samolotu Tu-154M nr 102 w Polsce pozwoliła zespołom NIAR, WAT i Podkomisji na zastosowanie zaawansowanych metod skanowania 3D oraz szczegółowych pomiarów ręcznych w celu opracowania dokładnego modelu samolotu Tu-154M.



Rys. 2.221 Zadania procesu inżynierii odwrotnej dla samolotu Tu-154M

Proces inżynierii odwrotnej Tu-154M – definicja i dokumentacja modelu CAD

Dla celów organizacyjnych samolot został podzielony na możliwe do zarządzania segmenty w celu zebrania danych i wygenerowania modelu 3D CAD. Rys. 2.221 przedstawia zdefiniowane segmenty kadłuba. Kolejne segmenty zostały zdefiniowane dla skrzydła, ogona, silników, podwozia i wnętrza. W tej części przedstawiono podsumowanie procesu tworzenia modelu CAD.



Rys. 2.222 Definicja przekrojów samolotu Tu-154M do celów generowania CAD

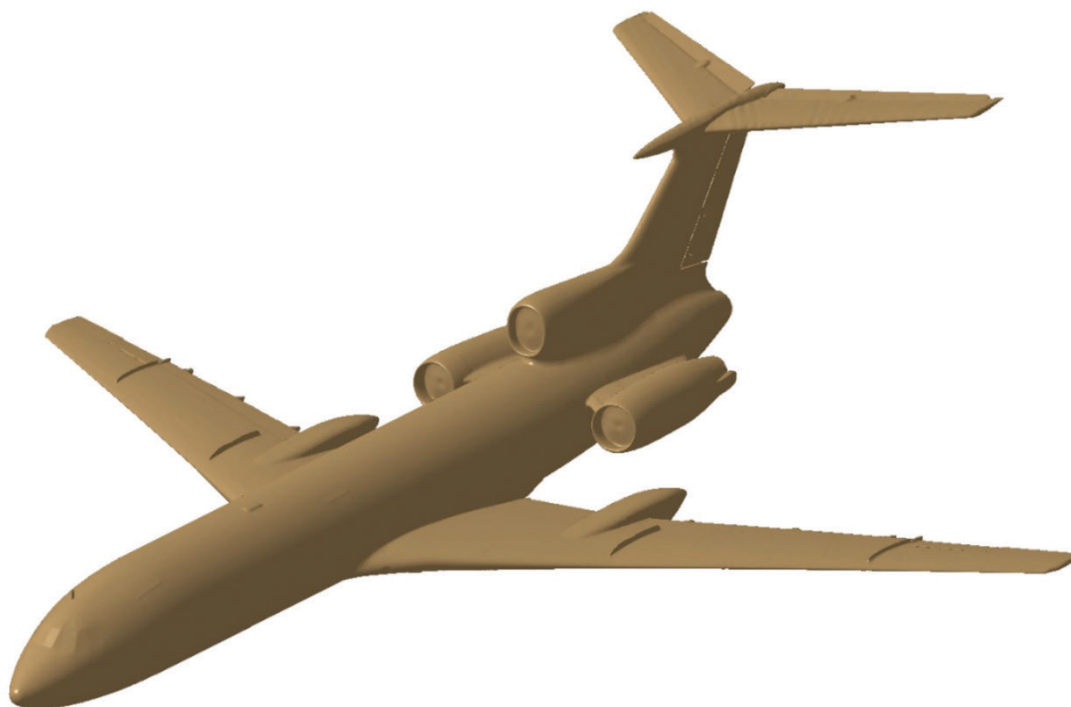
Gromadzenie danych

Po zdefiniowaniu przekroju, kolejnym krokiem w procesie inżynierii odwrotnej było zebranie danych do wygenerowania części 3D. Dane zostały zebrane na podstawie samolotu Tu-154M nr 102 za pomocą skanowania 3D oraz pomiarów ręcznych.

Instrukcje techniczne

Instrukcje techniczne dla Tu-154M zostały dostarczone przez Podkomisję. Dokumenty te posłużyły również jako przewodnik przy generowaniu CAD. Wszystkie instrukcje były w języku rosyjskim i dlatego używano ich głównie jako dodatkowego odniesienia i do identyfikacji lokalizacji różnych systemów samolotu.

Skany 3D

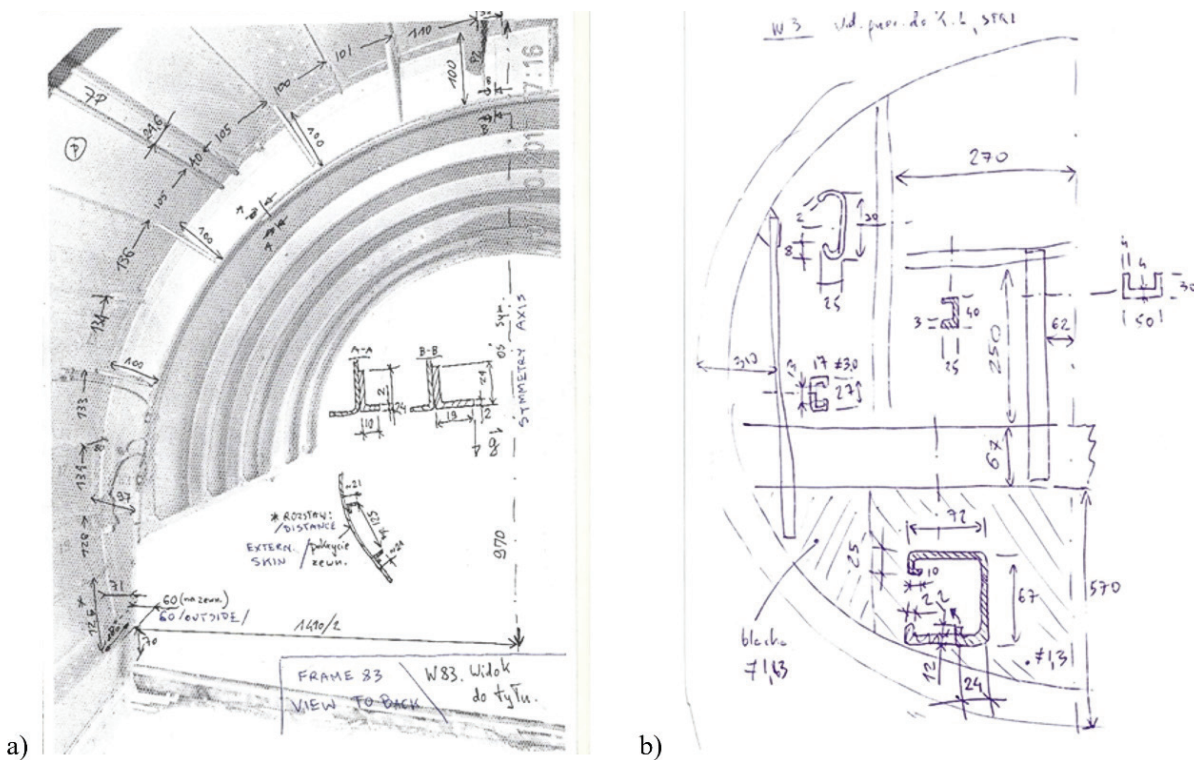


Rys. 2.223 Zewnętrzny skan 3D Tu-154M nr 102 wykonany przez WAT

Przed rozpoczęciem projektu przez NIAR, WAT wykonał skan 3D zewnętrznej części samolotu Tu-154M nr 102 pokazany na rys. 2.222. Dane te zostały udostępnione NIAR i posłużyły do stworzenia rzutu zewnętrznego samolotu.

Pomiary ręczne

Nie jest możliwe zeskanowanie całego samolotu z 100% dokładnością ze względu na wystrój wnętrz, izolację i okablowanie. Dlatego też, oprócz skanów konieczne było dokonanie pomiarów *in situ* części do stworzenia modelu 3D. Pomiary ręczne wykonano dla każdej sekcji w wielu różnych formach. Większość pomiarów ręcznych wykonała WAT, pozostałe zostały przeprowadzone przez zespół inżynierii odwrotnej Podkomisji. Przedstawiciele NIAR odwiedzili Polskę w lutym 2018 r. i w marcu 2019 r., podczas ich pobytu jako weryfikację otrzymanych wcześniej danych wykonano dodatkowe pomiary – ograniczono się jednak tylko do krytycznych obszarów analizy, takich jak obszar uderzenia brzozy w lewe skrzydło i główne ramy kadłuba. Więcej szczegółów znajduje się w Załączniku 23 do Raportu: *Badania NIAR* oraz Załączniku 26 do Raportu: *Opracowanie technologii odtwarzania geometrii zewnętrznej i struktury wewnętrznej dużych samolotów na potrzeby budowy modeli numerycznych kryptonim LARE. Projekt realizowany przez Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie na zlecenie Podkomisji do Ponownego Badania Wypadku Lotniczego. Wyniki badań.*

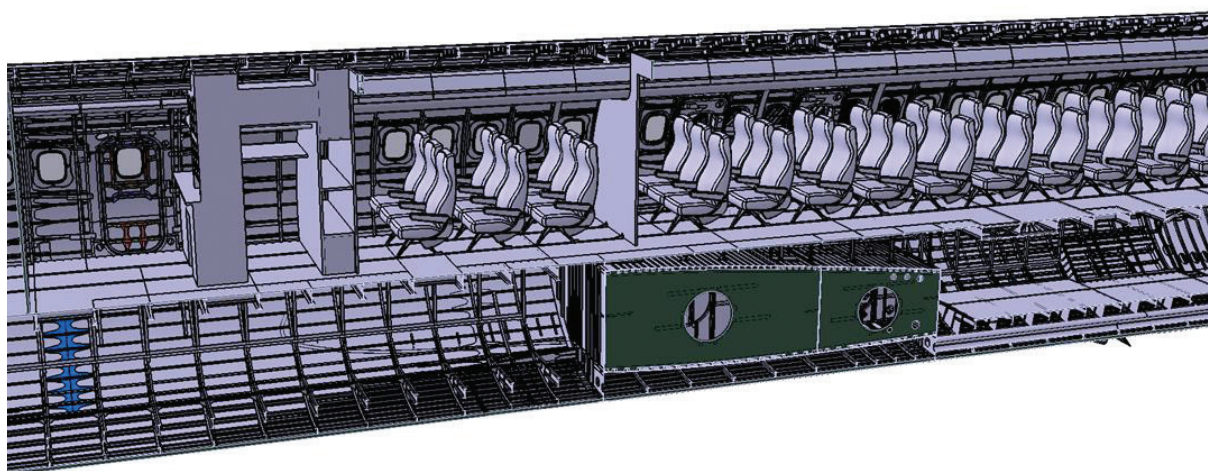


Rys. 2.224 Przykład pomiarów ręcznych w części sekcji szóstej (a) i w sekcji pierwszej (b)

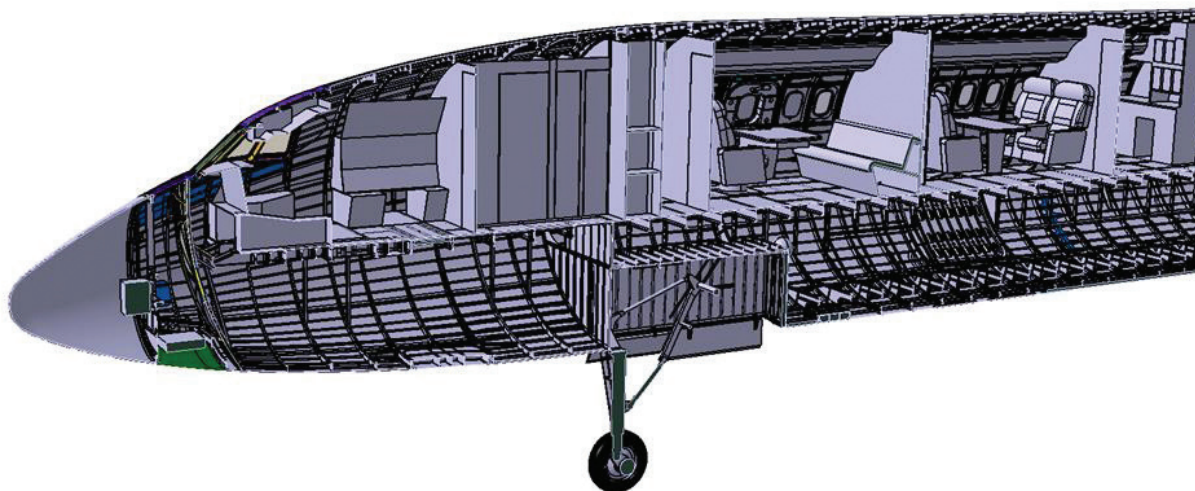
Prezentacja CAD płatowca

Geometria 3D dla samolotu Tu-154M została stworzona przy użyciu programu CATIA V5 R26. Do odtworzenia części wykorzystano instrukcje techniczne, pomiary ręczne oraz skany 3D. Dla tych części, które nie zostały uchwycone przez skanowanie lub pomiary ręczne, przyjęto założenia oparte na ocenie inżynierskiej.

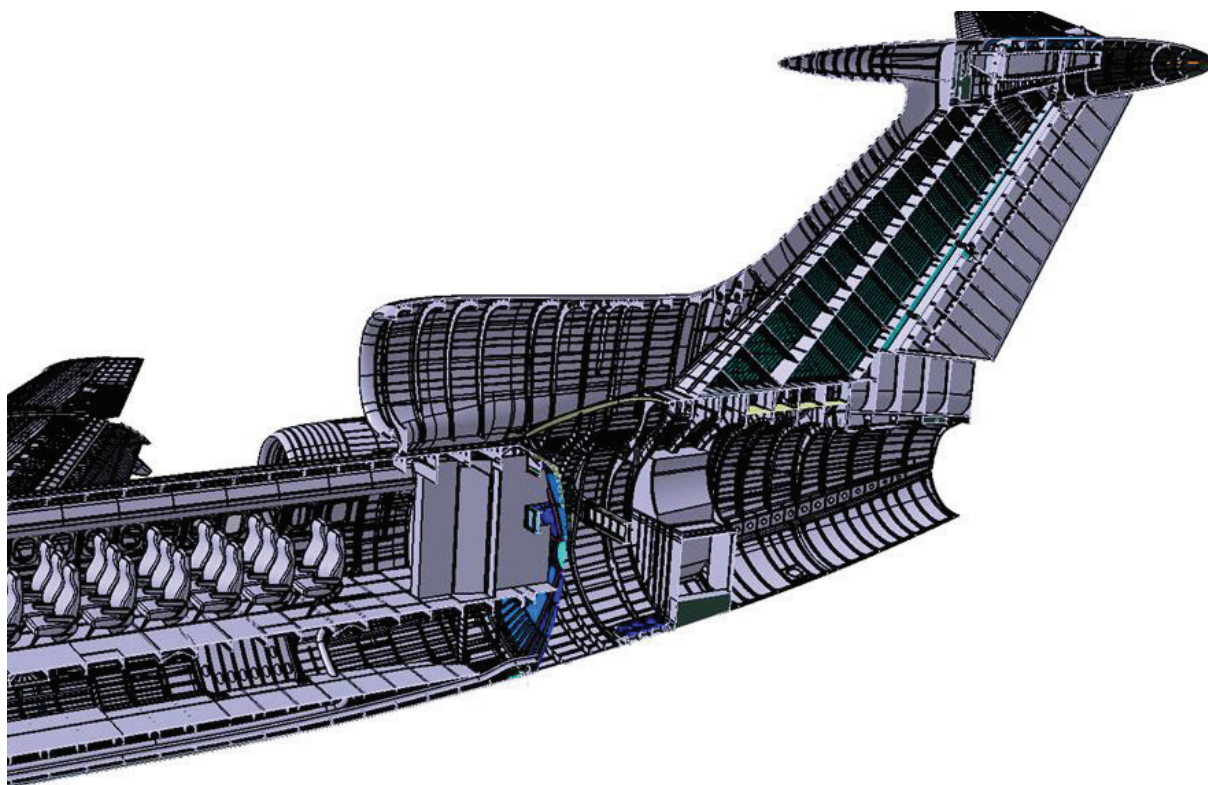
Szczegółowe modele 3D CAD zostały utworzone dla wszystkich głównych elementów konstrukcyjnych i wnętrza. Przykłady są pokazane na rys. 2.225, rys. 2.226, rys. 2.227, rys. 2.228. Komponenty systemów takie jak okablowanie, izolacja, zbiorniki, zbiorniki ciśnieniowe, zawory, hydraulika i siłowniki nie były modelowane w 3D. Ukazane są jako elementy masowe przytworzone do miejsc, w których znajdowały się w konstrukcji samolotu. Nity, śruby i wkręty również nie były modelowane w 3D i były przedstawione za pomocą punktów mas i elementów 1D typu Beam.



Rys. 2.225 Widok przekroju poprzecznego środka modelu 3D CAD Tu-154M

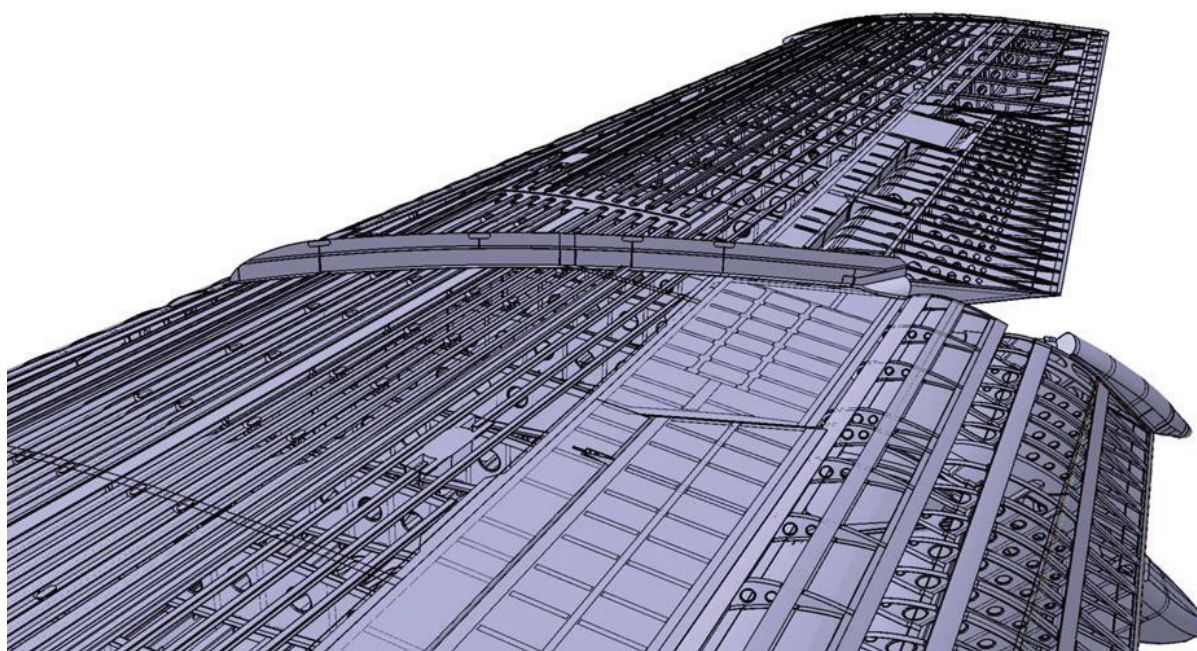


Rys. 2.226 Widok przekroju poprzecznego przodu Tu-154M – model 3D CAD



7

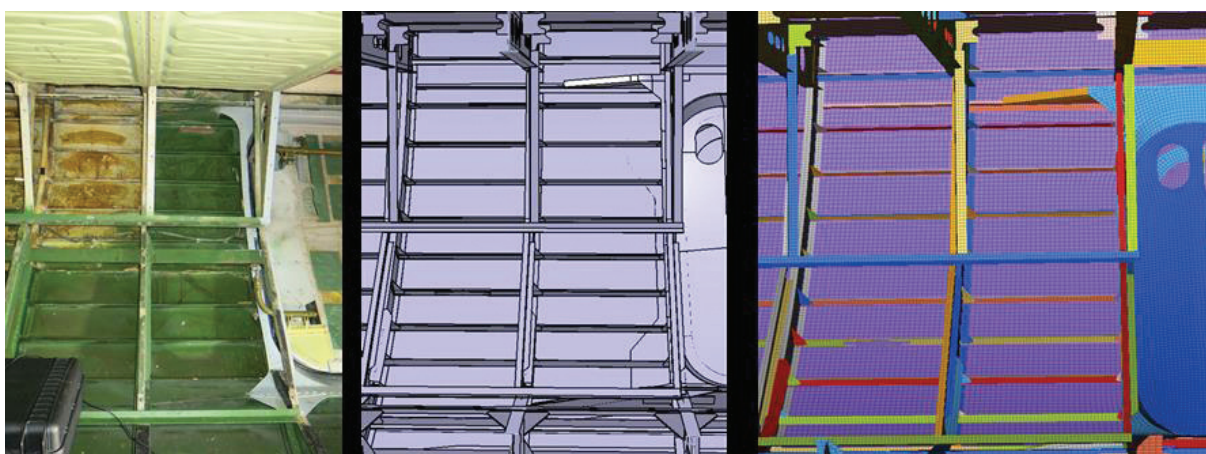
Rys. 2.227 Przekrój poprzeczny ogona Tu-154M – model 3D CAD



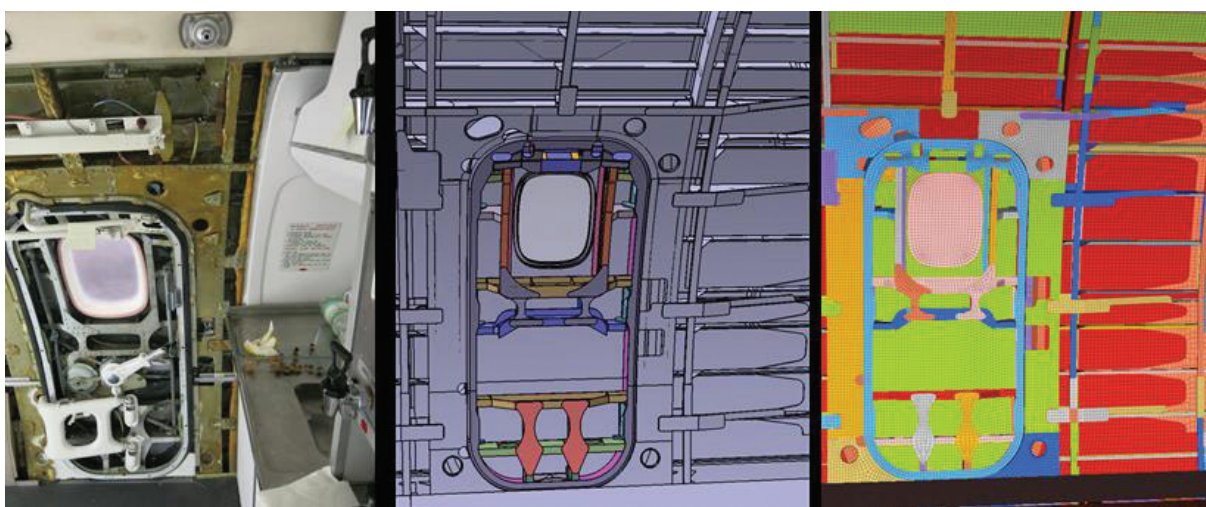
Rys. 2.228 Widok części skrzydła Tu-154M – model 3D CAD

Model elementów skończonych – dyskretyzacja i definicja właściwości

Faza dyskretyzacji obejmuje najpierw kontrolę modelu CAD w celu upewnienia się, że model ten nie zawiera przecięć i penetracji. Po zweryfikowaniu modelu CAD części przekroju są dyskretyzowane po to, aby otrzymać każdą część samolotu reprezentowaną przez siatkę elementów skończonych. Ponieważ jest to wielkoskalowa analiza katastrofy lotniczej, ważne było kontrolowanie rozmiaru elementów skończonych, aby ograniczyć całkowitą liczbę elementów w całym modelu. Dodatkowo krok czasowy obliczeń jest również funkcją rozmiaru elementu i dlatego rozmiar (długość) elementu musiał być ściśle kontrolowany. W rezultacie zdecydowano się na utrzymanie minimalnej długości elementu na poziomie 5mm. Rysunki 2.229 i 2.230 przedstawiają porównanie rzeczywistego samolotu w CAD i MES.



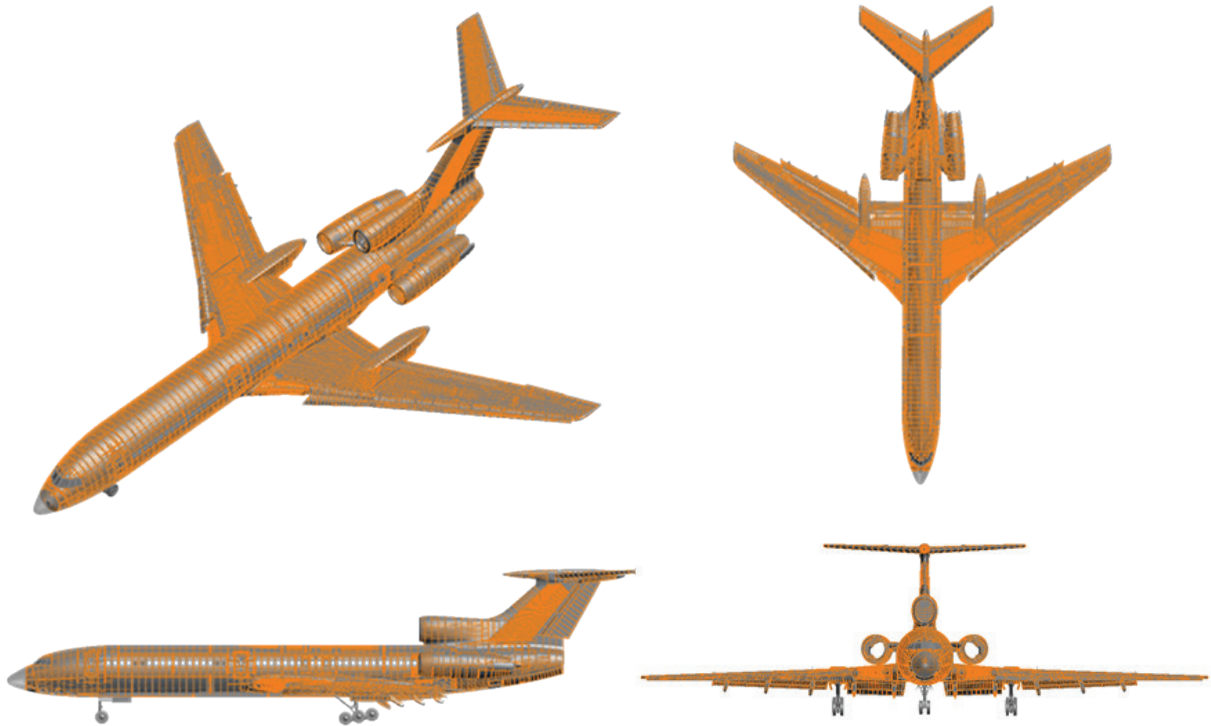
Rys. 2.229 Przykładowy przekrój rzeczywisty vs CAD vs MES pod stropem



Rys. 2.230 Przykładowy przekrój rzeczywisty vs CAD vs MES nad podłogą

Model elementów skończonych – pełny model samolotu

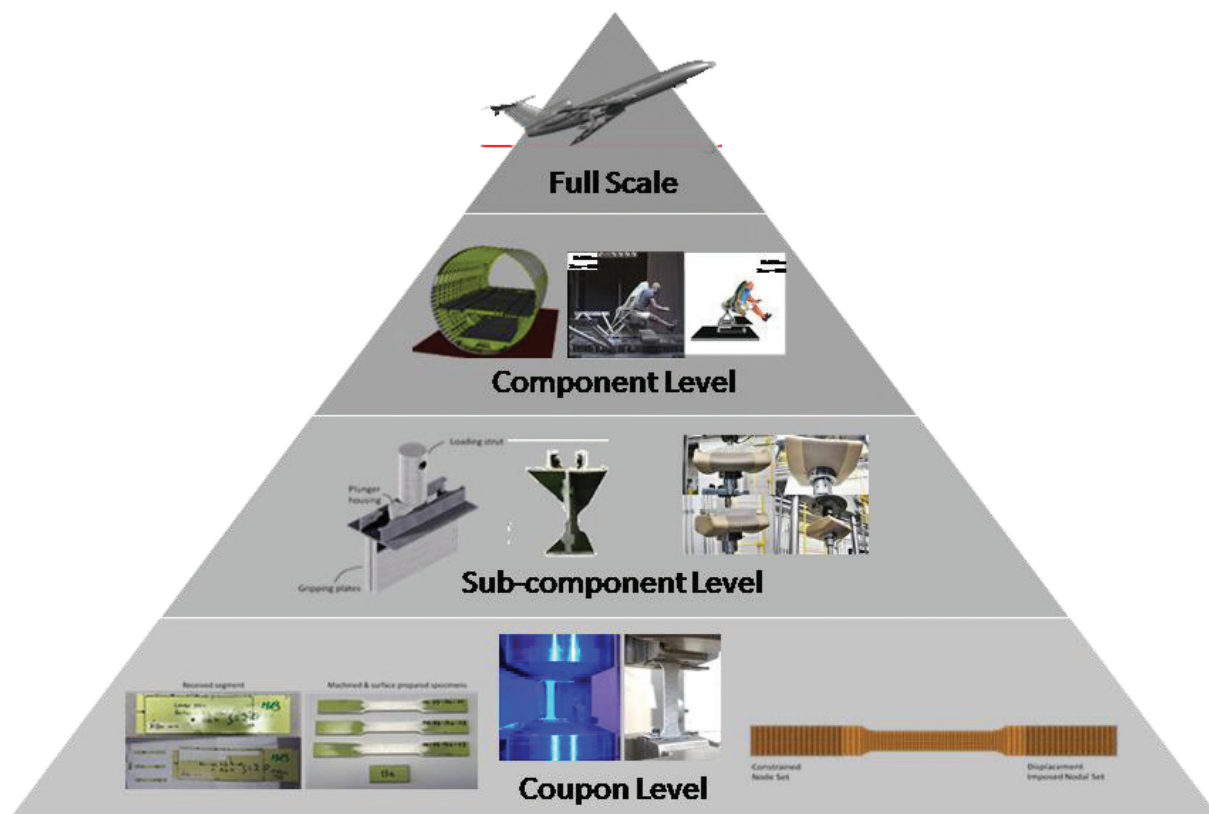
Po dyskretyzacji, połączeniach, nałożeniu materiałów i masy, poszczególne sekcje zostały złożone w pełny model samolotu. Cztery widoki zmontowanego pełnego MES samolotu pokazano na rys. 2.231.



Rys. 2.231 Cztery widoki zmontowanego pełnego układu MES statku powietrznego

Podsumowanie

Na rys. 2.231 pokazany jest cały proces przeprowadzenia inżynierii odwrotnej, charakteryzacji materiałów i modelowania MES. Weryfikacja na każdym poziomie gwarantuje dokładność wyników eksperymentów wirtualnych na poziomie całego samolotu. Dodatkowo została przeprowadzona analiza CFD w Instytucie Lotnictwa i za pomocą symulacji programem FLUENT.



Rys. 2.232 Podejście modułowe do weryfikacji całego statku powietrznego

2.10.3. Trajektoria

Trajektoria lotu według parametrów MAK/Miller spowodowałaby zniszczenia budy Bodina, uderzenie prawym skrzydłem w ziemię oraz upadek samolotu kilkanaście metrów dalej na północny wschód od śladów na ziemi w pozycji prawie prostopadłej do rozrzutu szczątków. Oznacza to falsyfikację też Raportu MAK oraz Raportu komisji pod przewodnictwem ministra Millera.

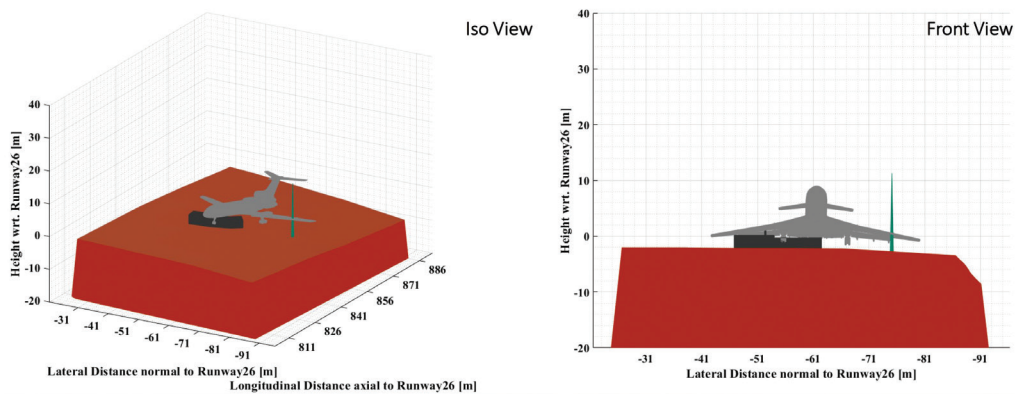
Instytut Badań Lotniczych (NIAR) w USA w Wichita wykonał rekonstrukcję numeryczną Tu-154M nr 101 i symulację w programie LS-DYNA katastrofy smoleńskiej wg danych zawartych w raporcie rosyjskiej i polskiej komisji z 2011 roku. Po odtworzeniu ścieżki lotu wg danych z MAK okazało się, że samolot uderzyłby skrzydłem w ziemię zaraz za brzożą Bodina, przedtem znosząc z powierzchni drewniane zabudowania znajdujące się na tej działce, a następnie upadając 10 m na północny wschód za pierwszymi śladami na wrakowisku, w pozycji prawie prostopadłej do kierunku rozrzutu szczątków samolotu na wrakowisku.

P5: Bodin Birch – Iso and Front View

Trajectory Results: Case MAK

- According to MAK Report, Bodin Birch Tree Impact Height is 5 m
- According to MAK Report, Impact of Bodin Birch Tree occurs with Aircraft Left Wing
- Aircraft Orientation, Location & Terrain profile are shown when the aircraft passes the Bodin Birch Tree

- Note:
- The 3D model of the physical obstacle is only a simplified representation of the real object.
 - Only the local terrain profile in the vicinity of the aircraft and obstacle is shown.

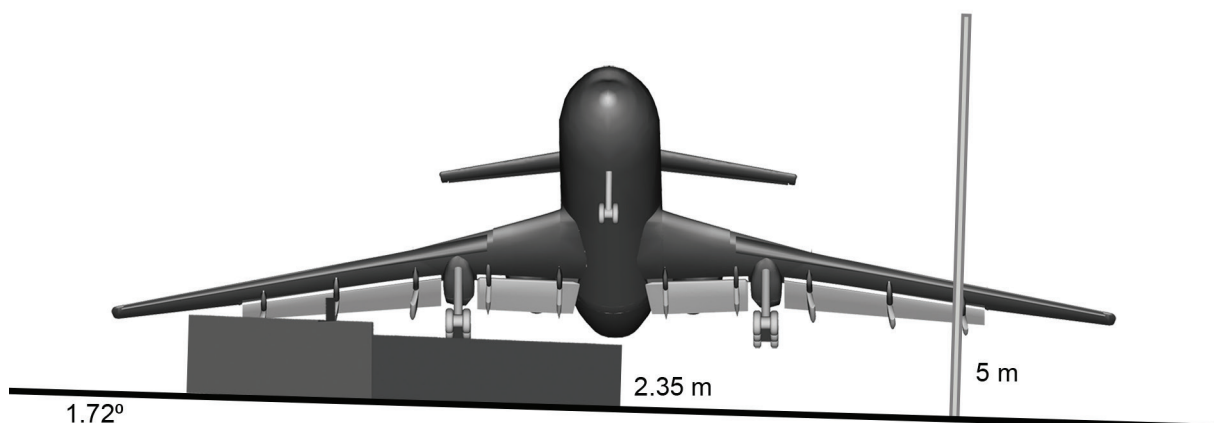


NIAR

Proprietary - No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written permission of NIAR

81

Rys. 2.233 Położenie samolotu nad brzozą na wysokości 5 m zgodnie z parametrami lotu podanymi w Raporcie MAK według obliczeń NIAR



Rys. 2.234 Dokładna pozycja samolotu zgodna z danymi podanymi w Raporcie MAK

Analiza symulacji NIAR trajektorii wg Raportu MAK dokonana przez Podkomisję pokazuje jednak, że nawet gdyby samolot lecąc 5 metrów nad ziemią doleciał do miejsca katastrofy, to upadłby w zupełnie innym miejscu, niż zdarzyło się to naprawdę. Trajektoria MAK kończy się nie w miejscu, gdzie rozpoczynają się pierwsze ślady uderzenia w ziemię, tzw. bruzdy, lecz wiele metrów na północny zachód i to w pozycji niemal prostopadłej do kierunku rozrzutu szczątków. Samolot lecący wg trajektorii MAK po doleczeniu do miejsca zdarzenia nie mógłby się rozbić tak, jak stało się to w rzeczywistości, leciałby bowiem nie dziobem i kokpitem na zachód, lecz lewym skrzydłem, kadłubem i statecznikiem pionowym.



Rys. 2.235 Miejsce uderzenia samolotu w ziemię według danych zapisanych w Raporcie MAK

NIAR przeprowadził również rekonstrukcję przebiegu katastrofy wg parametrów wskazanych w raporcie Millera i MAK, modyfikując zgodnie z założeniami ekspertów prokuratury ścieżkę lotu tak, by samolot uderzył w brzozę na wysokości 6,75 m nad ziemią, a następnie by upadł w miejscu początku bruzd w pozycji odwróconej o 150°.

2.10.4. Roślinność na głównym polu szczątków i jej wpływ na uszkodzenia samolotu

Na podstawie dostępnego materiału dowodowego Podkomisja stwierdziła, że na głównym polu szczątków przed zdarzeniem lotniczym rosła roślinność liściasta, szybko rosnąca, o charakterystycznym gęstym i rozłożystym pokroju, odpowiadającym gatunkom wierzbowatym (wierzba biała, wierzba iwa, topola, osika) oraz brzożom. Gatunki wierzbowate cechuje rozbudowany system korzeniowy oraz wegetacja i wzrost z odrostów korzeniowych, w postaci wielu rozgałęzień i pędów, wyrastających z poziomego gruntu, o pokroju krzaczastym, gęstym, lecz stosunkowo niskim.

Szacowany wiek roślinności w strefie zdarzenia wynosił nie więcej niż 13 lat. Świadczą o tym zarówno zaobserwowane na miejscu zdarzenia grubości pni i gałęzi, jak również materiał porównawczy, w postaci dokumentacji satelitarnej i fotograficznej miejsca zdarzenia, wykonanej w różnym czasie.

Centralną część rejonu zdarzenia, w miejscu pierwszego kontaktu kadłuba samolotu z powierzchnią ziemi, porastała roślinność o pokroju krzewiastym, bez wykształconych grubych pni (brak widocznych pni z systemem korzeniowym po uprzątnięciu tego terenu z fragmentów samolotu). Na zaznaczonym terenie widoczne są tylko dwie zachowane kępy roślinności – odrosty gałęziowe wierzby. Przy granicy sektora 12, od strony północnej, widoczne są pozostałości po wielopiennych odrostach korzeniowych wierzby. Ze względu na rozłożysty pokrój korony takiego

drzewa występowała w tym miejscu duża ilość połamanych gałęzi. Roślinności takiej nie było w miejscu przemieszczania kadłuba.

Na tej samej południowej granicy sektora nr 12 zidentyfikowano 4 powalone i wyrwane z korzeniami wielopienne drzewa. Pokrój części odziomkowej wskazuje na gatunek wierzby o niewielkiej, do 10–12 cm, średnicy gałęzi (odrostów korzeniowych). Przy ziemi gałęzie były grubsze, powyżej tworzyły bardzo rozłożystą koronę z dużo cieńszych gałęzi, o dużych przyrostach rocznych długości. Średnica największych złamanych pni to średnio ok. 10 cm.

W sektorze 12-11 (okolica położenia statecznika pionowego) po zdarzeniu obszar pokrywają liczne cienkie gałęzie topoli i wierzby. Pomiedzy gałęziami widoczne są pnie kilkuletnich topoli i wierzb o średnicy nieprzekraczającej 10 cm. Gałęzie i pnie rozrzucone są chaotycznie w różnych kierunkach. Pomiedzy gałęziami i na nich widoczne są fragmenty izolacji termicznej samolotu. Różnokierunkowość rozrzutu gałęzi i położenia pni drzew jest również widoczna w dalszych rejonach miejsca zdarzenia.

Najgrubsze drzewa w rejonie przemieszczania samolotu, po jego pierwszym kontakcie z ziemią, znajdowały się w okolicy granicy południowej sektora nr 9. Z ustaleń Podkomisji wynika, że pierwszy kontakt z tymi dwoma drzewami (wielopienne wierzby) miało prawe skrzydło samolotu, które ścięło oba drzewa, bez naruszenia zwartości swojej konstrukcji, z niewielkim uszkodzeniem krawędzi natarcia w dwóch miejscach, które to uszkodzenia ze względu na pozostałości miazgi drzewnej oraz kształt i wielkość odpowiadają kontaktowi z obiektami (drzewami) o średnicy ok. 30 cm (rysunek 2.236).



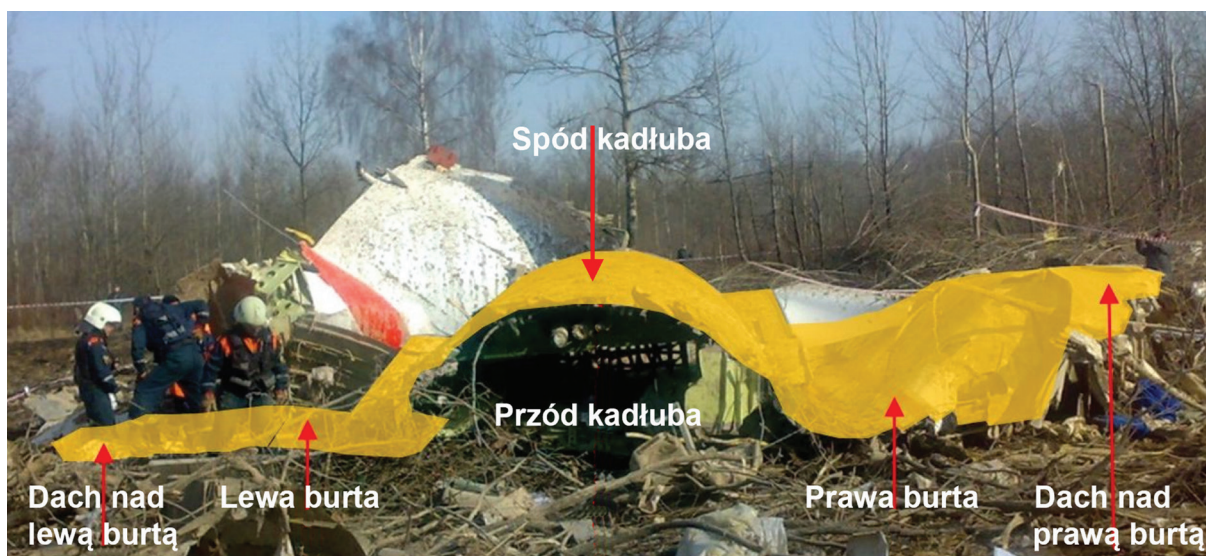
Rys. 2.236 Miejsca kontaktu z drzewami – prawe skrzydło

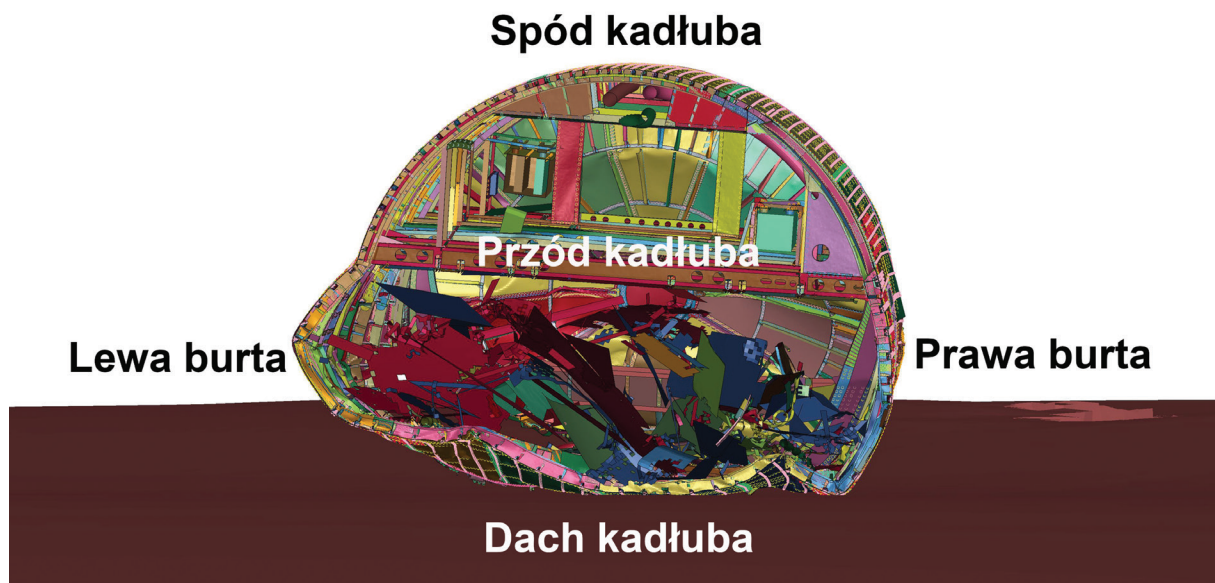
Ogólny obraz miejsca zdarzenia, stan i wygląd szczątków samolotu, charakterystyka zniszczeń materiałowych, odtworzone położenie zidentyfikowanych fragmentów samolotu, a także charakterystyka roślinności w miejscu pierwszego kontaktu samolotu z powierzchnią gruntu,

wykluczają tezę, że do rozerwania kadłuba samolotu doszło na skutek kontaktu z roślinnością oraz że roślinność, na tym etapie destrukcji samolotu, przyczyniła się do uszkodzeń kadłuba lub do powstania obrażeń pasażerów i załogi.

2.10.5. Porównanie wyników symulacji z rzeczywistym stanem wraku

Analiza tych symulacji wskazuje jednoznacznie, że samolot uderzając w ziemię w odwróconej pozycji zgniata część kadłuba przed centroplatem, ale struktura jego konstrukcji pozostaje utrzymana: kokpit przesuwają się po ziemi z największą prędkością na zachód, za nim znajduje się centropląt, niezłamany w osi pionowej. Centropląt zwalnia w dużo większym stopniu niż kokpit, zapewne ze względu na głębsze uderzenie w ziemię, a burty maszyny wyginają się do wewnątrz, a nie na zewnątrz, jak w Smoleńsku. Centropląt nie zostaje rozerwany, choć pojawiają się pęknięcia na jego lewej części. Również burty i dach kadłuba za centroplatem nie wyginają się na zewnątrz, jak to było w rzeczywistości, tylko zapadają się do wewnątrz.





Rys. 2.237 Porównanie tylnej części kadłuba samolotu na wrakowisku (z wywiniętym na zewnątrz dachem i burtami) i w symulacji NIAR (widok od dołu i z przodu z zapadniętym do środka i nierozzerwanym dachem i burtami)

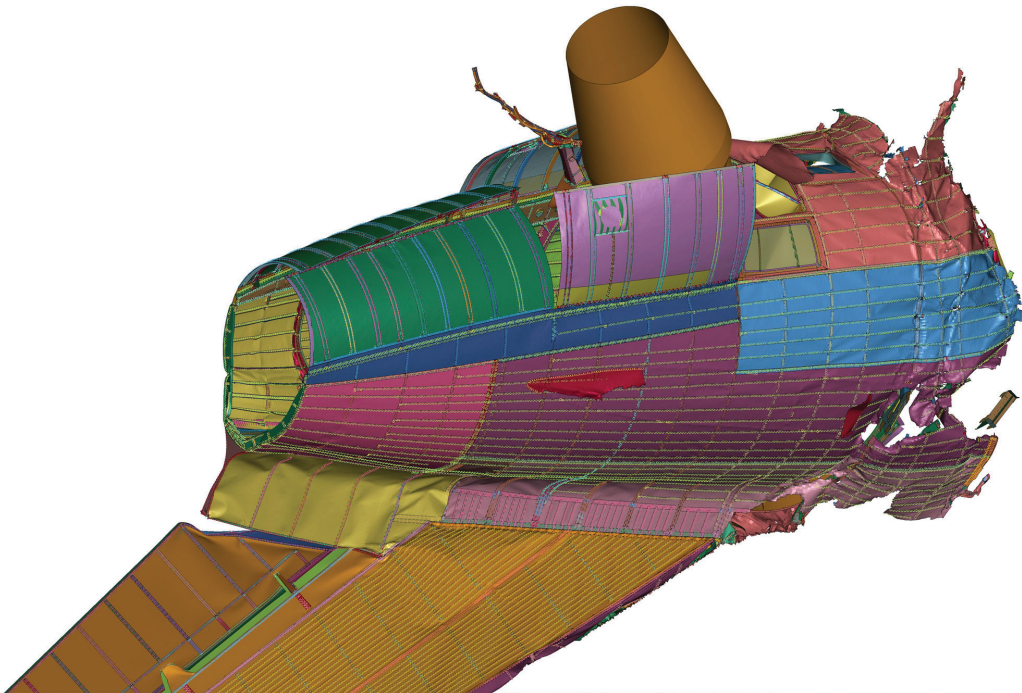
Drzwi pasażerskie lewej burty nie zostały wbite na metr w ziemię, tak jak na wrakowisku, tylko suną dalej kilkanaście metrów po gruncie i zgniatają się. Symulacja pokazuje proces niszczenia tych drzwi, które po chwili przesuwania się po gruncie odbijają się i lecą w powietrzu wielokrotnie dalej niż drzwi Tu-154M. Już we wcześniejszej symulacji wykonanej dla Podkomisji w 2018 r. NIAR pokazał, że do ich wbicia w ziemię potrzebna jest ponad dziesięciokrotnie większa prędkość pionowa niż ta, którą miał samolot. Wyraźnie widać, że przy mniejszej prędkości drzwi zamiast wbijać się w ziemię, odbijają się od niej.



Rys. 2.238 Drzwi odbite od ziemi w symulacji NIAR i lecące poza miejsce ich wbicia w ziemię na wrakowisku

Następną różnicę mamy w przypadku środkowego silnika w ogonie samolotu. W trakcie symulacji silnik ten zostaje wyrwany z obudowy i przebija ogon samolotu. Na wrakowisku natomiast jest on nadal na swoim miejscu wewnątrz ogona.

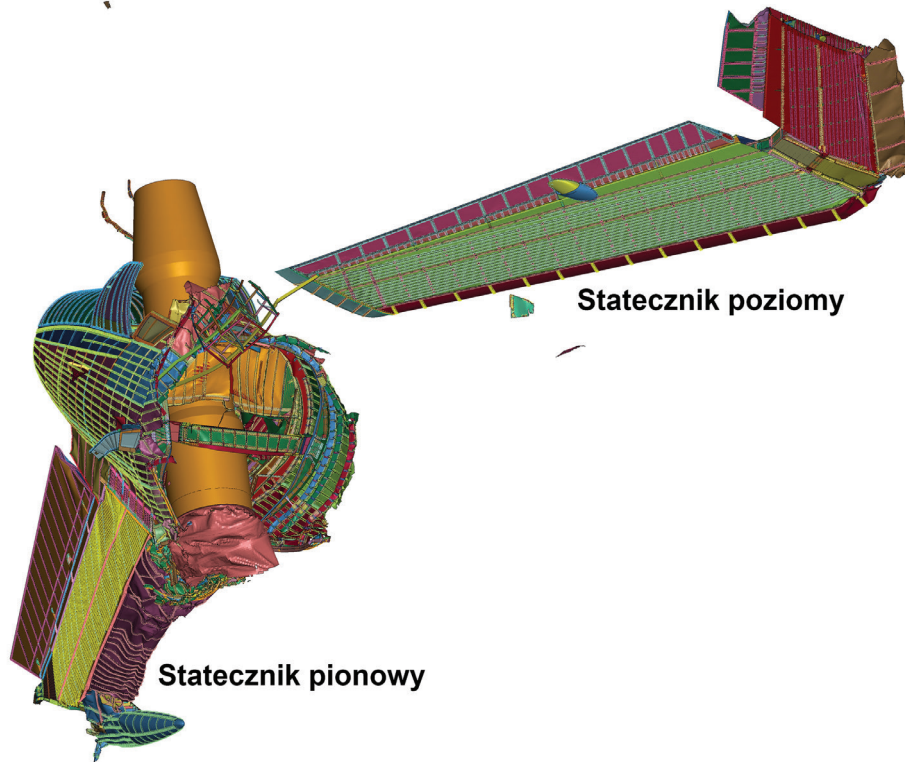
Środkowy silnik



Środkowy silnik

Rys. 2.239 Porównanie ogona samolotu wraz z umieszczonym wewnątrz silnikiem nr 2 w symulacji NIAR i na wrakowisku

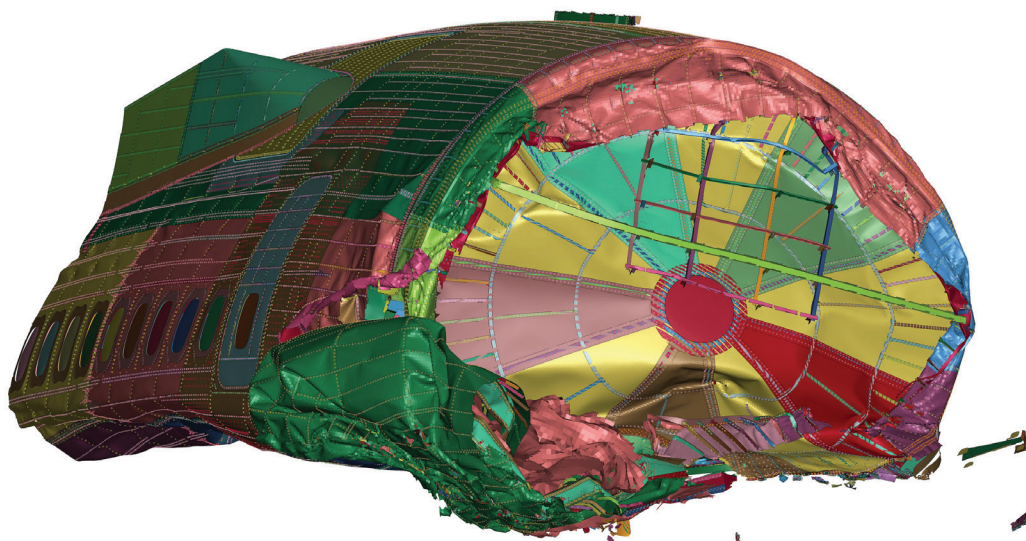
Ważnymi elementami prezentowanych przykładów są stateczniki: pionowy i poziomy. Zgodnie z symulacją stateczniki te oderwały się od siebie. Na zdjęciach z wrakowiska widać wyraźnie, że te dwa stateczniki, mimo zniszczeń, były nadal połączone.



Rys. 2.240 Oderwany statecznik poziomy od statecznika pionowego w symulacji NIAR i połączone stateczniki na wrakowisku

Kolejną częścią samolotu jest gródź ciśnieniowa. Pozwala ona na utrzymanie stałego ciśnienia w kadłubie samolotu i izoluje go od niehermetycznego ogona. Podczas symulacji ogon samolotu odłamuje się od grodzi przytwierdzonej do kadłuba. Natomiast na wrakowisku widać wyrwany ogon wraz z połączoną z nim grodzią. Przednia część ogona w symulacji zostaje rozerwana, podczas gdy w rzeczywistości na wrakowisku wraz z grodzią jest nietknięta. W symulacji sekcja pasażerska nr 5 jest zamknięta grodzią ciśnieniową, Tymczasem podczas katastrofy fragmenty przepierzenia i łazienki z tej sekcji zostały wgniecione do grodzi przy ogonie.

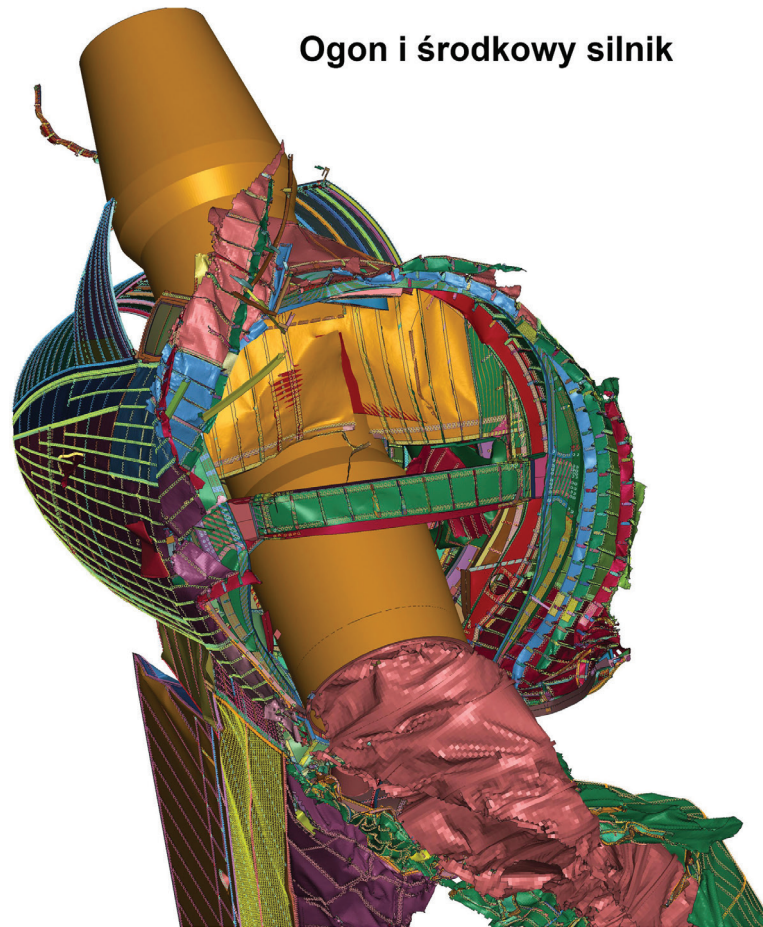
Sekcja pasażerska zamknięta grodzią



Otwarta sekcja pasażerska



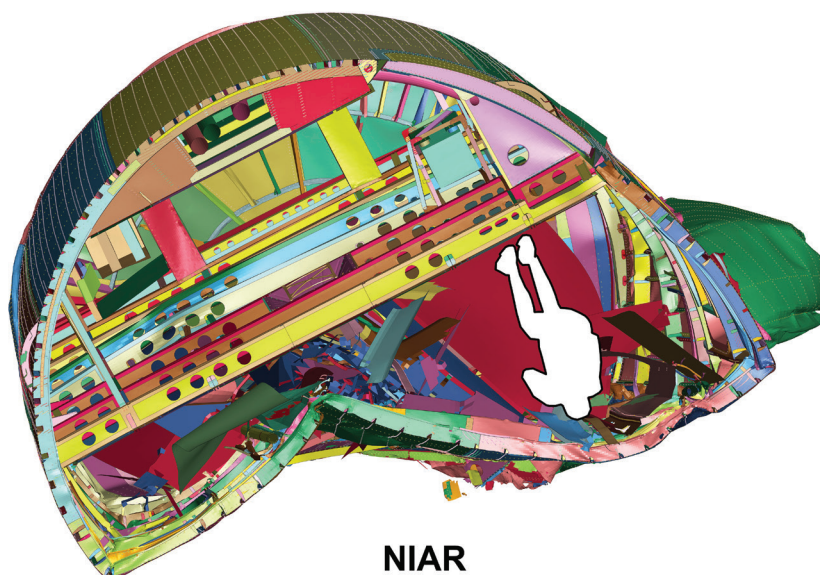
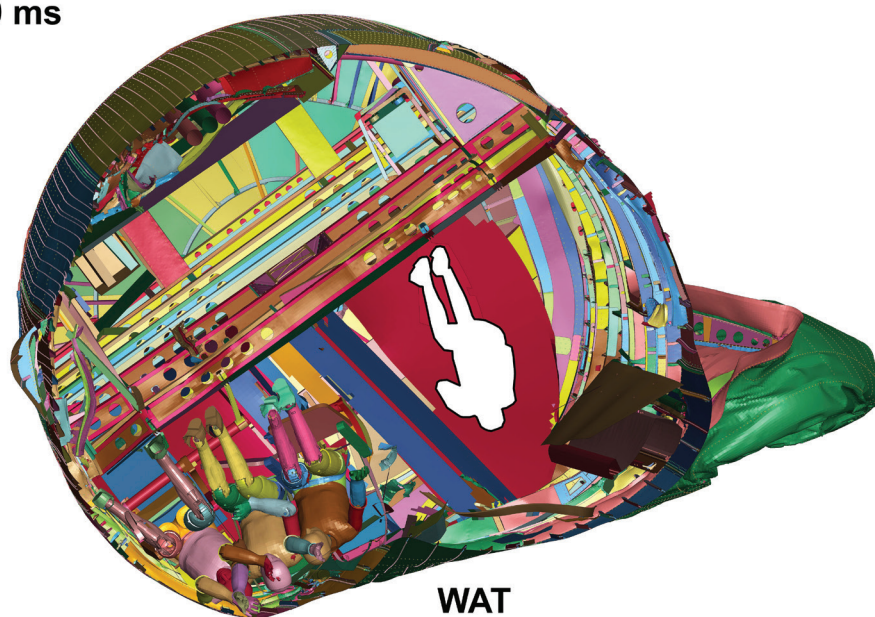
Rys. 2.241 Tylna część sekcji pasażerskiej kadłuba samolotu wraz grodzią ciśnieniową w symulacji NIAR. Na wrakowisku sekcja pasażerska nr 5 jest otwarta na przestrzał



Rys. 2.242 Rozerwany ogon samolotu z wypchniętym środkowym silnikiem w symulacji i niezniszczony ogon zamknięty grodzia ciśnieniową wraz z środkowym silnikiem we wnętrzu na miejscu katastrofy

Decydujący wpływ na stopień zniszczenia kadłuba ma prędkość pionowa podczas upadku, a to przekłada się bezpośrednio na możliwość przeżycia pasażerów pokazanych na rysunku. NIAR w swojej symulacji przyjął prędkość pionową obliczoną z trajektorii wyznaczonej na podstawie danych z raportów MAK i Millera. Wyniosła ona -18 m/s. Przy pomocy tego samego modelu MES symulację przeprowadził również WAT. Tym razem przyjęto prędkość pionową zapisaną w chwili zamrożenia MES drugiego pilota, czyli -12 m/s. Dzięki tym dwóm symulacjom można zobaczyć wpływ prędkości pionowej na zniszczenie kadłuba. Pokazuje to rys. 2.243, gdzie widać przekrój sekcji 5 kadłuba w momencie uderzenia w ziemię (300 ms) w obu symulacjach.

300 ms



Rys. 2.243 Przekrój sekcji 5 kadłuba w 300 ms symulacji WAT (prędkość pionowa -12 m/s) i NIAR (prędkość pionowa -18 m/s)

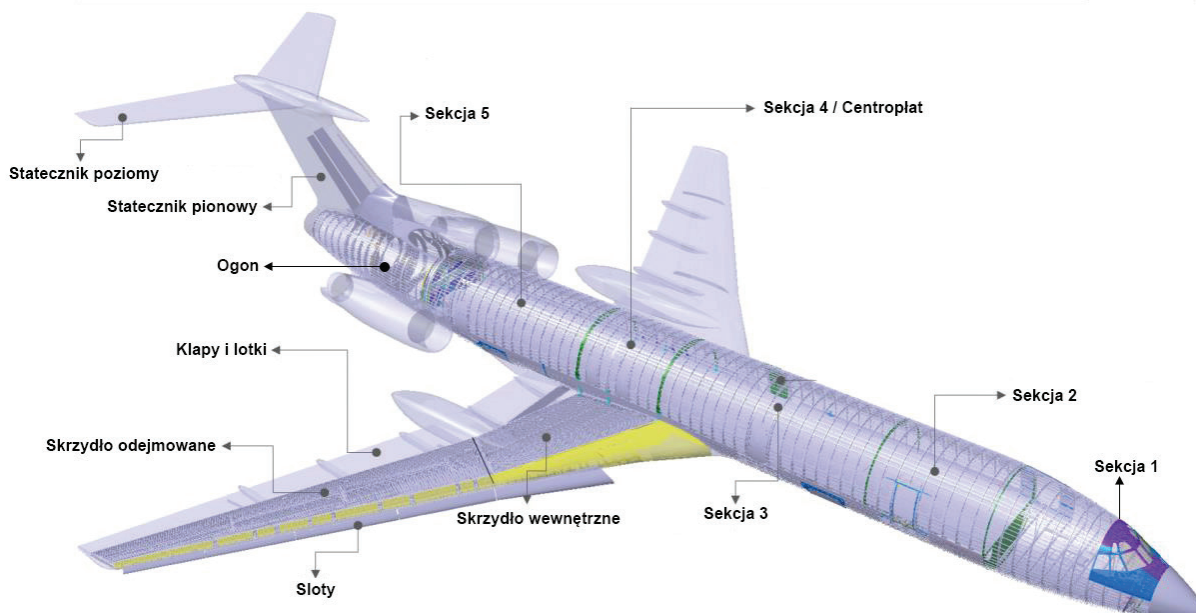
Zrealizowane przez NIAR symulacje wykazują drastyczne rozbieżności między uzyskanymi wynikami a rozpadem Tu-154 nr 101 i rozrzutem jego części na wrakowisku. Wyniki symulacji można było precyzyjnie porównywać ze stanem faktycznym wrakowiska, ponieważ Podkomisja na podstawie kilkudziesięciu tysięcy zdjęć zidentyfikowała ogromną ilość części Tu-154M na terenie miejsca katastrofy, w tym wszystkie, wskazujące na rzeczywiste przyczyny rozpadu samolotu.

Wnioski badań NIAR są zbieżne z wynikami doktora Grzegorza Szuladzińskiego, specjalisty od metody elementów skończonych, który w ramach prac Podkomisji przeprowadził symulację takiej sytuacji. W tym wypadku również okazało się, że samolot tak uderzający w ziemię ani się nie rozpadnie na kilkadziesiąt tysięcy fragmentów, ani nie dozna zniszczeń, które powodują, że poszczególne części samolotu zostaną rozrzucone, tak jak to widać na wrakowisku.

NIAR i Uniwersytet w Akron wykonały też symulację pokazującą, że to skrzydło samolotu przecięłoby brzozę, gdyby do takiego uderzenia w ogóle doszło.

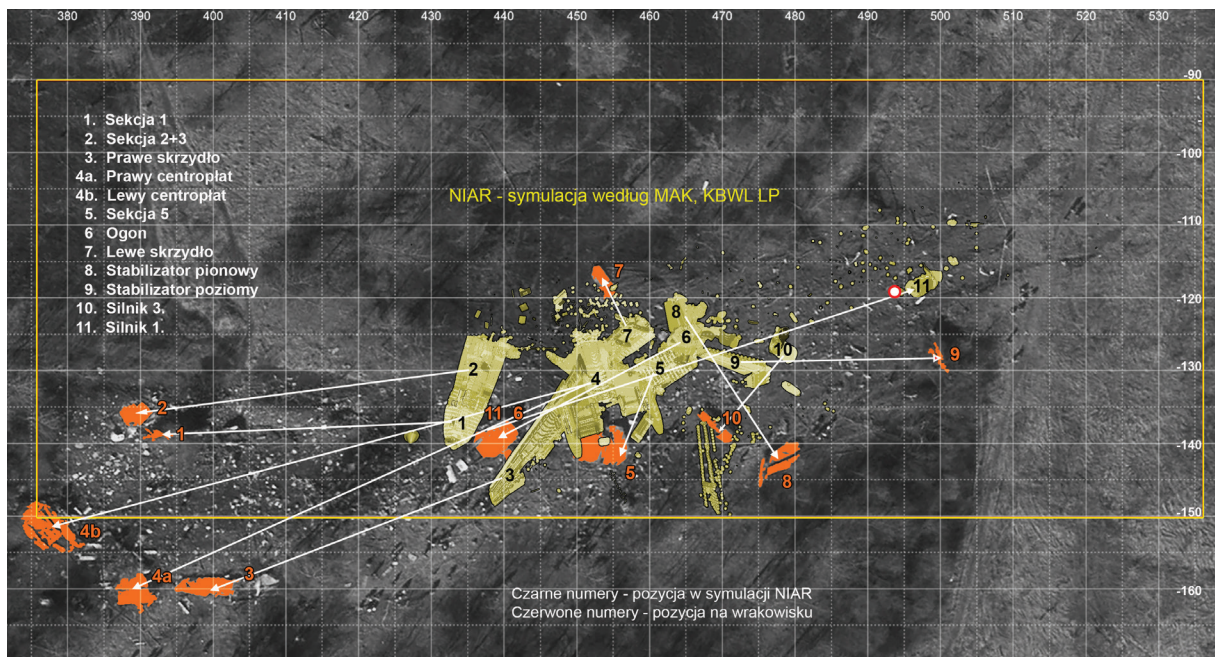
Symulacje NIAR w zakresie zniszczenia wraku po uderzeniu w ziemię zostały potwierdzone przez równoległe prowadzone badania WAT.

2.10.6. Porównanie wyników symulacji z rozrzutem szczątków samolotu na miejscu wrakowiska

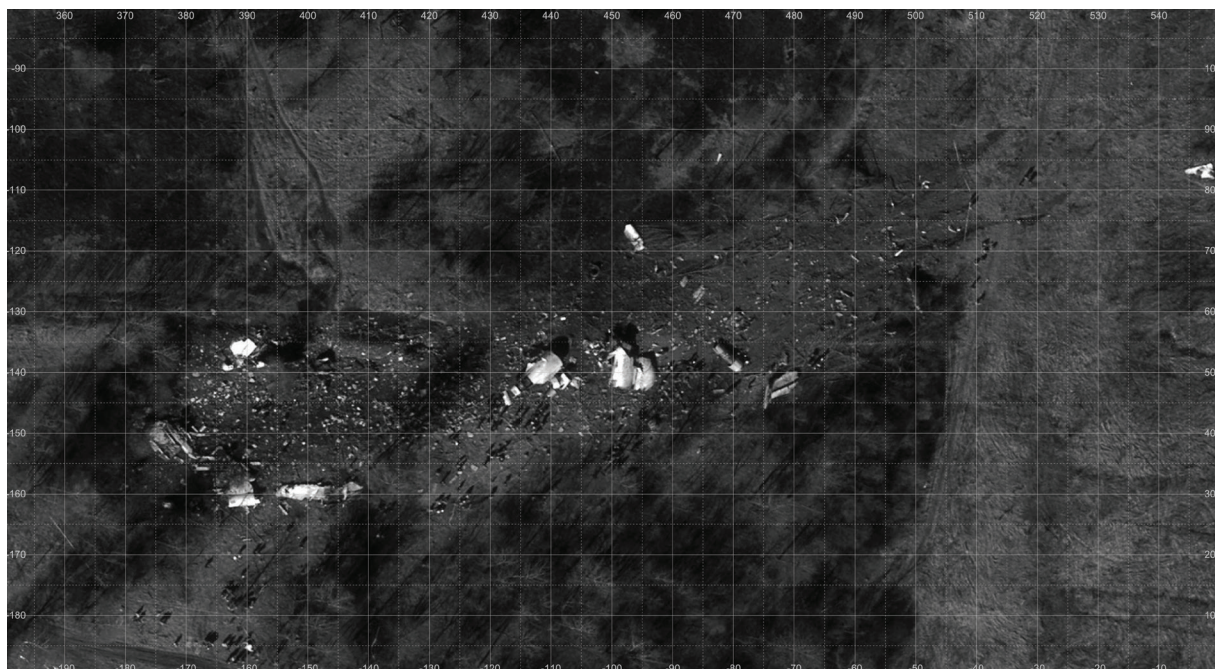


Rys. 2.244 Podział kadłuba samolotu na segmenty

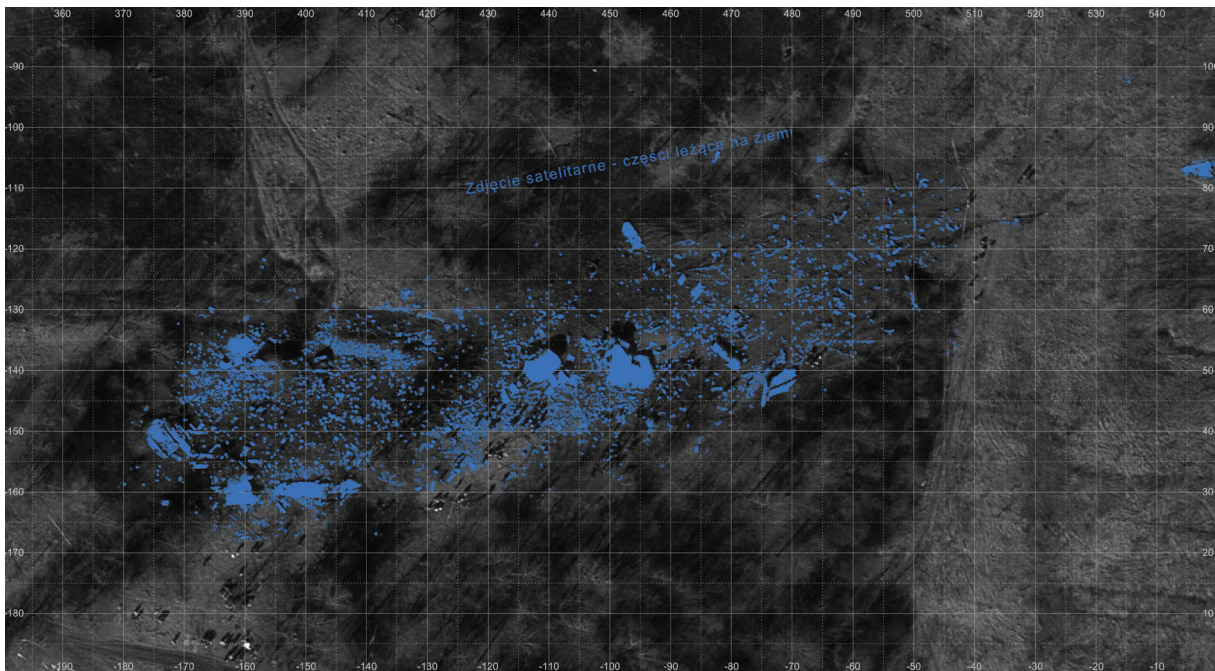
2. BADANIA



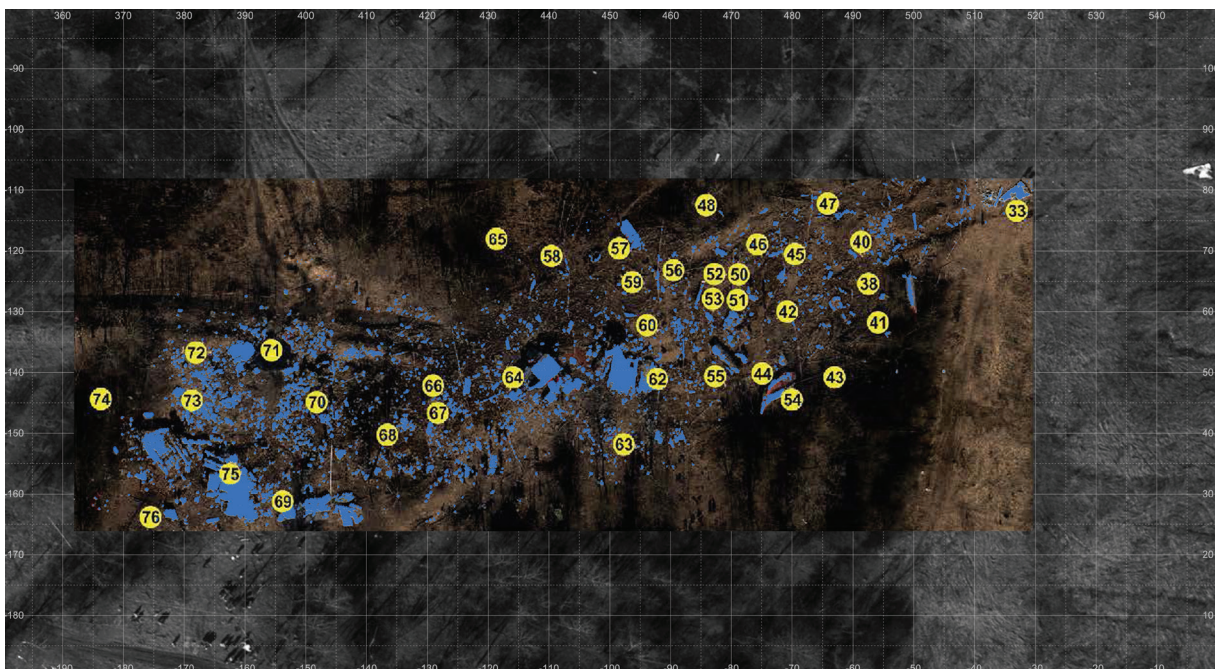
Rys. 2.245 Porównanie symulacji NIAR w 1075 ms z rozłożeniem głównych części wraku na głównym polu szczątków



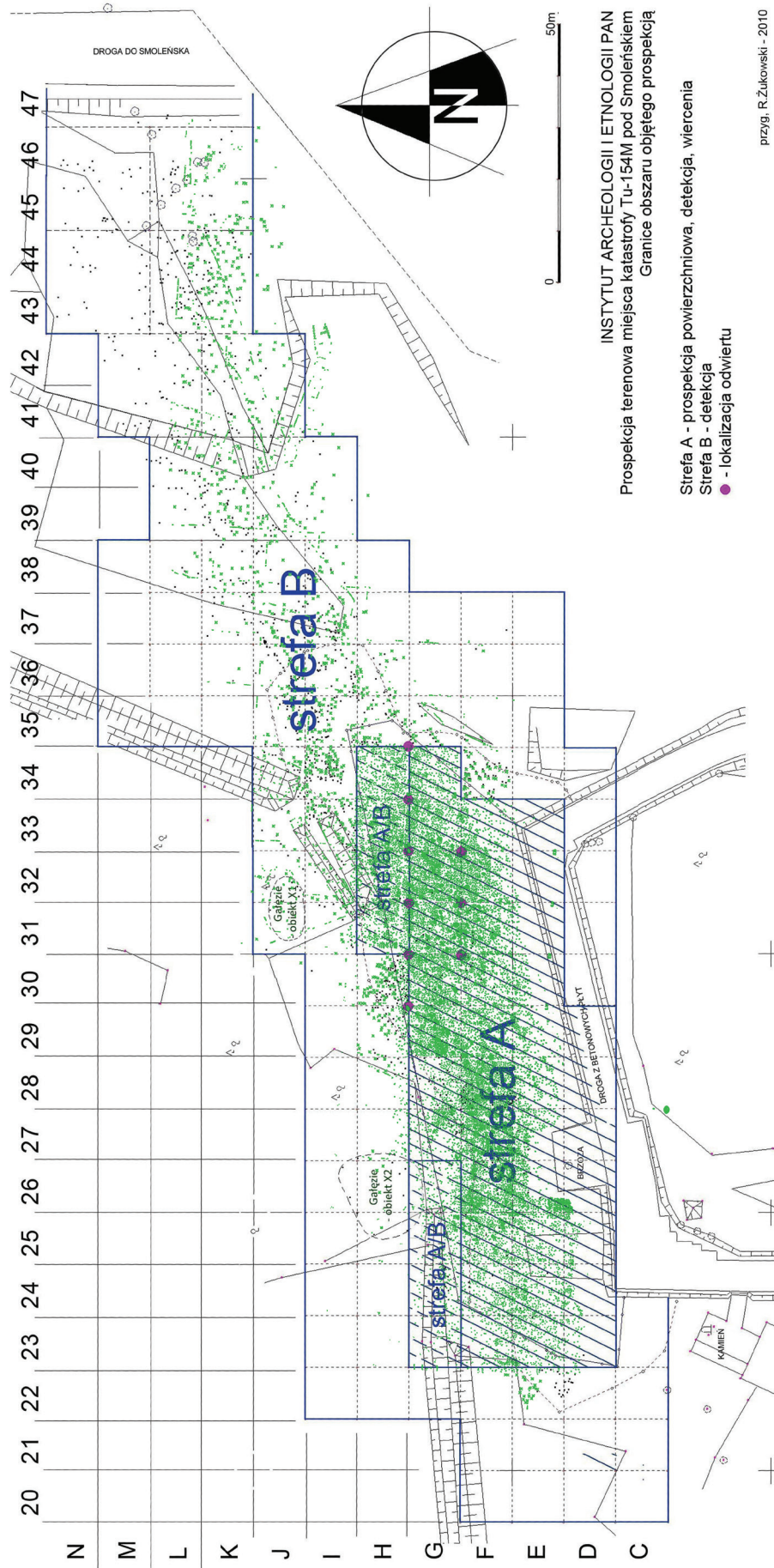
Rys. 2.246 Oryginalne zdjęcie satelitarne głównego miejsca katastrofy z 10.04.2010 r.



Rys. 2.247 Położenie głównych części wraku wyodrębnionych na podstawie oryginalnego zdjęcia satelitarnego

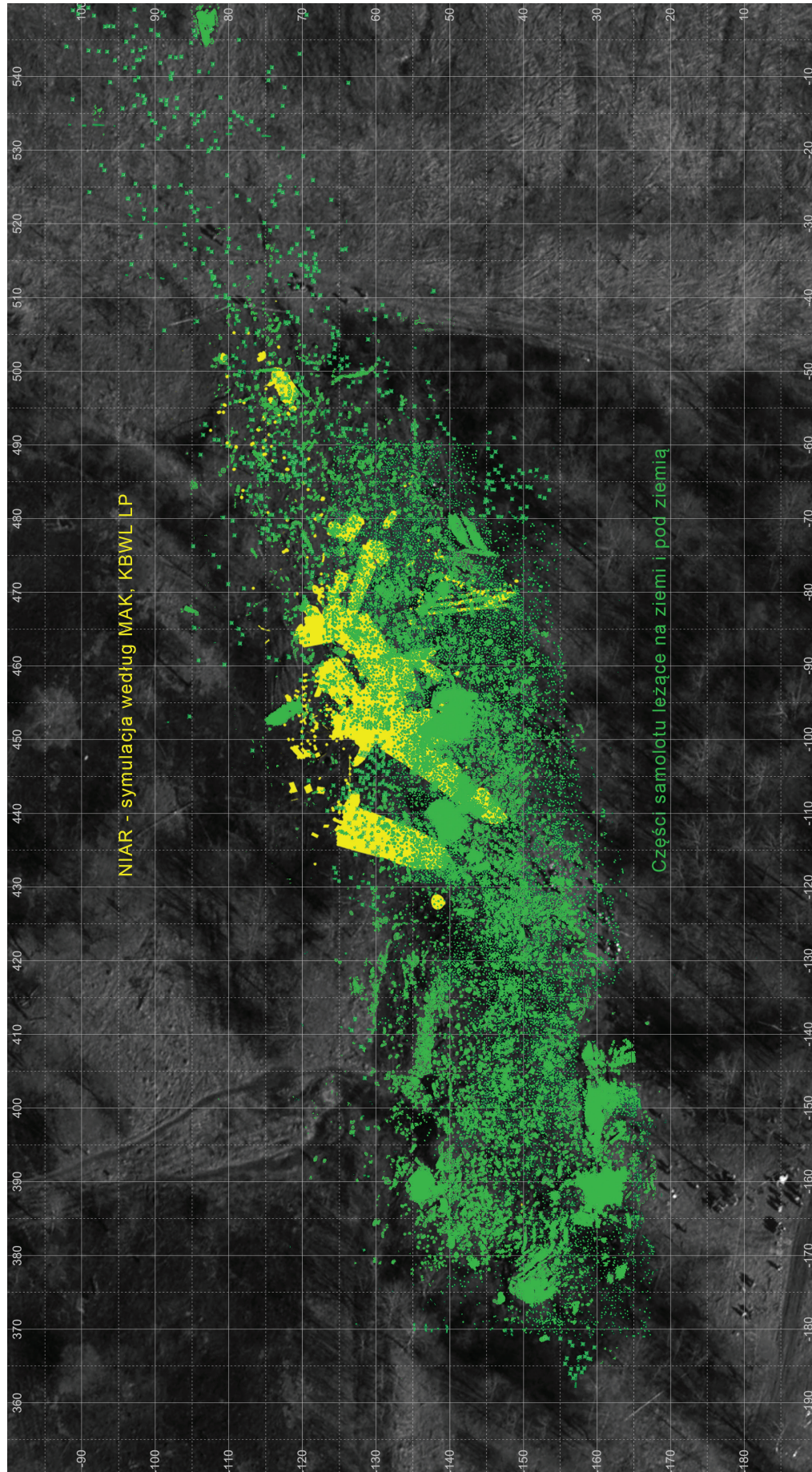


Rys. 2.248 Położenie głównych części wraku wyodrębnionych na podstawie rosyjskiego zdjęcia z oblotu miejsca katastrofy 12.04.2010 r.



Mapa 2

Rys. 2.249 Mapa odnalezionych szczątków samolotu w wyniku prospekcji wykonanej przez polskich archeologów jesienią 2010 r.



Rys. 2.250 Sumaryczne porównanie zidentyfikowanych szczątków samolotu (kolor zielony) z symulacją NIAR (kolor żółty) w 1075 ms

2.10.7. Błędy MAK wskazane przez NIAR

- **Wysokość uderzenia w brzozę na działce Bodina.** Zgodnie z Raportem MAK, s. 75, lewe skrzydło samolotu uderzyło w brzozę na wysokości 5 m nad ziemią. Przy wysokości uderzenia wynoszącej 5 m koła prawego podwozia głównego samolotu musiałyby zderzyć się z szopą Bodina. Jednakże zdjęcia z miejsca katastrofy pokazują, że szopa Bodina nie została zniszczona przez samolot.

- **Brak kanałów zawierających dane lotu zgodnie z wymogami ICAO.** Na podstawie analiz danych FDR dostępne są jedynie 44 kanały. Najważniejsze parametry lotu, niezbędne do odtworzenia przebiegu katastrofy, łącznie z przyspieszeniem pionowym, prędkością wobec gruntu, pozycją samolotu (współrzędne GPS) i wychyleniem lewej lotki nie są dostępne w zapisie FDR. Jest to złamanie przepisów znajdujących się w rozdziale 6.3.1 Aneksu ICAO, które wymagają, aby te dane były dostępne w FDR. W Raporcie MAK ta sprawa nie została omówiona, nie ma tam również wyjaśnienia, dlaczego w zapisie FDR dostępne są jedynie 44 kanały.

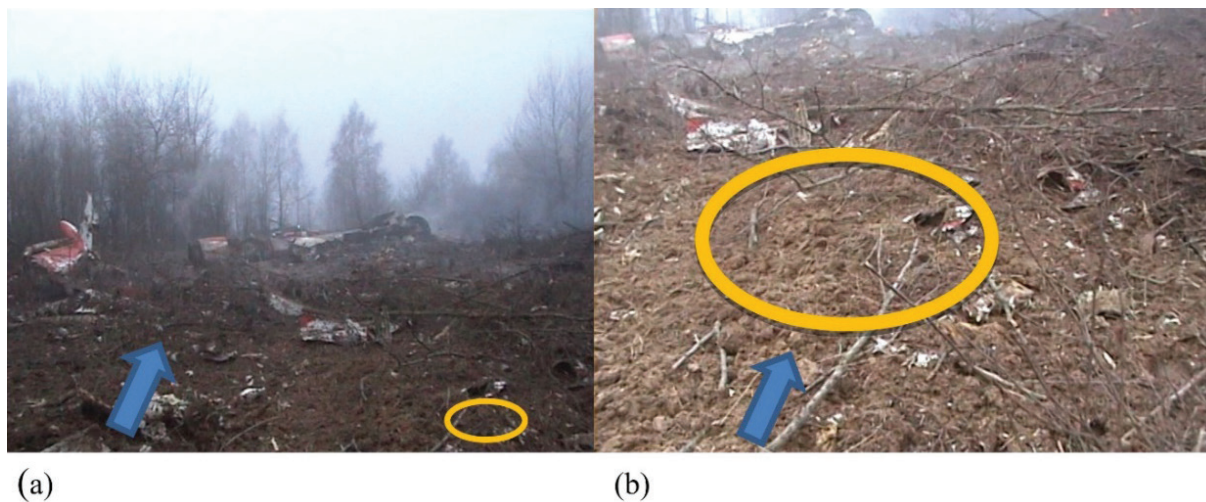
- **Różnica czasu między danymi MAK a danymi FDR.** Dane uzyskane z Raportu MAK różnią się o 0,5 do 0,625 sekundy w stosunku do danych zawartych w MŁP. Procedura ekstrakcji nieprzetworzonych danych z FDR nie została wyjaśniona w Raporcie MAK. W związku z tym powody, dla których w raporcie występują różnice czasowe, są nieznane.

- **Dane kierunku magnetycznego.** Dane kierunku magnetycznego z FDR nie odpowiadają położeniu początków bruzd naziemnych i kolejnych śladów uderzenia samolotu w ziemię. W Raporcie MAK nie ma również wyjaśnienia, dlaczego tak się stało. Bazując na informacjach zawartych w Aneksie 4 do Raportu Millera, kurs magnetyczny samolotu został określony na 239° w momencie zderzenia z ziemią. Ostatnia zapisana wartość kierunku magnetycznego w FDR wynosi 216°. Tymczasem w wyniku ekstrapolacji liniowej kurs magnetyczny w momencie zderzenia samolotu z ziemią jest mniejszy niż 200°. Ta wartość oznaczałaby, iż samolot zderzyłby się z ziemią bokiem, a ułożenie szczątków w miejscu zdarzenia wyglądałoby zupełnie inaczej niż to, co można zaobserwować na zdjęciach z miejsca katastrofy.

- **Różnice terenowe.** Rekonstrukcja rozrzutu szczątków dokonana przez MAK zawierała bardzo wiele nieprawidłowych informacji dotyczących rozrzutu, które miały istotny wpływ na proces ustalania przyczyn katastrofy. Klasycznym przykładem jest przeniesienie części lewego statecznika, który w rzeczywistości spadł około 28 m przed pierwszymi śladami uderzenia w ziemię – MAK zidentyfikował go w początkowej części lewej bruzdy wrytej w ziemi.

2.10.8. Oględziny drzwi nr 823¹³⁷

Film wykonany kilkanaście minut po zdarzeniu 10 kwietnia pokazuje wygląd terenu w miejscu wbicia drzwi nr 823 w ziemię – rys. 2.251 (a) i (b).¹³⁸



Rys. 2.251 Teren wbicia się drzwi nr 823 zaraz po katastrofie samolotu Tu-154M nr 101: (a) szeroka perspektywa, (b) zbliżenie z oznaczonym obszarem wbitych drzwi. Pomarańczowe elipsy wskazują miejsce wbicia drzwi w ziemię, a niebieskie strzałki – kierunek lotu samolotu

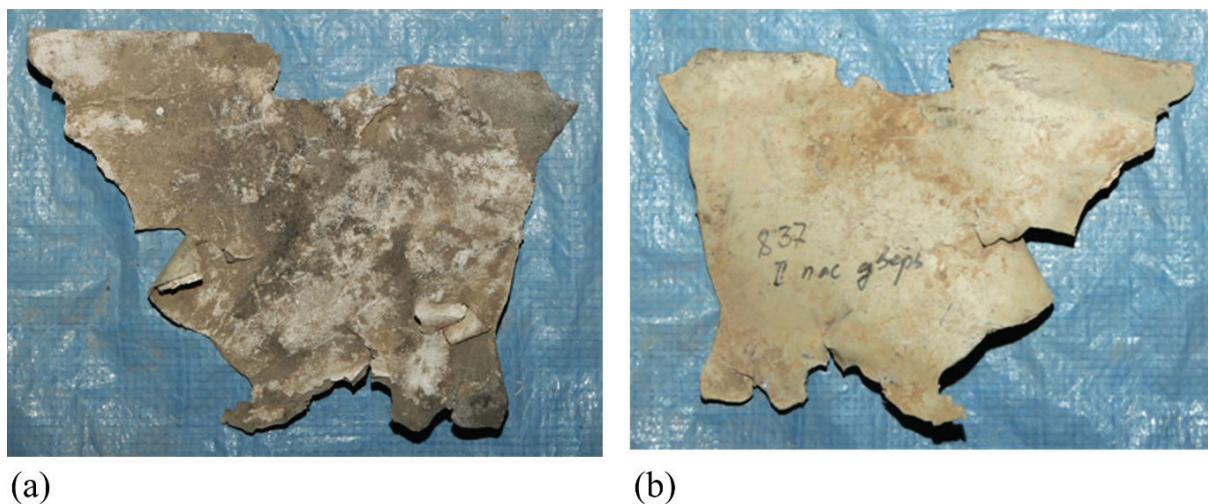
Na rys. 2.251 (a) widać w perspektywie płaski teren miejsca wbicia drzwi w ziemię; rys. 2.251 (b) pokazuje zbliżenie miejsca, w którym drzwi zostały wbite na głębokość 1 metra. Na zdjęciu – płaski teren z luźno narzuconą ziemią przemieszaną z małymi gałęziami i odłamkami samolotu – nie widać drzwi, które znajdują się pod powierzchnią gruntu.

¹³⁷ Załącznik 17 do Raportu: Rekonstrukcja samolotu Tu-154M; Załącznik 24 do Raportu: Prace w sektorze 12 przy wydobywaniu drzwi nr 823, a udział Polaków.

¹³⁸ Załącznik 17 do Raportu: Rekonstrukcja samolotu Tu-154M; Załącznik 25 do Raportu: Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 samolotu Tu 154 M w ziemię metodą MES w programie LS-DYNA 3D.



Rys. 2.252 Miejsce wbicia się drzwi 823 w grunt z widocznymi fragmentami drzwi.
Zdjęcie wykonane przez służby FR 10.04.2010 r.

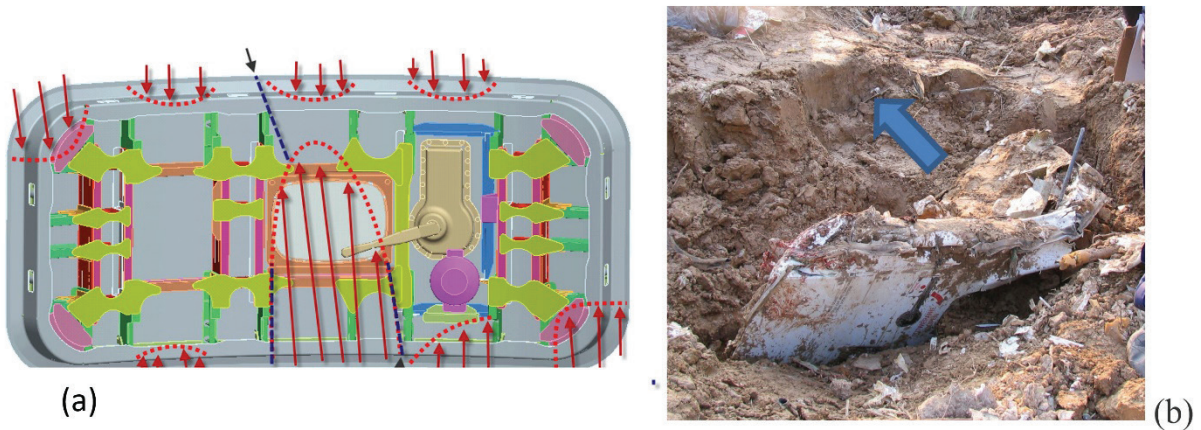


Rys. 2.253 (a) i (b) – fragment dolnego pasa panelu drzwi nr 823, oderwany od reszty panelu. Jest on pokazany tu od strony kabiny (a) z widocznym oddzieleniem się warstwy polimerowej od metalowej i osmolony w wyniku działania wysokiej temperatury

Fragment panelu drzwi przedstawiony powyżej pokazuje, że warstwa polimerowa pokrywająca ten panel od strony pasażerskiej nosi ślady osmażeń – rys. 2.253 (a). W wyniku wysokiej temperatury warstwa polimerowa miejscami oddzieliła się od powierzchni metalowej panelu i straciła elastyczność, co spowodowało jej łuszczenie. Po drugiej stronie tego fragmentu

panelu – rys. 2.252 (b) nie ma osmaień, widać tylko odbarwienie lakieru powstałe pod wpływem wysokiej temperatury. Na tym miejscu na wrakowisku nie było śladów pożarów na ziemi.

Drzwi pasażerskie nr 823 lewej burty zostały odkopane w sektorze 12 na głównym polu szczątków. Były one wbite w ziemię na głębokość około 1 m, prawie prostopadłe do powierzchni ziemi, dłuższą krawędzią od strony kokpitu, poprzecznie do kierunku lotu Tu-154M. Oględziny drzwi pokazały, że największe zniszczenia znajdują się na krawędzi natarcia (wbijanej w ziemię).



Rys. 2.254 Zniszczenia drzwi nr 823: (a) schemat drzwi widziany od strony wewnętrznej, z raportu NIAR, (b) zdjęcie pokazujące orientację i głębokość wbicia w ziemię drzwi na miejscu zdarzenia



Rys. 2.255 Rzeczywiste zniszczenia odkopanych drzwi

Po odkopaniu drzwi, pod przymocowanym popękany panelem wewnętrznym drzwi zidentyfikowano wstrzeloną do środka konstrukcji tkanę ludzką. Musiała się ona tam dostać zanim drzwi zostały wyrwane z konstrukcji samolotu. Przy wykopanych drzwiach znaleziono dłoń wstrzeloną razem z drzwiami pod ziemię, a na powierzchni znajdowała się kolejna tkanka ludzka.

Powyżej opisany stan szczątków wskazuje na działanie wysokiego ciśnienia i wysokiej temperatury, czyli eksplozji. Największe rozdrobnienie i rozproszenie fragmentów konstrukcyjnych w centroplacie samolotu Tu-154M dowodzi, że epicentrum detonacji i wybuchu, czyli pierwszej fazy eksplozji, znajdowało się w lewym przednim narożniku zbiornika balastowego. Można więc skorelować fragmentację drzwi z działaniem czoła fali uderzeniowej. Wyrwanie dolnego narożnika drzwi nr 823 od strony centroplatu oraz rozerwanie fragmentu ramy pod tymi drzwiami świadczą o działaniu tej samej fali uderzeniowej – rys. 2.255. Widać, że kierunek odkształceń jest zgodny z kierunkiem czołowej fali uderzeniowej przechodzącej od epicentrum, które znajdowało się w centroplacie samolotu.



Rys. 2.256 Zniszczenie poszycia w dolnym rogu drzwi 823 bliżej centroplatu i jego odkształcenie

Najpierw drzwi zostały zniszczone w wyniku eksplozji, która wyrwała je z konstrukcji kadłuba, a następnie uległy destrukcji w wyniku wbicia w ziemię. Należy rozróżnić te dwa rodzaje zniszczeń. Metodologia analizy numerycznej opisana w Załączniku¹³⁹ koncentruje się na zniszczeniach mechanicznych przy wbijaniu drzwi na 1 m w głąb ziemi.

Oględziny i rekonstrukcja drzwi nr 823 oraz zidentyfikowanych fragmentów wraku jakie znajdowały się w ich pobliżu, wskazują na następującą kolejność wydarzeń: (1) W wyniku

¹³⁹ Załącznik 25 do Raportu: Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 samolotu Tu-154M w ziemię metodą MES w programie LS-DYNA 3D.

eksplozji w centropłacie panel wewnętrzny drzwi został rozerwany, a do środka konstrukcji drzwi została wbita tkanka ludzka. (2) Następnie drzwi zostały wyrwane z częścią futryny i wbiły się nieomal prostopadle w ziemię na głębokość 1 m. (3) W tym samym miejscu upadły odłamki górnej i bocznej futryny oraz osmolony fragment wewnętrznego panelu drzwi. Nieopodal zidentyfikowano wiele innych odłamków poszycia lewej burty, a także górny fragment drzwi awaryjnych nr 827. Odłamki te były pokryte grudami ziemi oraz gałęziami, a na ich wierzchu znajdowała się kolejna ludzka tkanka.

2.10.9. Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 w ziemię przy zastosowaniu metody MES w programie LS-DYNA

W celu zbadania, w jaki sposób drzwi pasażerskie nr 823 samolotu Tu-154M nr 101 zostały całkowicie wbite w grunt na początku wrakowiska, prawie prostopadle do powierzchni ziemi, przeprowadzona została kompleksowa analiza poprzez szczegółowe oględziny głównego pola szczątków, identyfikację fragmentów wraku samolotu oraz badania numeryczne przy użyciu nieliniowego programu LS-DYNA różnych sposobów wbijania drzwi w grunt. Zachowanie dynamiczne podczas wbijania lewych drzwi w ziemię zostało określone za pomocą eksperymentów wirtualnych przeprowadzonych Metodą Elementów Skończonych (MES), w celu oszacowania zniszczenia strukturalnego tych drzwi oraz określenia sposobu ich zniszczenia.

Przeanalizowano trzy scenariusze tego zdarzenia.¹⁴⁰

Przeprowadzono symulacje zachowania się drzwi przy upadku całego samolotu na ziemię w warunkach oraz zgodnie z konfiguracją uznaną za właściwą w rosyjskim Raplocie MAK z 12.01.2011 r. oraz w polskim Raplocie KBWL LP z 29.07.2011 r. (Raport Millera). Ta konfiguracja samolotu z obrotem -150° wokół osi podłużnej kadłuba przy prędkości spadania samolotu ok. 18 m/s, z prędkością poziomą ok. 75 m/s, będzie dalej nazywana konfiguracją MAK/Millera.

Symulacja w konfiguracji MAK/Millera została wykonana przez National Institute for Aviation Research (NIAR). Pokazała ona, że w wyniku upadku samolotu na ziemię w tej konfiguracji drzwi pasażerskie nr 823 nie wbiły się w ziemię w taki sposób, jak to miało miejsce w Smoleńsku. Według tego eksperymentu wirtualnego drzwi zostały skrzycone i zgniecione oraz podbite ponad ziemię, w wyniku czego upadły na powierzchnię kilkadziesiąt metrów dalej niż znajdowało się miejsce wbicia drzwi w grunt w rzeczywistości. Destrukcja drzwi otrzymana w wyniku tych eksperymentów zasadniczo różni się od rzeczywistego zniszczenia drzwi nr 823.

Jak wykazały badania przedstawione w tym raporcie, konfiguracja MAK/Millera nie jest zgodna ze stanem faktycznym, gdyż samolot Tu-154M, kiedy uderzył w ziemię kikutem lewego skrzydła, był w konfiguracji -90° wokół osi podłużnej kadłuba. Według zebranych dowodów statecznik poziomy wraz z dużą częścią statecznika pionowego oderwał się od kadłuba przed szosą Kutuzowa. Samolot bez statecznika poziomego oraz dużej części statecznika pionowego kikutem lewego skrzydła wyrwał tzw. bruzdę północną. Istotne jest również to, że początek tzw. bruzdy południowej został odcisnięty końcową prawą stroną urwanego statecznika poziomego.

¹⁴⁰ *Ibidem*.

Przeprowadzono serię badań sprawdzających, czy jest możliwe uzyskanie pozycji prostopadłego wbicia drzwi w ziemię oraz zniszczeń drzwi zbliżonych do stanu rzeczywistego w jakiejś konfiguracji poprzez wciśnięcie drzwi w ziemię kadłubem spadającym z prędkością od 9 m/s do 27 m/s oraz poruszającym się poziomo z prędkością od 75 m/s do 76 m/s. Badania te uwzględniały praktycznie wszystkie możliwe przypadki, jakie mogły zaistnieć przy założeniu, że samolot upadł na ziemię. Analiza ta została oparta na wielu wirtualnych eksperymentach przy użyciu warunków początkowych najbardziej korzystnych dla możliwości wciśnięcia drzwi przez kadłub w grunt, prostopadle do ziemi.

Otrzymane wyniki nie zgadzały się ze stanem faktycznego zniszczenia drzwi. Efekt końcowy był całkowicie inny niż w rzeczywistości – zamiast wbijania się prostopadle w grunt, drzwi zawsze kończyły ten proces w pozycji poziomej, równoległej do powierzchni ziemi, niezależnie od przyjętych warunków początkowych.

Jedyną możliwą metodą wbicia drzwi prostopadle w ziemię i otrzymania podobnych zniszczeń i odkształceń jak w rzeczywistości było wstrzelenie drzwi prawie prostopadle do powierzchni gruntu z prędkością pionową większą od 125 m/s i poziomą mniejszą od 30 m/s. Te warunki początkowe ustalone w serii wirtualnych eksperymentów wykonanych przez NIAR są charakterystyczne dla prędkości spowodowanych wybuchem. Badania te wykazały, że zniszczenie drzwi najbardziej zbliżone do zniszczenia rzeczywistego jest możliwe pod warunkiem otrzymania stukrotnie większej energii kinetycznej niż energia generowana przez upadek samolotu, lecącego z prędkością 12–27 m/s. Tak więc wbicie drzwi na głębokość 1 m w grunt, prostopadle do powierzchni ziemi, było możliwe tylko w wyniku działania energii uzyskanej z eksplozji.

Wnioski końcowe

Wszystkie badania numeryczne jednoznacznie pokazały, że jedynym możliwym przypadkiem, aby drzwi pasażerskie nr 823 zostały wbite na głębokość 1 m w ziemię, w pozycji, w jakiej zostały odkopane w Smoleńsku, jest ich wstrzelenie w grunt z prędkością pionową większą niż 125 m/s i poziomą mniejszą niż 30 m/s.

Drzwi nie mogły być wciśnięte w grunt przez przygniatający je kadłub, gdyż w takim razie zostałyby na powierzchni ziemi lub w małym zagłębieniu w pozycji poziomej, równoległej do ziemi. Również wynik symulacyjnego eksperymentu w konfiguracji MAK/Millera, w którym na ziemię upadł cały kadłub, był niezgodny ze stanem faktycznym – drzwi nie zostały wbite w ziemię, lecz przemieszczały się po terenie.

Symulacje wykonane przez NIAR¹⁴¹ dotyczące wstrzelenia drzwi w grunt dały najbliższy do rzeczywistego wynik destrukcji drzwi (dużo większe zniszczenie w rejonie krawędzi natarcia). Potwierdzają się w pełni wnioski zawarte w raporcie NIAR dotyczącym drzwi nr 823¹⁴², iż drzwi zostały wstrzelone w ziemię z prędkością większą od 125 m/s – czyli wielokrotnie większą od prędkości spadania kadłuba. Energia kinetyczna drzwi potrzebna do otrzymania takiego efektu musiała być co najmniej 100 razy większa od energii kinetycznej drzwi związanej z prędkością spadania samolotu. Energia kinetyczna, która spowodowała całkowite wbicie drzwi w ziemię na

¹⁴¹ Załącznik 23 do Raportu: *Badania NIAR*.

¹⁴² *Ibidem*.

metr głęboko w udokumentowanej pozycji, musiała być dostarczona przez gwałtowne, potężne ciśnienie. Było ono zdolne wyrwać drzwi z lewej burty samolotu, który znajdował się jeszcze w powietrzu i był około 10 m nad ziemią. Na tej wysokości drzwi zdążyły się obrócić tak, aby w momencie kontaktu z ziemią znajdowały się w pozycji prawie prostopadłej do gruntu, dłuższą krawędzią do dołu. Utrata prędkości poziomej drzwi jest w dużej mierze związana z pochyleniem kadłuba nosem w kierunku ziemi tak, że prostopadły do powierzchni kadłuba wektor prędkości wyrwania drzwi miał negatywny komponent składowej równoległej do powierzchni ziemi, zmniejszając lub nawet odwracając kierunek ruchu drzwi w stosunku do kierunku ruchu samolotu. Kąt pochylenia kadłuba w granicach od -14° do -40° spowodował otrzymanie prędkości poziomej nie większej niż 30 m/s przy prędkości pionowej większej niż 125 m/s.

Tak więc jedynym możliwym sposobem wbicia drzwi nr 832 pionowo na głębokość metra oraz ich zniszczenie tak, jak to miało miejsce 10.04.2010 r. w Smoleńsku, było wstrzelenie ich w grunt w wyniku eksplozji w centropłacie kadłuba, która nastąpiła w powietrzu.¹⁴³

2.11. Uwarunkowania prawne badania okoliczności zdarzenia lotniczego z dnia 10.04.2010 r. w latach 2010–2011

W międzynarodowym prawie lotniczym rozróżniamy dwa rodzaje norm – obowiązujące w lotnictwie cywilnym oraz obowiązujące w lotnictwie państwowym, w tym wojskowym.

Tu-154M był samolotem należącym do Sił Zbrojnych RP, wpisanym 24.01.2005 r. do rejestru wojskowych statków powietrznych prowadzonego przez ministra obrony narodowej pod nr Sz-428, a jego użytkownikiem był 36. SPLT. W dniu zaistnienia zdarzenia lotniczego samolot wykonywał lot w służbie państwowej, tj. lot z udziałem najważniejszych osób w państwie, regulowany decyzją nr 184/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 9 czerwca 2009 r. w sprawie wprowadzenia do użytku w Lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej „Instrukcji organizacji lotów statków powietrznych o statusie HEAD” (Dz.Urz. MON nr 12, poz. 129).

Lot wykonany przez Tu-154 M kwalifikowany jest zatem jako lot państwowy.¹⁴⁴

Istotną umową w zakresie lotnictwa wojskowego jest Porozumienie między Ministerstwem Obrony Narodowej Rzeczypospolitej Polskiej a Ministerstwem Obrony Federacji Rosyjskiej w sprawie zasad wzajemnego ruchu lotniczego wojskowych statków powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej i Federacji Rosyjskiej w przestrzeni powietrznej obu państw podpisane w Moskwie w dniu 14 grudnia 1993 r. Porozumienie uznać należy za znaczące w omawianym przypadku ze względu na treść jego art. 11 akapit 3, w którym strony uzgodniły:

Wyjaśnienie incydentów lotniczych, awarii i katastrof, spowodowanych przez polskie wojskowe statki powietrzne w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej lub rosyjskie wojskowe statki powietrzne w przestrzeni powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej prowadzone będzie wspólnie przez właściwe organy polskie i rosyjskie.

¹⁴³ Załącznik 25 do Raportu: Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich nr 823 samolotu Tu-154M w ziemię metodą MES w programie LS-DYNA 3D.

¹⁴⁴ Załącznik 36 do Raportu: Uwarunkowania prawne badania katastrofy smoleńskiej.

Przy uwzględnieniu faktu, że samolot Tu-154M był „wojskowym statkiem powietrznym” w rozumieniu cytowanego postanowienia Porozumienie z 1993 r. stanowiło podstawę prawną do przeprowadzenia wspólnego wyjaśnienia przyczyn katastrofy przez właściwe polskie i rosyjskie organy. Postanowienia umowne zapewniały dostęp do niezbędnych dokumentów z zachowaniem obowiązujących zasad ochrony tajemnicy państwowej.

W stanie prawnym na dzień 10.04.2010 r. na ministrze obrony narodowej ciążył obowiązek powołania komisji, o której mowa w art. 140 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2002 roku Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. nr 100, poz. 696 z późn. zm., w wersji obowiązującej od dnia 10.04.2010 r., ostatnia zmiana Dz. U. z 2010 r. nr 47, poz. 278). Zgodnie z § 6 ust. 2 rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 26.05.2004 r. w sprawie organizacji oraz zasad funkcjonowania Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego¹⁴⁵ komisja prowadzi badania wypadków lotniczych zaistniałych poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, w których uczestniczyły statki powietrzne lotnictwa państwowego – Tu-154M był wojskowym, a więc państwowym statkiem powietrznym w rozumieniu art. 2 pkt 2 lit. a ustawy Prawo lotnicze – jeżeli przewidują to umowy lub przepisy międzynarodowe. Umowa, o której mówi przepis, to w przedmiotowej sprawie Porozumienie między Ministerstwem Obrony Narodowej RP a Ministerstwem Obrony Federacji Rosyjskiej w sprawie zasad wzajemnego ruchu lotniczego wojskowych statków powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej i Federacji Rosyjskiej w przestrzeni powietrznej obu państw, zawarte w dniu 14 grudnia 1993 r. Minister obrony narodowej Bogdan Klich nie powołał jednak aż do 15.04.2010 r. KBWL LP, a 16.04.2010 r. Międzyresortowy Zespół Rady Ministrów na czele z Donaldem Tuskiem oficjalnie odrzucił możliwość zastosowania tej umowy do badania katastrofy smoleńskiej. Oznaczało to zwolnienie komisji rosyjskiej z obowiązku współpracy ze swoim odpowiednikiem wyznaczonym przez władze Rzeczypospolitej Polskiej, by wspólnie powołać komisję badającą katastrofę.

Należy podkreślić, że w analogicznej sytuacji w 2009 r. przy okazji wypadku białoruskiego myśliwca na Radom Air Show został wypracowany praktyczny sposób powoływania odpowiedniej komisji. Rzeczpospolitą Polską i Republiką Białoruską obowiązywało wówczas porozumienie niemal identyczne z Porozumieniem między Polską i Rosją z 1993 r. regulujące kwestie lotnictwa wojskowego. Białoruś zwróciła się z wnioskiem o wspólne badanie wypadku wojskowego statku powietrznego, w czego wyniku polski minister obrony narodowej powołał wspólną Komisję Badania Wypadku Powietrznego Polski i Republiki Białorusi.

Wobec tego, że art. 11 Porozumienia nie definiował wszystkich zasad współpracy, sposobu postępowania, trybu podejmowania rozstrzygnięć, ich ostatecznego bądź nieostatecznego charakteru itd., należało przyjąć pomocniczo, *per analogiam* do zasady sformułowanej w *Załączniku 13* „Badanie wypadków i incydentów lotniczych” do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym podpisanej 7 grudnia 1944 r. (dalej: *Załącznik 13*), określającym zalecane metody i zasady postępowania w związku z badaniem wypadków i incydentów statków powietrznych.¹⁴⁶

¹⁴⁵ Dz.U. nr 138, poz. 1464, wersja obowiązująca w dniu 10.04.2010 r., to jest w dniu zajścia zdarzenia lotniczego.

¹⁴⁶ Rzeczpospolita Polska złożyła dokumenty ratyfikacyjne dotyczące przystąpienia do Konwencji Chicagowskiej 6.04.1945 r. Należy zaznaczyć, że stroną Konwencji jest również Federacja Rosyjska – w ramach sukcesji prawno-międzynarodowej – na podstawie przystąpienia do niej Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich 15.10.1970 r.

Wbrew obowiązującej umowie międzynarodowej bilateralnej zdarzenie lotnicze było badane jedynie na podstawie *Załącznika 13*. Sytuacja stworzona przez premiera Donalda Tuska w pierwszych dniach po 10.04.2010 r. sprawiła, że do dziś nieznana jest treść umowy międzynarodowej, jaka została zawarta w przedmiocie badania zdarzenia lotniczego. Chronologia i okoliczności spotkań, rozmów, wydarzeń, które mogły wpłynąć na treść zawartej umowy o zastosowaniu *Załącznika 13* badania zdarzenia lotniczego z dnia 10.04.2010 r. stanowią *Załącznik 34 do Raportu: Uwarunkowania prawne badania katastrofy smoleńskiej*.

Zgodnie z polskim prawem osobami mogącymi zaciągać zobowiązania międzynarodowe są: prezydent, premier i minister spraw zagranicznych. Przedstawione w *Załączniku* fakty dowodzą, że decyzja została podjęta w pierwszych dniach, prawdopodobnie już 10.04.2010 r., bez koniecznej analizy przepisów oraz uwzględnienia interesu RP. W procesie decyzyjnym po stronie polskiej brali udział: premier Donald Tusk, przewodniczący PKBWL Edmund Klich, minister obrony narodowej Bogdan Klich, minister infrastruktury Cezary Grabarczyk. Szczególną rolę odegrał minister spraw zagranicznych, Radosław Sikorski, który na bieżąco był informowany o przebiegu wydarzeń przez aparat ambasady RP, a także przez stronę rosyjską. Jako pierwszy otrzymał informację na temat katastrofy, a jego rzecznik przekazywał jej fałszywą interpretację mediom publicznym.

Decydującą rolę odegrał też Donald Tusk, który już podczas pierwszej rozmowy telefonicznej z premierem W. Putinem 10.04.2010 r. przyjął do wiadomości, iż katastrofę będą badały organy zajmujące się katastrofami cywilnych statków powietrznych. W wyniku tej rozmowy minister transportu FR Igor Lewitin ok. godziny 11:00 zatelefonował do ministra infrastruktury Cezarego Grabarczyka i ustalił udział szefa PKBWL Edmunda Klicha w badaniu katastrofy smoleńskiej. Efektem tej rozmowy był telefon Aleksieja Morozowa, wiceprzewodniczącego MAK, do Edmunda Klicha ok. godziny 12:00 i ustalenie, że najwłaściwszą procedurą prawną badania katastrofy będzie oparcie się na Konwencji Chicagowskiej i *Załączniku 13*. W tym samym czasie po rozmowie telefonicznej z Prezydentem FR Dmitrijem Miedwiediewem Donald Tusk zignorował propozycję utworzenia wspólnej komisji badającej katastrofę smoleńską.

Umowa międzynarodowa między rządem RP i FR o zastosowaniu *Załącznika 13* została potwierdzona w Raporcie końcowym Komisji Badań Wypadków Lotniczych Międzypaństwowego Komitetu Lotniczego (MAK) z badania zdarzenia lotniczego [...] *13 kwietnia 2010 roku, Zarządzeniem Przewodniczącego Komisji Państwowej [Władimira Putina], ogólne kierownictwo badaniami technicznymi i koordynację współpracy zaangażowanych rosyjskich i zagranicznych organizacji scedowano na Przewodniczącego MAK [Tatianę Anodine] – zastępcę Przewodniczącego Komisji Państwowej. Na podstawie tegoż Zarządzenia określono, że badanie powinno być prowadzone zgodnie z Załącznikiem 13 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym (dalej Załącznik 13). Ta decyzja została zaaprobowana przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej.*¹⁴⁷

Zawarcie umowy przez aprobatę i wspólne działanie potwierdza również szef KPRM Tomasz Arabski w odpowiedzi na interpelację posła Tadeusza Wity (interpelacja numer 20447, odpowiedź udzielona z upoważnienia Prezesa Rady Ministrów): *zgodnie ze zwyczajowym prawem*

¹⁴⁷ Raport MAK, tłumaczenie polskie, s. 12; https://dlapilota.pl/files/upld/tlumaczenie_finalne_raportu_koncowego.pdf.

międzynarodowym, zgoda na zastosowanie tych procedur została wyrażona nie w formie pisemnej, ale poprzez wspólne zgodne działanie stron polskiej i rosyjskiej. Tak więc wyrazem zgody stron na sposób badania przyczyn katastrofy było podjęcie przez nich wspólnego działania według ww. Konwencji.

Ważnym dokumentem mówiącym o stosowaniu *Załącznika 13* jest pełnomocnictwo Nr 27 MON (udzielone 15.04.2010 r. przez ministra obrony narodowej Edmundowi Klichowi), z którego wynika, że jest on akredytowanym pełnomocnikiem Polski przy komisji MAK uprawnionym do badania zdarzenia lotniczego.

Kluczowe znaczenie ma jednak decyzja z 16.04.2010 r. Międzyresortowego Zespołu Rządu RP ds. koordynacji działań podejmowanych w związku z tragicznym wypadkiem lotniczym pod Smoleńskiem powołanego 11 kwietnia, w skład którego wchodziło Prezydium Rządu, w tym ministrowie spraw zagranicznych, obrony narodowej, spraw wewnętrznych oraz infrastruktury i sprawiedliwości, a także przedstawiciele służb specjalnych. Zadaniem Zespołu było m.in. *nadzorowanie i koordynacja działań podejmowanych w związku z tragicznym wypadkiem lotniczym pod Smoleńskiem*, a przewodniczącym był Prezes Rady Ministrów Donald Tusk. Decyzja z 16 kwietnia stwierdzała: [...] *właściwą podstawą prawną dla postępowania prowadzonego w celu ustalenia przyczyn katastrofy jest Konwencja Chicagowska oraz Załącznik 13. Stwierdzono także brak celowości podejmowania postępowania w trybie, który miałby zostać ustalony na podstawie porozumienia Ministra Obrony Narodowej RP i Ministra Obrony Narodowej FR z dnia 7 lipca 1993 r.*

Przyjęcie w relacjach z FR *Załącznika 13*, z jednoczesnym wyzbyciem się gwarancji wynikających z Porozumienia z 1993 roku, było przyczyną braku skuteczności działań polskiej administracji. Polska KBWL LP nie była traktowana jako równoprawny partner dla MAK, ponadto Raport przez nią sporządzony nie miał rangi oficjalnego raportu z badania przyczyn, a jedynie był traktowany jako „raport wewnętrzny”, co podkreślił Aleksiej Morozow w sierpniu 2011 r. Była to konsekwencja odrzucenia przez administrację Donalda Tuska Porozumienia z 1993 roku, bowiem tylko ono legalizowało badanie katastrofy poza granicami Polski przez KBWL LP.

Równie poważnym skutkiem był brak możliwości zakwestionowania opublikowanego w styczniu 2011 r. raportu komisji rosyjskiej – Międzypaństwowego Komitetu Lotniczego. Donald Tusk decydując się na zastosowanie *Załącznika 13* do badania katastrofy smoleńskiej musiał znać jego treść i być świadomym, że z przepisów części zatytułowanej „Odpowiedzialność państwa prowadzącego badanie. Konsultacja” nie wynika obowiązek uwzględnienia uwag strony polskiej, a ich załączenie do raportu jest jedynie fakultatywne. Dodatkowo należy wspomnieć, że uwagi polskie zostały przesłane przez rząd jedynie w języku polskim, a więc i opublikowane w takiej postaci. Prezes Rady Ministrów z góry minimalizował możliwość użycia ich jako argumentu w dyskusji na forum międzynarodowym.

Wszystko to doprowadziło do sytuacji, w której realna możliwość wszczęcia postępowania spornego przed Radą ICAO, które gwarantował art. 84 Konwencji Chicagowskiej, została zakwestionowana. Zresztą sama Konwencja nie miała bezpośredniego zastosowania do badania i przedstawionego raportu (rządy RP i FR umówiły się jedynie co do zastosowania *Załącznika 13* do Konwencji). Tak więc premier Donald Tusk i minister Radosław Sikorski wprowadzali

w błąd Sejm i społeczeństwo, zapewniając je o korzyściach płynących z przyjętych rozwiązań prawnych.

W dniu 2.08.2011 r. podczas konferencji prasowej po publikacji raportu KBWL LP, wiceprzewodniczący MAK Aleksiej Morozow z satysfakcją podkreślił, że to Donald Tusk zgodził się, aby katastrofa była wyjaśniana na podstawie *Załącznika 13* i oświadczył: *Z punktu widzenia prawa raport wszedł w życie. Zgodnie z informacją od strony polskiej w związku z Załącznikiem 13 raport polski jest wewnętrzny, a Załącznik 13 Konwencji Chicagowskiej nie przewiduje formy wspólnego raportu ze śledztwa.*¹⁴⁸ Wybór takiej podstawy prawnej sprawił, że jedynym rozpowszechnionym międzynarodowo raportem stał się dokument komisji rosyjskiej. Gdyby za podstawę prawną została przyjęta obowiązująca umowa z 1993 r., sytuacja taka nie mogłaby mieć miejsca, bowiem komisja rosyjska byłaby zobligowana do współpracy z komisją polską, a treść raportu musiałaby zostać zatwierdzona przez obydwie strony.

Innym skutkiem zawartej przez premiera umowy było pozbawienie strony polskiej faktycznego udziału w badaniu przyczyn katastrofy. Już w pierwszych godzinach po katastrofie Rosjanie dokonali odczytu rejestratorów uniemożliwiając udział w tym polskich przedstawicieli, utrudniali też lub uniemożliwiali stronie polskiej uzyskanie podstawowych dowodów, w tym m.in. z oględzin miejsca zdarzenia, przesłuchania kontrolerów lotu z lotniska Smoleńsk-Siewiernyj, skopiowania w warunkach laboratoryjnych zapisów rozmów z wieży kontroli lotów, uzyskania kopii taśmy z obiektywnej kontroli pracy stanowiska kierowania (strona rosyjska zapewniała, że na taśmie nie ma żadnego zapisu, w związku z czym przekazana została do dalszej obróbki, choć kierownik systemu lądowania oświadczył, że urządzenie było sprawne i że je włączył, więc powinno pracować)¹⁴⁹ oraz uczestniczenia w oblocie środków radiotechnicznych tego lotniska i uzyskania prawidłowych protokołów z tego oblotu. Dokonano też sekcji zwłok bez czekania na przybycie polskich patomorfologów. Brak jasnego określenia stanu prawnego i norm postępowania sprawił, że praca przedstawicieli polskiej grupy roboczej ograniczała się do zbierania materiałów udostępnianych przez stronę rosyjską, co potwierdza notatka płk. Mirosława Grochowskiego z 13.04.2010 r. oraz informacje systematycznie przekazywane ministrowi obrony narodowej przez pozostałych członków grupy ekspertów wojskowych.

Dochodziło również do fałszowania i niszczenia dowodów: przedstawiciele Federacji Rosyjskiej nie zabezpieczyli terenu katastrofy, dopuścili do zabierania leżących tam dowodów przez niepowołane osoby, do niszczenia szczątków wraku, uniemożliwili też badanie istotnych fragmentów miejsca katastrofy poprzez położenie na nich betonowej nawierzchni drogowej, oraz nie dokonali przesiania wierzchniej warstwy ziemi na miejscu katastrofy, co było w tej sytuacji niezbędne.

Nakłaniano też rodziny ofiar, by zgodziły się na zniszczenie odzieży i innych przedmiotów osobistych zabranych z miejsca katastrofy.

Mimo tych ewidentnych naruszeń premier zaniechał podjęcia czynności, które by zapewniły RP skuteczne egzekwowanie prawa międzynarodowego.

¹⁴⁸ <https://wiadomosci.wp.pl/mak-kontratakuje-strona-polska-nie-moze-tego-przyznac-6031639908643457a> (dostęp 21.01.2020).

¹⁴⁹ Podobnie zeznał płk Krasnokutski (karta nr 41082 z materiałów akt Prokuratury FR).

Niepowołanie 10.04.2010 r. przez ministra obrony narodowej B. Klicha Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego, do czego był zobowiązany ustawą Prawo lotnicze, miało skutki tragiczne dla dalszego losu badań katastrofy i ułatwiło stronie rosyjskiej ukrywanie i fałszowanie materiału dowodowego. Doprowadziło to też do zalegalizowania nieformalnego powierzenia przez Cezarego Grabarczyka prowadzenia badania Edmundowi Klichowi – przewodniczącemu komisji badającej katastrofy cywilnych statków lotniczych. Otworzyło to drogę do przyjęcia Konwencji Chicagowskiej jako podstawy prawnej i do oddania całości badań w ręce rosyjskie¹⁵⁰.

Praktycznym skutkiem było też przyznanie E. Klichowi wyłącznego prawa składania wniosków dowodowych i decydowania o przesłuchaniu świadków w pierwszych dniach badania katastrofy. Tymczasem E. Klich uzależniał swoje działania od stanowiska strony rosyjskiej. Konsekwencją tego zaniechania jest między innymi sytuacja, w której do dziś Polska nie dysponuje pełnym materiałem dowodowym. Co gorsza, umożliwiło to stronie rosyjskiej systematyczne fałszowanie wyglądu miejsca zdarzenia i szczątków samolotu, zeznań świadków, odczytu rejestratorów, a także miejsc faktycznego znalezienia ciał.

Sygnalem dla premiera do podjęcia działań powinny być np. meldunki płk. Mirosława Grochowskiego: [...] *wyjazd p. Klicha ze Smoleńska w dniu 21.04.2010 r. spowodował ponadto uniemożliwienie zapoznania się z niektórymi dokumentami organizacyjnymi i pozyskanie materiałów obiecanych wcześniej przez stronę rosyjską: instrukcja operacyjna lotniska Smoleńsk Północny, która mogła być udostępniona tylko na lotnisku bez możliwości zrobienia kserokopii wybranych fragmentów; protokoły z wywiadów (przesłuchań) świadków prowadzonych wspólnie ze stroną rosyjską w wyniku niepodpisania ich przez p. Klicha w dniu 21.04.2010 r. Ponadto w dniu 21.04.2010 r. zastępca przewodniczącego komisji rosyjskiej p. Gieorgij Jaczmieniew nie przyjął zestawu pytań oraz wykazu potrzeb KBWL LP w zakresie materiałów niezbędnych do wyjaśnienia przyczyn katastrofy. Oświadczył, że jedyną osobą, która jest upoważniona do przekazywania tego typu dokumentów stronie rosyjskiej jest tylko p. E. Klich.* Po wyjeździe E. Klicha ze Smoleńska do Warszawy 20.04.2010 r. przestano wpuszczać polskich ekspertów na teren lotniska, gdzie składowano szczątki samolotu tłumacząc, że bez E. Klicha ich obecność jest niemożliwa.

Niepowetowaną szkodą dla bliskich ofiar katastrofy był brak możliwości asystowania w zamykaniu trumien w Moskwie i wzięcia udziału w ewentualnym ich otwarciu w Warszawie. Skutkiem było ukrycie zamiany ciał, co w niektórych wypadkach do dnia dzisiejszego budzi wątpliwości co do identyfikacji ofiar. Skandalem było niedopuszczenie polskich biegłych do udziału w sekcjach zwłok – pozwoliło to stronie rosyjskiej na fałszowanie wyników badań. Strona polska, ale i rodziny wielokrotnie upominały się o protokoły sekcji zwłok ofiar. Jedynym wyjątkiem była sekcja zwłok Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, choć i w tym przypadku dopuszczono się zaniedbań. Ponadto strona rosyjska opóźniała realizowanie polskich wniosków o pomoc prawną, w tym o przekazanie kluczowych materiałów dowodowych, takich jak protokoły sekcji zwłok ofiar, protokoły oględzin miejsca zdarzenia, protokoły oględzin wraku, a także m.in. dokumentacji lotniska i zamontowanych na nim urządzeń.

¹⁵⁰ E. Klich 23.04 oświadczył, że Konwencja chicagowska uniemożliwia Polsce badanie katastrofy i uzależnia od Moskwy. Dalej jednak bronił strony rosyjskiej, atakując polskie Siły Powietrzne jako winne tragedii.

2.11.1. Status prawny raportów KBWL LP i MAK

A) Raport oraz protokół KBWL LP

Badanie zdarzenia lotniczego pod Smoleńskiem zostało wznowione 4.02.2016 r. na podstawie par. 28 ust. 2 rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 czerwca 2012 r. w sprawie organizacji oraz działania Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego. Wydany przez Podkomisję *Raport techniczny* wykazał, że ustalenia komisji Millera okazały się w świetle przeprowadzonych badań nieprawdziwe, błędnie wskazujące przyczyny katastrofy i powtarzające niezgodne z prawdą ustalenia komisji MAK oraz oparte na sfałszowanych materiałach dowodowych.

Raport końcowy z badania zdarzenia lotniczego nr 192/2010/11 samolotu Tu-154M nr 101 zaistniałego dnia 10 kwietnia 2010 r. w rejonie lotniska Smoleńsk Północny (dalej: Raport) oraz z 26 lipca 2011 r. **Protokół badania zdarzenia lotniczego nr 192/2010/11 – wypadku ciężkiego (katastrofy) samolotu Tu-154M numer 101, zaistniałego w 36. specjalnym pułku lotnictwa transportowego z Warszawy, dnia 10 kwietnia 2010 r., w sobotę, o godz. 6:41 UTC, w dzień IFR** (dalej: Protokół) zostały anulowane i unieważnione w dniu 11.04.2018 r. dokumentem pt. *Raport techniczny. Fakty, które przesądziły o katastrofie samolotu Tu-154M nr 101 zaistniałej dnia 10 kwietnia 2010 r. w rejonie lotniska Smoleńsk Północny.*

B) Raport MAK

Raport Końcowy Komisji Technicznej MAK dotyczący katastrofy samolotu Tu-154M, numer boczny 101, należącego do Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 10 kwietnia na lotnisku Siewiernyj w Smoleńsku (dalej: Raport MAK) **jest dokumentem wewnętrznym, sporządzonym na podstawie prawa krajowego Federacji Rosyjskiej i nie posiada rangi dokumentu międzynarodowego w rozumieniu przepisów międzynarodowego prawa lotniczego.**

Kolejną przesłanką świadcząca o wewnętrznym charakterze Raportu MAK jest stanowisko ICAO.

W lutym 2012 roku przedstawiciele rodzin ofiar katastrofy smoleńskiej spotkali się z Dyrektorem Biura Prawnego [...] ICAO [...]. Tematem spotkania były nieprawidłowości i zaniedbania w przeprowadzeniu badania przez komisję MAK oraz obraźliwy i nieprofesjonalny charakter Raportu MAK, który nie spełnia podstawowych wymogów Załącznika 13 [...]. W odpowiedzi przedstawiciel ICAO oświadczył, iż zajęcie jakiegokolwiek stanowiska w sprawie śledztwa smoleńskiego prowadzonego przez komisję MAK „leży poza kompetencją ICAO”, gdyż samolot, który uległ katastrofie w Smoleńsku, był samolotem państwowym, a nie cywilnym, w związku z czym śledztwo w sprawie katastrofy smoleńskiej nie podlega Konwencji Chicagowskiej i nie leży w jurysdykcji ICAO.¹⁵¹

Raport MAK prezentuje stanowisko Komisji państwowej – organu Federacji Rosyjskiej, wyznaczonego rozporządzeniem Prezydenta Federacji Rosyjskiej, działającego na podstawie prawa wewnętrznego, w związku z czym nie może wywoływać skutków na gruncie prawa międzynarodowego.

Szczegółowa analiza prawna tego zagadnienia znajduje się w *Załączniku*.¹⁵²

¹⁵¹ <https://wpolityce.pl/polityka/140635-tylko-u-nas-wazna-analiza-mec-szonert-biniendy-sledztwo-prowadzone-przez-komisje-mak-bylo-calkowicie-pozanawiasem-prawa>, data ostatniego dostępu 03.04.2020.

¹⁵² *Załącznik 36 do Raportu: Uwarunkowania prawne badania katastrofy smoleńskiej.*

3. WNIOSKI PODKOMISJI

1. Analiza okoliczności związanych z katastrofą wskazuje, że kluczowe znaczenie miało przekazanie Tu-154M do remontu w Samarze w zakładzie Aviakor będącym wówczas własnością Olega Deripaski, rosyjskiego oligarchy, przyjaciela ówczesnego premiera FR W. W. Putina. Decyzja ta została wymuszona przez służby specjalne FR, które od początku kontrolowały cały proces remontu. Istotne znaczenie miał fakt pozytywnego zaopiniowania tej firmy przez polskie służby wywiadowcze i kierownictwo MON, mimo oficjalnych ostrzeżeń ze strony części aparatu rządowego. Wpływ na tę decyzję mieli wojskowi i urzędnicy MON, w tym związani w przeszłości z komunistycznymi służbami specjalnymi i szkoleni w ZSRR. Ale nie byłaby ona możliwa bez decyzji lub przynajmniej akceptacji premiera rządu Donalda Tuska nadzorującego służby i konstytucyjnie za nie odpowiedzialnego. Skutkiem było całkowite przejęcie kontroli przez rosyjskie służby specjalne nie tylko remontu Tu-154M nr 101 i 102, ale także przygotowania do wizyty Prezydenta w Katyniu, lotu Tu-154M nr 101 do Smoleńska 10 kwietnia, oraz badań katastrofy i sposobu przedstawiania jej przez media w Polsce oraz przez ważne ośrodki polityczne i medialne na świecie.

2. Konsekwencją tej decyzji była m.in. realizacja remontu Tu-154M, który po powrocie do służby przeszedł liczne awarie. Prace remontowe polegały często na wymianie niesprawnych części Tu-154M nr 102 na sprawne części Tu-154M nr 101 i odwrotnie. Przykładem takich działań była wymiana slotów lewego skrzydła w Tu-154M nr 102, w którym po katastrofie stwierdzono ślady materiałów wybuchowych.

3. Nadzór rosyjskich służb nad remontem dał im możliwość podejmowania w sposób niekontrolowany działań mogących stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa pasażerów korzystających w przyszłości z remontowanego samolotu.

4. Przyczyną takiego stanu rzeczy był kierunek polityczny ówczesnej administracji nastawiony na zbliżenie z Rosją i konflikt z Prezydentem RP oraz reprezentowaną przez niego niepodległościową linią polityczną. Skutkiem było współdziałanie z Rosją w celu utrudnienia wizyty w Smoleńsku 10.04.2010 r. Głównym przedmiotem sporu był sojusz strategiczny z USA, budowa sojuszu Międzymorza, suwerenność energetyczna i dążenie Tuska do związania polskiego wojska i służb specjalnych z aparatem FR.

5. W praktyce oznaczało to:

a. zgodę na żądanie premiera Putina rozdzielenia wizyt premiera i Prezydenta do Katynia w kwietniu 2010 r.,

b. opóźnianie decyzji MSZ poinformowania FR o wizycie Prezydenta,

c. zgoda na nierealizowanie przez służby sprawdzenia przygotowania lotniska Smoleńsk do przyjęcia Prezydenta w dniu 10 kwietnia oraz warunków bezpieczeństwa na tym lotnisku,

d. aprobatą dla niezastosowania podstawowych wymogów Instrukcji HEAD przez ministra T. Arabskiego, szefa KPRM, w tym nieprzygotowania zapasowego samolotu, niesprawdzenia stopnia awaryjności Tu-154M oraz niewyposażenia samolotu w niezbędne urządzenia sygnalizujące katastrofę,

e. zmianę lotnisk zapasowych dla Tu-154M, wieczorem 9 kwietnia uzgodnionych z Moskwą (GCORL), ale bez poinformowania o tym polskich pilotów oraz Prezydenta RP,

f. zgodę na skierowanie samolotu Tu-154M nr 101 na smoleński korytarz lądowania nieczynny od 6 miesięcy,

g. zaniechanie powiadomienia lotniska Smoleńsk o wylocie z Warszawy Tu-154M nr 101 w dniu 10.04.2010 r.,

h. niepowiadomienie Prezydenta o rosyjskich przygotowaniach do uniemożliwienia Prezydentowi udziału w katyńskich uroczystościach w dniu 10.04.2010 r.,

i. podjęcie przez ministra T. Arabskiego tajnych rozmów z rosyjskim ministrem J. Uszakowem nadzorującym z ramienia premiera Putina służby specjalne, w tym tajnych uzgodnień dotyczących organizacji wizyty Prezydenta RP,

j. zlekceważenie informacji Interpolu o terrorystycznym zagrożeniu dla samolotów wylatujących ze stolic państw UE w kierunku FR 10.04.2010 r.,

k. powierzenie przygotowań wizyty katyńskiej Prezydenta RP b. funkcjonariuszowi wywiadu SB T. Turowskiemu.

6. Bez tych decyzji dramat smoleński nie nastąpiłby. Konsekwencją takiej postawy kierownictwa administracji podległej premierowi Tuskowi było całkowite zlekceważenie przez członków administracji państwowej, funkcjonariuszy służb specjalnych, wojska oraz odpowiedzialnych za loty o statusie HEAD wszelkich reguł i przepisów, w tym definiowanych przez instrukcję HEAD z czerwca 2009 r., gwarantujących bezpieczeństwo Prezydenta. W efekcie takich działań przebieg lotu Tu-154M nr 101 był w pełni kontrolowany przez służby rosyjskie.

7. Polscy piloci od momentu, gdy dowiedzieli się ok. godz. 06:00 UTC o pogodzie zagrażającej lądowaniu w Smoleńsku, planowali odejście na drugi krąg i odlot na zapasowe lotnisko w Witebsku lub w Mińsku. Tymczasem służby (GCORL oraz Centrum „Logika”) do ostatnich minut przed podejściem do lotniska Smoleńsk nie zgadzały się na to, wskazując jako lotniska zapasowe Szeremietiewo, Domodjedowo lub Wnukowo w okolicach Moskwy.

8. Kwestia ta była przyczyną sporu między kontrolerami ze Smoleńska i centrami moskiewskimi, co powodowało napięcia i chaos wśród przedstawicieli służb rosyjskich.

9. Istotne znaczenie miały awarie smoleńskich systemów sprowadzania samolotu, fałszywe sprowadzanie Tu-154M na ścieżce schodzenia tak, że groziło to uderzeniem w ziemię kilometr przed pasem lotniska oraz brak doświadczenia i kompetencji części służb lotniskowych.

10. W przeciwieństwie do strony rosyjskiej polscy piloci działali zgodnie i konsekwentnie wg ustalonego planu zakładającego kontrolne podejście do wysokości 100 m i odejście na drugi krąg, a następnie skierowanie samolotu na zapasowe lotnisko w Witebsku.

11. Plan ten został zrealizowany do chwili rozpoczęcia odejścia na drugi krąg, gdy nastąpiły eksplozje w lewym skrzydle, a następnie w lewym centropłacie, które zniszczyły samolot i uśmierciły pasażerów oraz załogę.

12. Tak więc prawdziwą przyczyną katastrofy smoleńskiej były dwie eksplozje w końcowej fazie lotu. Pierwsza miała miejsce ponad 100 metrów przed miejscem, gdzie rosła brzoza na działce N. Bodina podczas odejścia na drugie zejście. Piloci konsekwentnie począwszy od pierwszej godziny lotu zapowiadali odejście w automacie w razie braku możliwości lądowania na skutek złej pogody. Zgodnie z zapowiedzią zaczęli swój plan realizować uzgodniwszy to przedtem z rosyjskimi kontrolerami lotu. Fałszywe sprowadzanie samolotu przez rosyjskich kontrolerów lotu, którzy w ostatniej fazie systematycznie przekazywali nieprawdziwe dane dotyczące odległości od pasa i kursu z pewnością utrudniło pracę pilotów. Piloci jednak nie popełnili żadnego błędu i we właściwym czasie podjęli decyzję o odejściu na drugi krąg.

13. Eksplozja urwała blisko 6-metrową końcówkę lewego skrzydła, zniszczyła slot nr 2/2, poszycie górne fragmentu odejmowalnej części skrzydła oraz urwała lewe mocowanie klapy zaskrzydłowej. ABSU wprowadziło samolot w ślizg umożliwiając na ok. 1 sekundę utrzymanie prawidłowej pozycji lotu. Później ze względu na stopień zniszczeń slotu, klapy zaskrzydłowej i poszycia odejmowalnej części skrzydła samolot zaczął przechylać się na lewo. Równocześnie doszło do kolejnych awarii: lewego silnika i podwozia – urwania klapy przy lewym goleniu podwozia i awarii wysokościomierza radiowego. Samolot stracił statecznik pionowy, oderwana została też część lewego statecznika poziomego.

14. Druga eksplozja nastąpiła kilkanaście metrów nad ziemią ok. 6 sekund po wybuchu w skrzydle, w pobliżu dwóch bruzd znaczących pierwszy kontakt z ziemią dużych części samolotu. Miała ona miejsce w lewym centroplacie, który został rozbity na dwie części, przy czym przedni dźwigar lewej części centroplatu został wystrzelony na blisko 80 m na północny wschód. Na skutek eksplozji został też odstrzelony ogon samolotu wraz z grodzią ciśnieniową, a tylna część kadłuba po rozerwaniu dachu upadła w odwróconej pozycji z burtami wywiniętymi na zewnątrz. Rozerwana i zniszczona została też lewa burta w pobliżu drzwi pasażerskich, które wbiły się w ziemię na głębokość ponad 1 m. Prawie całkowitemu zniszczeniu uległ też kokpit samolotu.

15. Ładunek, który doprowadził do wybuchu zawierał heksogen (RDX) oraz pentryt i trotyl. Skutkiem eksplozji była śmierć pasażerów i całkowite zniszczenie samolotu.

16. Katastrofa smoleńska pokazała pełne przygotowanie strony rosyjskiej, która była gotowa do reagowania na katastrofę, jaka wydarzyłaby się kilkaset metrów przed pasem lotniska, o czym świadczyło m.in. rozstawienie w tej okolicy służb ratowniczych.

17. Konsekwentnie działał też Donald Tusk godząc się na oddanie natychmiast po katastrofie całego procesu badania zdarzenia w ręce premiera W. Putina i podległych mu służb. Decyzja ta została podjęta przez premiera Tuska podczas rozmowy telefonicznej z premierem Putinem w godzinach porannych 10.04.2010 r. po katastrofie. Wkrótce potem premier Tusk zignorował propozycję Prezydenta Miedwiediewa wspólnego badania katastrofy, co przewidywało polsko-rosyjskie porozumienie z 1993 r.

18. W wyniku tych działań o godzinie 11:00 minister transportu FR I. Lewitin nadzorujący z ramienia premiera Putina komisję mającą badać katastrofę zadzwonił do ministra infrastruktury RP Cezarego Grabarczyka i ustalił, że katastrofa będzie badana pod kierunkiem tych dwóch ministrów nadzorujących komisje badające katastrofy samolotów cywilnych. W komunikacie opublikowanym po rozmowie zapowiedziano wylot przedstawicieli PKBWL do Smoleńska.

19.10.04.2010 r. ok. godz. 12:00 doszło do rozmowy przedstawiciela Międzypaństwowego Komitetu Lotniczego Komisji Badań Wypadków Lotniczych (MAK) Aleksieja Morozowa z przewodniczącym Państwowej Komisji Badania (PKBWL) Wypadków Lotniczych Edmundem Klichem, podczas której przyjęto, że katastrofa będzie badana na podstawie przepisów Konwencji Chicagowskiej i jej *Załącznika 13*, oddającego całość badań i kontroli nad materiałem dowodowym ekspertom rosyjskim.

20. W wyniku tych działań Edmund Klich po przyjeździe do Smoleńska został uznany przez stronę rosyjską za reprezentanta polskiej komisji badającej katastrofę w imieniu RP i mimo braku takich kompetencji zgodził się na przejęcie przez Rosjan czarnych skrzynek i przewiezienie ich do Moskwy w celu przeprowadzenia badań.

21. Dlatego właśnie KBWL LP, jedyna instytucja polska upoważniona do badań katastrof samolotów wojskowych, została powołana dopiero 15 kwietnia, gdy jej kierownictwo przejął Edmund Klich, a następnie minister spraw wewnętrznych i administracji Jerzy Miller. Obaj szefowie KBWL LP kierowali się w swoich działaniach wytycznymi Donalda Tuska, który przewodniczył Międzyresortowemu Zespołowi RM nadzorującemu badanie katastrofy. Wytyczne Tuska skupiały się, jak to oświadczył 23 kwietnia sam premier, na działaniach mających zapobiec upowszechnieniu się podejrzeń Polaków, że katastrofa nastąpiła na skutek działań strony rosyjskiej.

22. Z kolei przewodniczący KBWL LP Miller obejmując kierownictwo komisji otwarcie zapowiedział, że jej raport musi być zgodny z raportem strony rosyjskiej, bowiem w przeciwnym razie: *ukręcimy sobie bicz na własne plecy*.¹⁵³

23. Efektem tych działań było przejęcie wszystkich materiałów dowodowych przez stronę rosyjską i podjęcie całościowych działań fałszujących zarówno zapisy rejestratorów, fragmenty samolotu noszące ślady eksplozji, rozrzut części samolotu oraz umiejscowienie i identyfikację ciał ofiar.

24. W działaniach tych strona rosyjska uzyskiwała pełne wsparcie służb specjalnych, komisji, mediów rządowych i kierownictwa politycznego rządu Donalda Tuska.

25. W efekcie takiej postawy powstały dwa raporty MAK i KBWL LP przedstawiające fałszywie przyczyny katastrofy smoleńskiej, oskarżające polskich pilotów, gen. Błasika oraz przede wszystkim Prezydenta L. Kaczyńskiego o spowodowanie katastrofy, w której zginęła polska elita narodowa. Równocześnie strona rosyjska zniszczyła lub przejęła dużą część materiału dowodowego, a administracja Donalda Tuska uniemożliwiała zbadanie faktycznych przyczyn katastrofy.

26. 8.07.2010 r. powołany został Zespół Parlamentarny ds. Zbadania Przyczyn Katastrofy Tu-154M 10 kwietnia 2010 r. pod przewodnictwem posła Antoniego Macierewicza. Zespół zapoczątkował publikowanie dokumentów zawierających wyniki swoich prac i ustaleń: w czerwcu 2011 została wydana *Biała księga*, we wrześniu 2012 opublikowano raport pt. *28 miesięcy po Smoleńsku*, w kwietniu 2013 - *Raport smoleński – stan badań*, 10 kwietnia 2014 - *Cztery lata po Smoleńsku. Jak zginął Prezydent RP*, 5 grudnia 2014 - *Śledztwo rosyjskiego rządu Władimira Putina w sprawie katastrofy polskiego samolotu rządowego w Smoleńsku 10 kwietnia 2010 r.*

¹⁵³ Posiedzenie KBWL LP z 28.04.2010 r.

Ustalenie przyczyn katastrofy smoleńskiej możliwe było dopiero dzięki zmianie rządu i powołaniu przez ministra obrony narodowej Antoniego Macierewicza Decyzją nr 16 z 4 lutego 2016 r. Podkomisji do ponownego zbadania wypadku lotniczego. Podkomisja przeprowadziła szerokie i długotrwałe badania uwzględniające przede wszystkim warunki metodologiczne wynikające z zafałszowania i pozbawienia Polski większości materiału dowodowego. Wyodrębnienie spośród istniejących materiałów źródeł wiarygodnych wymagało szczególnego wysiłku, ostrożności i wiedzy merytorycznej, znacznie przekraczającej problematykę lotniczą. Było to możliwe także dzięki współpracy polskich i zagranicznych instytucji naukowych, których badania i eksperymenty ostatecznie sfalsyfikowały tezy raportów MAK i Millera i potwierdziły zniszczenie samolotu wybuchem. Duże znaczenie miały też Raport i Rezolucja Rady Europy z września 2018 r. będące reakcją na *Raport techniczny* Podkomisji i domagające się od Rosji natychmiastowego zwrotu wraku Tu-154M i reszty zawłaszczonych materiałów dowodowych.¹⁵⁴

27. Główny materiał dowodowy został zgromadzony dzięki:

a. analizie wyodrębnionych wiarygodnych zapisów kopii rejestratorów parametrów lotu oraz CVR w oparciu o zapisy amerykańskich systemów TAWS i FMS. Dzięki temu wyznaczono czas i miejsce eksplozji w skrzydle oddalonym o blisko 100 m od brzozy na działce Bodina, a także miejsce eksplozji w centropłacie na wysokości ok. 15–10 m nad ziemią;

b. rekonstrukcji zniszczeń lewego skrzydła oraz pozostałych części samolotu rozrzuconych na wrakowisku, w tym identyfikacji miejsc wybuchu i licznych loków powybuchowych końcówki lewego skrzydła oraz poszycia kadłuba i kokpitu stanowiących bezsporny dowód eksplozji;

c. badaniom drzwi nr 823 wbitych na głębokość 1 m w ziemię na skutek eksplozji wraz z fragmentami ciała jednej z ofiar;

d. analizie sił przekraczających wartości 1430 T niezbędnych do oderwania ogona samolotu od tyłu kadłuba;

e. analizie rozrzutu i zniszczenia ciał ofiar katastrofy, które zachowały liczne ślady obrażeń powybuchowych, m.in. liczne i silne oparzenia 1/3 zabitych, rozrzut szczątków ciał pasażerów trzeciej salonki na przestrzeni całego wrakowiska, czyli ponad 100 m, przy czym drobne fragmenty wewnętrznych części ciał leżały na samym początku wrakowiska;

f. stwierdzeniu obecności licznych fragmentów ciał leżących w miejscach wrakowiska przed pierwszymi śladami uderzenia części kadłuba samolotu (a więc części pasażerskiej);

g. obecności materiałów wybuchowych stwierdzonych przez laboratoria polskie, brytyjskie i amerykańskie, które zidentyfikowały ślady heksogenu, pentrytu oraz trotylu na fragmentach poszycia samolotu, w tym na kilku zidentyfikowanych przez Podkomisję jako części poszycia pochodzące z miejsca eksplozji;

h. symulacjom wykonanym przez Podkomisję, Wojskową Akademię Techniczną oraz NIAR Wichita State University na modelu samolotu Tu-154M odtworzonego Metodą Elementów Skończonych (model liczy ponad 30 milionów punktów i jest największym takim modelem użytym dotychczas do analizy symulacyjnej);

¹⁵⁴ Załącznik 38 do Raportu: Rezolucja i Raport Rady Europy.

i. symulacji uderzenia w ziemię zgodnie z parametrami przyjętymi przez MAK oraz komisję Millera pokazującej zasadniczą różnicę zniszczenia samolotu na wrakowisku oraz niezgodność rozrzutu fragmentów ciał ofiar z rozpadem samolotu i według założeń przyjętych przez raporty MAK/Millera. Falsyfikuje to w sposób ostateczny raporty MAK i Millera. Symulacje pokazują nie tylko zasadnicze różnice zniszczenia samolotu, lecz także to, że samolot uderzający skrzydłem w brzozę na działce Bodina na wysokości 5 m uderza następnie w ziemię w zupełnie innym miejscu wrakowiska i w innej pozycji niż zdarzyło się to w rzeczywistości.

28. Na koniec warto przywołać materiał dowodowy ekspertów prokuratury Federacji Rosyjskiej jednoznacznie stwierdzający, że zarówno kadłub samolotu jak i skrzydła zostały zniszczone wewnętrznym ciśnieniem. Ekspertyza sporządzona w roku 2012 opiera się na oględzinach wykonanych przez tych ekspertów we wrześniu 2010 r. Załączony do oględzin materiał zdjęciowy, w tym pokazujący lewą i prawą część zniszczonego centroplatu oraz lewą i prawą końcówkę skrzydła, w pełni potwierdza tezę o zniszczeniach będących skutkiem wewnętrznego ciśnienia. Eksperci rosyjscy świadomi konsekwencji swojej diagnozy próbują przypisać wybuch „uderzeniu hydraulicznemu”, co jest oczywistym absurdem, jeśli weźmie się pod uwagę niewielkie ilości paliwa, jakie mogły w tym momencie znajdować się w kesonach bakowych, a także kształt tych kesonów uniemożliwiający uformowanie się „młota hydraulicznego”. Świadomi tej sytuacji szefowie komisji MAK i Millera pominęli tę ekspertyzę całkowitym milczeniem, rezygnując także z analizy dołączonych do niej oględzin wraku i zdjęć części samolotu pokazujących zniszczenia na skutek wewnętrznego ciśnienia.

4. PRZYCZYNY

1. 10.04.2010 r. o godz. 6:41 czasu UTC samolot Tu-154M nr 101 Polskich Sił Powietrznych uległ całkowitemu zniszczeniu w wyniku eksplozji. Jego szczątki zostały rozrzucone na dystansie ponad 500 m od ok. 900 m przed progiem pasa DS26 lotniska Smoleńsk-Siewiernyj w Obwodzie Smoleńskim Federacji Rosyjskiej.

2. Istotne znaczenie miały działania strony rosyjskiej mające uniemożliwić Tu-154M lądowanie na lotnisku w Smoleńsku, w tym zamiana w przeddzień lotnisk zapasowych bez wiedzy polskich pilotów

3. Przejęcie kontroli nad remontem dawało możliwość zainstalowania wewnątrz lewego skrzydła materiału wybuchowego. W zaplanowanym czasie i miejscu za pomocą kodowanego toru transmisji radiowej można było spowodować wybuch lewego skrzydła tupolewa. Statek powietrzny tracąc siłę nośną z lewej strony zaczął się obracać wokół własnej osi, co w odpowiednim momencie doprowadziło do wybuchu urządzenia podłożonego w kesonie balastowym, powodując główne zniszczenia statku powietrznego.

4. Wybuch w kesonie balastowym nr 4 był główną przyczyną zniszczenia kadłuba Tu-154M na chwilę przed przyziemieniem. Wybuch, który nastąpił w tym miejscu, rozerwał poszycie wierzchnie zbiornika balastowego w centropłacie, oderwał ogon samolotu i zniszczył poszycie kadłuba.

5. Na katastrofę złożył się szereg świadomych działań ze strony rosyjskich kontrolerów lotu, którzy sprowadzali polski statek powietrzny podając załodze nieprawidłowe, fałszywe dane. Statek powietrzny był sprowadzany do lądowania ok. 1000 m przed lotniskiem.

6. Istotne znaczenie dla przebiegu przygotowań do aktu bezprawnej ingerencji miał tzw. incydent gruziński, który pozwolił sprawdzić reakcję środowisk politycznych, medialnych oraz służb specjalnych na zagrożenie życia Prezydenta RP.

7. O przebiegu zdarzenia lotniczego nad Smoleńskiem zadecydowały następujące grupy problemów:

a) akt bezprawnej ingerencji wymierzony przeciwko Prezydentowi RP, który dążył do zagwarantowania niezależności energetycznej Polski, wspierał wzmocnienie suwerenności krajów Europy Środkowo-Wschodniej oraz przyjęcie Ukrainy i Gruzji do NATO,

b) podjęcie przez sprawców systematycznych działań w obszarze polskiej administracji, strukturach politycznych i środkach masowego przekazu mających na celu zagwarantowanie pełnej kontroli rosyjskich służb specjalnych nad obu samolotami Tu-154M,

c) decyzje polityczne i działania kierujących ówczesną administracją, m.in. brak należytego nadzoru nad remontem samolotów Tu-154M, wykonanie remontów w zakładach kontrolowanych

przez rosyjskie służby specjalne, następnie dążenie do rozdzielenia wizyt Prezydenta RP i Premiera RP, szereg zaniedbań przy organizacji wizyty,

d) pełna akceptacja decydentów cywilnych i wojskowych i służb specjalnych dla lekceważenia zasad i przepisów normujących przygotowania do lotu o statusie HEAD, zwłaszcza przepisów bezpieczeństwa lotu oraz przygotowania lotniska oraz stosowania procedur związanych z przygotowaniem samolotów dla najważniejszych osób w państwie i z przygotowaniem lotu,

e) tolerowanie, a nawet wsparcie obcych służb specjalnych i instytucji wojskowych, których działania z góry traktowane były jako niepodlegające polskiej kontroli i weryfikacji¹⁵⁵.

¹⁵⁵ Załącznik 33 i 39.

5. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE

1. Wszystkie opisane w niniejszym dokumencie kwestie z jednej strony były w 2010 r. determinowane uwarunkowaniami politycznymi, a z drugiej – brakiem rozwiązań technicznych i zapisów, które wymuszałyby na administracji respektowanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa lotów najważniejszych osób w państwie. Dlatego kluczowe znaczenie mają rozwiązania organizacyjne, techniczne i prawne.

2. W związku z upływem czasu od dnia katastrofy Tu-154M nr 101 Podkomisja do Ponownego Zbadania Wypadku Lotniczego KBWL LP formułując zalecenia dotyczące bezpieczeństwa lotów zobligowana jest do uwzględnienia aktualnego stanu prawnego i faktycznej sytuacji lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

A) Zalecenia profilaktyczne skierowane do państwa operatora

Na podstawie zgromadzonego materiału oraz zgodnie z art. 140 ust. 1a ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1970 z późn. zm.) Podkomisja proponuje wprowadzić następujące zalecenia profilaktyczne ze wskazaniem adresata:

Adresat	Zalecenie
MON SKW SWW ABW AW	<ol style="list-style-type: none">1. Zabezpieczać i nadzorować w trybie ciągłym remonty wojskowych transportowych statków powietrznych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej;2. Przeprowadzać gruntowne sprawdzenie pirotechniczne po remoncie wojskowych transportowych statków powietrznych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej;3. Wprowadzić punkt rozpoznania pirotechnicznego do protokołu odbioru remontu. W składzie komisji dokonującej odbiór powinni się znaleźć specjaliści od pirotechniki;4. Przeprowadzać obowiązkowe rozpoznanie kontrwywiadowcze miejsca remontu wojskowych transportowych statków powietrznych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej;5. Zapewnić ochronę kontrwywiadowczą osobom biorącym udział w przetargach na remonty czy zakup wszystkich statków powietrznych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej;

5. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE

	6. Objąć rozpoznaniem kontrwywiadowczym firmy biorące udział w tychże przetargach w celu wykrycia potencjalnej infiltracji tych firm przez wywiad obcych służb specjalnych;
SOP KPRM KPRP	7. Rozszerzyć zakres rozpoznania pirotechniczno-radiologicznego statków powietrznych przewożących najważniejsze osoby w państwie ¹⁵⁶ o sprawdzenie apteczki technicznej i luku bagażowego; 8. Wprowadzić obowiązek każdorazowego rozpoznania miejsca lądowania statku powietrznego przewożącego najważniejsze osoby w państwie, na etapie organizacji i w dniu przylotu. Zadanie wykonać ma SOP we współpracy ze służbami specjalnymi; 9. Wprowadzić niezbędne procedury w zakresie przygotowywania wyjazdów zagranicznych najważniejszych osób w państwie w obszarach wymagających uzgodnień i współpracy z innymi podmiotami, w tym m.in. w przedmiocie uzyskiwania zezwoleń na przeloty i lądowania oraz organizacji rekonesansów; 10. Wprowadzić po dokonanym rozpoznaniu wymóg akceptacji warunków zapewnianych przez państwo przylotu, w tym zabezpieczenia medycznego;
SOP KPRM KPRP MON	11. Wypracować rozwiązania prawne umożliwiające obecność polskiego kontrolera lotów w organie zapewniającym kontrolę zbliżania na lotnisku docelowym, na którym ląduje statek powietrzny przewożący najważniejsze osoby w państwie;
MON SKW ŻW	12. Powołać osobną jednostkę koordynującą pozyskiwanie informacji i ochronę lotów najważniejszych osób w państwie włącznie z osłoną kontrwywiadowczą załóg, pasażerów, osób towarzyszących, miejsc lądowania i pobytu, jednostki będącej dysponentem statku powietrznego etc., ze szczególnym uwzględnieniem zagrożenia aktem bezprawnej ingerencji; 13. Powołać osobną jednostkę koordynującą pozyskiwanie informacji i ochronę lotów najważniejszych osób w państwie włącznie z osłoną kontrwywiadowczą załóg, pasażerów, osób towarzyszących, miejsc lądowania i pobytu, jednostki będącej dysponentem statku powietrznego etc., ze szczególnym uwzględnieniem zagrożenia aktem bezprawnej ingerencji;
ABW AW SKW SWW	14. Służby specjalne powinny pozyskiwać informacje i materiały mogące mieć znaczenie dla badania zdarzenia lotniczego z udziałem statku powietrznego przewożącego najważniejsze osoby w państwie lub w przypadku podejrzenia działania osób trzecich i popełnienia aktu bezprawnej ingerencji;

¹⁵⁶ Osoby wymienione w art. 1 Ustawy z dnia 30 sierpnia 2019 r. o lotach najważniejszych osób w państwie (Dz.U. poz. 1967 z późn. zm.).

MON	<p>15. Stworzyć w strukturze Sił Zbrojnych jednostkę zajmującą się wyłącznie lotami najważniejszych osób w państwie, dysponującą specjalnie wyszkoloną kadrą wszystkich specjalności związanych z lotnictwem, od prawnych, technicznych, po lotnicze, bojowe i dotyczące bezpieczeństwa operacji lotniczych;</p> <p>16. Wprowadzić następujące rozwiązania techniczne i wyposażyć samoloty transportowe dla najważniejszych osób w państwie w:</p> <ul style="list-style-type: none"> – system biernej i aktywnej osłony bojowej, – system osłony cybernetycznej, – system stałej kontroli komunikacyjnej między samolotem przewożącym najważniejsze osoby w państwie a jednostką-dysponentem statku powietrznego, – rejestratory lotu (najlepiej zdublowane) na bieżąco przekazujące parametry lotu do jednostki będącej dysponentem statku powietrznego, – czujniki szybkiej reakcji, które trwale rejestrują ciśnienie maksymalne w kadłubie, skrzydłach i innych krytycznych obszarach konstrukcyjnych samolotu; <p>17. Przechowywać kopie kontroli technicznej i dokumentów samolotu w jednostce będącej dysponentem statku powietrznego;</p>
MON Jednostka - dysponent statku powietrznego	<p>18. Zagwarantować ciągły, pełny i na bieżąco aktualizowany przekaz wszystkich zapisów czujników zainstalowanych na pokładzie transportowego statku powietrznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz urządzeń rejestrujących obraz w kabinie pilotów do jednostki będącej dysponentem statku powietrznego¹⁵⁷;</p> <p>19. Wprowadzić zakaz brakowania dokumentacji dotyczącej statku powietrznego, który uległ zdarzeniu lotniczemu;</p> <p>20. Wprowadzić obowiązek natychmiastowego przekazania do KBWL LP uwierzytelnionej kopii dokumentacji dotyczącej statku powietrznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, który uległ wypadkowi bądź incydentowi lotniczemu;</p>

¹⁵⁷ Na wzór systemu NASA przekazującego informacje z czujników Apollo do bazy w Houston.

Instytuty prowadzące badania psychologiczne pilotów w SZ RP, Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej	<p>21. Systematycznie prowadzić badania psychologiczne pilotów wyznaczanych do przewożenia najważniejszych osób w państwie;</p> <p>22. Wprowadzić regulacje zakazujące wykorzystywania wyników badań z lat wcześniejszych jako podstawy do wydawania orzeczeń o zdolności do lotów;</p> <p>23. Archiwizować wyniki orzeczeń lotniczo-lekarskich zgodnie z obowiązującymi przepisami (odpowiedni czas przechowywania) wraz z testami i wynikami badań;</p> <p>24. Natychmiast udostępniać KBWL LP uwierzytelnioną kopię wyników badań lotniczo-lekarskich załogi statku powietrznego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, który uległ wypadkowi bądź incydentowi lotniczemu.</p>
--	---

B) Zalecenia profilaktyczne skierowane do państwa miejsca zdarzenia

Podkomisja proponuje wprowadzić zalecenia profilaktyczne w lotnictwie państwa miejsca zdarzenia, tj. Federacji Rosyjskiej.

Strona rosyjska, zlecając sporządzenie raportu o charakterze technicznym, zrealizowanego według standardów lotnictwa cywilnego¹⁵⁸ z badania zdarzenia lotniczego zaistniałego w rejonie lotniska lotnictwa państwowego FR, otrzymała jedynie ogólne zalecenie dla zwiększenia bezpieczeństwa lotów związane ze specyfiką lotnictwa państwowego FR.¹⁵⁹ Analogicznie materiał dowodowy przekazany przez Komitet Śledczy FR nie wskazuje, poza jednym przypadkiem, dotyczącym zmiany lokalizacji Lotniskowej Stacji Meteorologicznej lotniska Smoleńsk-Siewiernyj, na rozpoznanie ujawnionych nieprawidłowości wraz z zaleceniem wdrożenia procedury naprawczej w zakresie podnoszenia bezpieczeństwa w lotnictwie państwowym FR. Uwzględniając nadrzędność zasady bezpieczeństwa ruchu lotniczego zdecydowano o sformułowaniu zaleceń opartych na stwierdzonych nieprawidłowościach w funkcjonowaniu lotnictwa państwowego FR, zawartych w materiale dowodowym przekazanym stronie polskiej, głównie WPO w Warszawie do 2015 roku.

¹⁵⁸ Raport MAK: Zalecenie 4.3 *Państwowym: rozpatrzyć celowość wprowadzenia do prawodawstwa narodowego zmian, wymagających, aby dowolne loty międzynarodowe związane z przewozem pasażerów niezależnie od rodzaju lotnictwa, wykonywać tylko według zasad, określonych w Konwencji o lotnictwie cywilnym, załącznikach do niej i innych dokumentach, włączając zasady przygotowania członków załóg i statków powietrznych, a także zagadnienia ubezpieczenia pasażerów, załogi i odpowiedzialności przewoźnika*, ograniczone do załóg statków powietrznych z pominięciem wszystkich służb ruchu lotniczego stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa lotów poprzez możliwość stosowania dwóch różnych zestawów zasad w odniesieniu do tego samego lotu.

¹⁵⁹ Raport MAK: Zalecenie 4.5 *Ministerstwu Obrony Narodowej Rzeczypospolitej Polskiej i Ministerstwu Obrony Federacji Rosyjskiej: podjąć działania w celu zwiększenia roli i efektywności państwowej kontroli działalności w dziedzinie bezpieczeństwa lotów w lotnictwie państwowym oraz wyeliminować wymienione w raporcie niedociągnięcia*. Jednocześnie zalecenie 4.1 jest precyzyjnie skierowane do dowódcy 36. SPLT SZ RP.

<p>Sily Powietrzno-Kosmiczne Sil Zbrojnych Federacji Rosyjskiej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzić szkolenie personelu latającego Lotnictwa Transportowego, na temat przestrzegania WM samolotu, pilota i lotniska oraz warunków technicznych SP przy podejściach do lądowania; 2. Przeprowadzić szkolenie służb kierowania lotami w zakresie zagrożeń wynikających z eksploatacji niesprawnego sprzętu oraz konieczności egzekwowania przez nich obowiązku podawania niezbędnych informacji od pilotów statków powietrznych podchodzących do lądowania, z uwzględnieniem obowiązujących procedur; 3. Usprawnić przepływ informacji meteorologicznej w sieci lotnictwa państwowego FR, także z wykorzystaniem depesz SYNOP wydawanych przez cywilne stacje meteorologiczne; 4. Wprowadzić obowiązek każdorazowego meldowania przez odpowiednie Jednostki Wojskowe do jednostki nadrzędnej o: <ol style="list-style-type: none"> a) wydaniu ostrzeżeń typu SZTORM, b) rozkazie dowódcy Jednostki Wojskowej dotyczącym wstrzymania operacji lotniczych przyjęć i wylotów statków powietrznych na lotniskach, dla których wydano ostrzeżenie SZTORM; 5. W <i>Instrukcji Wykonywania Lotów w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj</i> skorygować wewnętrznie sprzeczne zapisy; 6. Doprowadzić do zgodności wyposażenia lotniska w środki OKL oraz lokalizacji stacji RSP-6M2 z wymaganiami zawartymi w <i>Instrukcji Wykonywania Lotów w rejonie lotniska Smoleńsk-Siewiernyj</i> oraz innych aktach normatywnych; 7. Przeprowadzić szkolenie służb kierowania lotami lotniska Smoleńsk-Siewiernyj na temat zasad wykorzystywania środków OKL zgodnie z aktami normatywnymi oraz zabezpieczania nośników w przypadku zaistnienia zdarzenia lotniczego; 8. Dokonać przeglądu procedur związanych z wykonywaniem oblotów lotnisk; 9. W związku ze stwierdzeniem licznych nieprawidłowości na lotnisku Smoleńsk-Siewiernyj w zakresie wyposażenia i wykorzystania środków OKL – przeprowadzić kontrolę i monitorować przestrzeganie ustalonych standardów na stanowiskach OKL lotnisk wykorzystywanych przez Lotnictwo Transportowe WKS;
--	--

	<p>10. Na lotniskach wykorzystywanych przez Lotnictwo Transportowe WKS przeprowadzić szkolenie służb kierowania lotami przy zastosowaniu zasad organizacji ruchu lotniczego, przewidzianych w stosownych Instrukcjach Wykonywania Lotów w rejonie lotnisk;</p> <p>11. Usprawnić wymianę informacji pomiędzy sektorem wojskowym GCORL a podlegającymi mu lotniskami wojskowymi w zakresie informowania o nieregularnych lotach międzynarodowych.</p>
--	---

C) Dodatkowe zalecenia profilaktyczne mające na celu usprawnienie procesu badania zdarzenia lotniczego

W polskim systemie badania zdarzeń lotniczych brak jest możliwości wskazania jako przyczyny zdarzenia aktu bezprawnej ingerencji. W konsekwencji KBWL LP nie tylko nie bierze takich okoliczności pod uwagę, ale też osoby przygotowujące do pełnienia funkcji członków komisji nie są w tym kierunku szkolone, nie znają historii aktów bezprawnej ingerencji, procedur ich badania oraz struktury dowodowej. Na podstawie przeprowadzonego badania Podkomisja proponuje wprowadzić dodatkowe zalecenia profilaktyczne ze wskazaniem adresata. Należy:

<p>MON Inspektorat MON ds. Bezpieczeństwa Lotów</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożyć systemowe szkolenia członków KBWL LP w zakresie aktów bezprawnej ingerencji, procedur ich badania i analizy dowodów oraz włączyć do składu komisji specjalistów z zakresu ochrony lotnictwa; 2. Uwzględnić w <i>Instrukcji bezpieczeństwa lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej</i> jako jedną z przyczyn zdarzenia lotniczego akt bezprawnej ingerencji; 3. Umieścić wśród obowiązków KBWL LP przeprowadzanie analiz wykraczających poza odczyty rejestratorów parametrów lotu, a wymagających wykorzystywania najnowocześniejszych metod naukowych do weryfikacji naukowej wniosków końcowych; 4. Określić katalog środków technicznych, niezbędnych do realizacji badań (zaplecza logistycznego, badawczego, sprzętowego, w tym środków łączności, przetwarzania danych i wymiany informacji) oraz niezbędnego zaplecza IT, będącego do dyspozycji zespołu badawczego, bez konieczności prowadzenia postępowań przetargowych na sprzęt w trakcie prowadzonego badania; 5. Opracować listę instytutów badawczych, które będą pozostawać w gotowości do świadczenia usług w zakresie badania zdarzeń lotniczych;
--	--

<p>MON Prokuratura Krajowa</p>	<p>6. Wypracować rozwiązania prawne, które umożliwią egzekwowanie zapisów Porozumienia z dnia 5 listopada 2014 r. pomiędzy Ministrem Obrony Narodowej a Prokuratorem Generalnym.</p> <p>Należyta współpraca pomiędzy instytucjami państwowymi jest w obszarze organizacyjnym najważniejszym czynnikiem w zakresie identyfikacji możliwych zagrożeń bezpieczeństwa lotniczego i ich jak najszybszej eliminacji;</p> <p>7. Określić katalog czynności wykonywanych na miejscu zdarzenia, odpowiednich procedur i metod badawczych, opartych na międzynarodowych standardach, zawartych m.in. w zaleceniach i podręcznikach ICAO oraz polskich przepisach prawa. W obecnym systemie prawnym w Polsce brak jest takiego unormowania;</p> <p>8. Określić kompetencje organów prowadzących badanie wypadku i śledztwo w sposób obligujący do równoległego i pełnoprawnego dostępu obu tych organów do wszystkich dowodów, zgromadzonych w sprawie.</p> <p>W obecnym systemie prawnym kompetencje są sformułowane nieprecyzyjnie, co prowadzi do przewlekłości badania i śledztwa, oraz sporów kompetencyjnych, a także „reglamentowania” informacji;</p> <p>9. Określić precyzyjnie formę wymiany informacji bez dodatkowych formalności przez organy badające wypadek i prowadzące śledztwo.</p> <p>W obecnym systemie prawnym wymiana informacji odbywa się na wniosek zainteresowanej instytucji, bez jej wiedzy o zakresie zgromadzonego materiału dowodowego przez drugą instytucję;</p> <p>10. Wprowadzić wymóg realizacji wniosków KBWL LP przez Prokuraturę oraz umożliwić KBWL LP przeglądanie akt sprawy, czynienie odpisów i kserokopii w trybie art. 156 Kodeksu postępowania karnego na prawach strony postępowania karnego;</p>
<p>Ustawodawca</p>	<p>11. Należy przeprowadzić nowelizację prawa lotniczego, by wyposażyć KBWL LP w kompetencje umożliwiające egzekwowanie prawa do przesłuchiwanie świadków zdarzenia lotniczego, z uwzględnieniem trybu wezwania świadka i ewentualnej kary za niestawiennictwo;</p> <p>12. W nowelizacji należy ujednoclić obowiązki i kompetencje PKBWL oraz KBWL LP;</p> <p>13. Objąć ustawowo badanie zdarzenia lotniczego niejawnością;</p> <p>14. Zmienić tryb udzielania zgody na udostępnianie wyników badań okoliczności i przyczyn zaistniałych wypadków i incydentów lotniczych, zebranych podczas prowadzenia badania zdarzenia lotniczego w celach innych niż w celu zapobiegania wypadkom i incydentom lotniczym (art. 134 ust. 1a ustawy Prawo lotnicze). O udostępnianiu ma rozstrzygać KBWL LP, która przeprowadzi ocenę ryzyka udostępnienia materiałów, w tym protokołów przesłuchań świadków z uwzględnieniem zasady <i>Just Culture</i>.</p>

	<p>Wojskowy Sąd Okręgowy w Poznaniu jako organ odwoławczy rozstrzygałby spory wynikłe na tym gruncie;</p> <p>15. Powołać podmiot zajmujący się ochroną lotnictwa państwowego przed aktami bezprawnej ingerencji;</p> <p>16. W przypadku zaistnienia zdarzenia lotniczego z udziałem najważniejszych osób w państwie należy zweryfikować przede wszystkim hipotezę aktu bezprawnej ingerencji. Osoba nadzorująca badanie powinna niezwłocznie podjąć działania zapewniające przekazanie informacji organom ochrony lotnictwa;</p> <p>17. Przeprowadzić nowelizację ustawy o dostępie do informacji publicznej. Ograniczyć dostęp do informacji związanych z funkcjonowaniem KBWL LP (wyniki badań, skład osobowy, zarobki etc.);</p> <p>18. Nadać instrukcji HEAD rangę decydującą o regulacji w zakresie postępowania z lotami najważniejszych osób w państwie;</p> <p>Wprowadzić sankcje karne, finansowe i służbowe za nieprzestrzeganie instrukcji przez pracowników administracji i Sił Zbrojnych RP.</p>
--	---

Spis ilustracji

Rys. 1.1 Sylwetka samolotu Tu-154M i położenie jego odłamków przed pasem DS26, zidentyfikowanych przez Podkomisję (pomarańczowe punkty), na zdjęciu satelitarnym z 10.04.2010 r.	16
Rys. 1.2 Tu-154M nr 101 na lotnisku Okęcie w Warszawie, fot. pilot M. Leszczyński	20
Rys. 1.3 Zestawienie kart podejścia na kierunku 259° lotniska Smoleńsk-Siewiernyj: z lewej nieaktualna karta posiadana przez 36. SPLT, z prawej karta obowiązująca 10.04.2010 r. Schemat profilowy zawiera oznaczenie punktu BIIP (WPR) oraz określa tryb działań załóg przy odejściu na drugi krąg	29
Rys. 1.4 Schemat stref odpowiedzialności organów kontroli ruchu lotniczego wynikający z treści Instrukcji wykonywania lotów w okolicy lotniska Smoleńsk-Siewiernyj. Obowiązujące korytarze wejścia-wyjścia lotniska wyznaczają punkty nawigacyjne RALOT i BIELYJ	32
Rys. 1.5 Schemat rozmieszczenia środków łączności i radiowo-technicznych lotniska Smoleńsk-Siewiernyj	35
Rys. 1.6 Schemat rozmieszczenia wyposażenia świetlno-sygnalizacyjnego OMI (bez świateł zbliżania i świetlnego horyzontu na kierunku magnetycznym 79°) i SSP-1 (kierunek magnetyczny 259°)	35
Rys. 1.7 Kadr z kamery monitoringu lotniska Warszawa-Okęcie nr 11 z dnia 10.04.2010 r. godz. 04:46:18 UTC	38
Rys. 1.8 Schemat połączeń pomiędzy centrami nadzorującymi naprowadzanie Tu-154M w Smoleńsku 10.04.2010 r. oraz o instytucjach uzyskujących informacje o locie	39
Rys. 1.9 Wizualizacja ekranów wskaźników radiolokatora lądowania PRŁ z zaznaczonymi normatywnymi strefami dopuszczalnych (3ДО; ZDO) i normalnych (3НО; ZНО) odchyleń ścieżki i kursu. Zakres odchyleń normalnych (3НО) stanowi 1/3 odchyleń dopuszczalnych (3ДО) ścieżki i kursu	53
Rys. 1.10 Miejsce pobytu świadka, ok. 100 metrów na północ od toru lotu Tu-154M	60
Rys. 1.11 Miejsce pobytu świadka, ok. 150 metrów na południe od toru lotu Tu-154M	61
Rys. 1.12 Miejsce pobytu świadka, ok. 400 metrów na południe od toru lotu Tu-154M	62
Rys. 1.13 Miejsce pobytu świadka, ok. 400 metrów na północ od toru lotu Tu-154M	63
Rys. 1.14 Miejsce pobytu świadka, ok. 50 metrów na południe od toru lotu Tu-154M	64
Rys. 2.1 Lokalizacja szczątków ludzkich w rejonie głównego pola szczątków samolotu. Odchylenia położenia szczątków od osi przemieszczania się samolotu. Kolor czerwony: szczątki zidentyfikowane podczas oględzin. Kolor zielony: szczątki odnalezione przez	

polskich archeologów. 1 – Prawe podwozie główne z fragmentem prawego centroplatu.	
2 – Lewe podwozie główne z fragmentem lewego centroplatu. 3 – Skrzydło prawe.	
4 – Przedni przedział bagażowy z fragmentem burty. 5 – Kabina załogi z fragmentem przedziału technicznego i przednią golenią podwozia. 6 – Fragment spodniej części poszycia kadłuba. 7 – Fragment poszycia kadłuba z oknami. 8 – Część ogonowa.	
9 – Fragment kadłuba z przedziałem bagażowym tylnym. 10 – Silnik nr 3. 11 – Fragment poszycia lewego skrzydła. 12 – Statecznik pionowy. 13 – Statecznik poziomy prawy	72
Rys. 2.2 Miejsca załogi – schemat	73
Rys. 2.3 Lokalizacja ciał i fragmentów ciał należących do załogi samolotu przebywającej w kokpicie (dotyczy ciał i fragmentów ciał, dla których ustalono precyzyjną lokalizację). Opis jak pod rys. 2.1	73
Rys. 2.4 Lokalizacja szczątków pierwszego pilota. Nr 22 – zwłoki, nr 27 – fragment ciała	74
Rys. 2.5 Lokalizacja szczątków drugiego pilota. Nr 7 – zwłoki. Nr 158W i nr 43 – fragmenty ciała	74
Rys. 2.6 Lokalizacja szczątków nawigatora. Nr 35 – zwłoki. Nr 278 – fragment ciała. A, B, C, D – obszary, w których odnalezione zostały inne fragmenty ciała nawigatora, jednak bez ustalenia precyzyjnej lokalizacji	75
Rys. 2.7 Lokalizacja zwłok mechanika pokładowego – nr 23. Zwłoki zostały odnalezione w przestrzeni przedniego luku bagażowego	75
Rys. 2.8 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 1 – schemat	76
Rys. 2.9 Lokalizacja szczątków ciał pasażerów salonki nr 1. Punkt A – fragment ciała Dowódcy Sił Powietrznych, punkt B – zwłoki Dowódcy Sił Powietrznych. Opis jak pod rys. 2.1	77
Rys. 2.10 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 3, lewa strona – schemat	77
Rys. 2.11 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów salonki nr 3 zajmujących miejsca po lewej stronie salonki. Widoczna bardzo duża fragmentacja. Opis jak pod rys. 2.1	78
Rys. 2.12 Miejsca zajmowane przez pasażerów salonki nr 3, prawa strona – schemat	78
Rys. 2.13 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów zajmujących miejsca po prawej stronie salonki nr 3. Opis jak pod rys. 2.1	79
Rys. 2.14 Sumaryczne zestawienie lokalizacji szczątków ludzkich, należących do pasażerów salonki nr 3 zajmujących miejsca po prawej i lewej stronie oraz stewardes zajmujących miejsca przy głównym wejściu do samolotu	79
Rys. 2.15 Miejsca zajmowane przez pasażerów ogólnego salonu pasażerskiego – schemat	80
Rys. 2.16 Lokalizacja szczątków ludzkich, należących do pasażerów zajmujących miejsca w ogólnym salonie pasażerskim oraz funkcjonariuszy BOR	80
Rys. 2.17 Położenie fragmentów ciał odnalezionych w 12 i 11 sektorze	81
Rys. 2.18 Lokalizacja zidentyfikowanych pasażerów i członków załogi w samolocie, których fragmenty ciał odnaleziono w sektorze 12 i 11	81
Rys. 2.19 Miejsca zajmowane przez pasażera w 24 rzędzie foteli po lewej stronie przy przejściu – schemat	82

Rys. 2.20 Lokalizacja ciała i fragmentów ciała pasażera zajmującego miejsce w ostatnim, 24 rzędzie foteli salonu ogólnego po lewej stronie przy przejściu. Opis jak pod rys. 2.1	82
Rys. 2.21 Widok poszycia samolotu w 250 ms symulacji WAT	83
Rys. 2.22 Wygląd zniszczeń w rejonie drzwi nr 823 w 250 ms symulacji WAT. Niewielkie uszkodzenia poszycia w rejonie pomieszczenia kuchennego oraz uszkodzenie drzwi nr 823	83
Rys. 2.23 Położenie samolotu wg symulacji WAT w 250 ms względem rzeczywistego położenia na ziemi i w ziemi zidentyfikowanych szczątków ludzkich	84
Rys. 2.24 Wygląd przestrzeni salonu pasażerskiego w okolicy 23 i 24 rzędu foteli w 250 ms zdarzenia wg symulacji WAT	85
Rys. 2.25 Nienaruszone poszycie kadłuba salonu pasażerskiego (dach) w 250 ms zdarzenia wg symulacji WAT. Widok od strony gruntu	86
Rys. 2.26 Położenie ciał i szczątków ludzkich na miejscu zdarzenia	87
Rys. 2.27 Miejsce odnalezienia 13.04.2010 r. jednego z fragmentów ciała na głębokości ok. 30–35 cm. Fragment zdjęcia z tablicy poglądowej do protokołu oględzin	88
Rys. 2.28 Schemat kabiny samolotu. Skala ciężkości obrażeń ciała dla zidentyfikowanych lokalizacji 63 pasażerów. Dyspersja obrażeń	89
Rys. 2.29 Fragmentacja ciał	90
Rys. 2.30 Procentowy wskaźnik zerwanych ubrań	90
Rys. 2.31 Procentowy udział oparzeń w podziale na strefy występowania ognia naziemnego	90
Rys. 2.32 Położenie części ciała gen. Andrzeja Błasika i elementów pochodzących z rejonu salonki nr 1 na głównym polu szczątków. A. podłokietnik kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonki, B. fragment prawej burty salonki nr 1, C. oparcie kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonu, D. tapicerka i drugi podłokietnik kanapy salonki nr 1 – prawa strona salonki, E. fragment lustra toalety przy salonce nr 1 – prawa strona salonki, F. fragment przegrody wewnętrznej prawej strony salonki nr 1 – prawa strona salonki	96
Rys. 2.33 Położenie zwłok gen. Andrzeja Błasika i nawigatora Artura Ziętka	97
Rys. 2.34 Tu-154M 101 rozmieszczenie czarnych skrzynek	98
Rys. 2.35 Ilustracja poglądowa różnicy w sposobie zapisu na taśmie magnetofonowej oraz w pamięci komputera	101
Rys. 2.35 Schemat ideowy rejestratora MARS-BM	103
Rys. 2.37 MARS-NW – naziemny magnetofon przeznaczony do odgrywania taśmy z katastroficznego rejestratora MARS-BM	104
Rys. 2.38 Efekt transformacji stałej częstotliwości $f = 1760$ Hz, odpowiednio do wzajemnych relacji V_p i V_r	105
Rys. 2.39 Skokowa zmiana częstotliwości przetransformowanego sygnału jako wskaźnik dokonanej manipulacji: a) przetransformowany sygnał podczas zgrywania z prędkością $V_p > V_r$, b) luka po usunięciu fragmentu nagrania, c) skokowa zmiana po złączeniu, tj. cyfrowym „sklejeniu” brzegów nagrania	105
Rys. 2.40 Spektrogram w przedziale $3700 \text{ Hz} \div 3900 \text{ Hz}$, obejmujący drugą harmoniczną układu napędowego szpuli rejestratora, kanał K-2, kopia kwietniowa (poczyniona	

ingerencja – jasnozielony obszar wykresu o szerokości 23,8 s). Pochylony przebieg charakterystyki drugiej harmonicznej jest znamienny dla transformacji częstotliwościowej spowodowanej desynchronizacją prędkości V_p i V_r	106
Rys. 2.41 Skokowa zmiana drugiej harmonicznej układu napędowego szpuli rejestratora .	107
Rys. 2.42 Koniec strony B; początek strony A	107
Rys. 2.43 Spektrogram w przedziale 0 Hz ÷ 220 Hz, uwydatniający wtrącony fragment sygnału. K-1, kopia kwietniowa	108
Rys. 2.44 Spektrogram wprowadzonego fragmentu w przedziale 0 Hz ÷ 220 Hz. Kanały K-1, K-2 i K-3, kopia kwietniowa	108
Rys. 2.45 Początkowe fragmenty zapisu na stronie „A” kanału K-1 (rozmowy radiowe dowódcy samolotu)	109
Rys. 2.46 Spektrogram zapisów z rys. 2.44, w przedziale 0 Hz ÷ 250 Hz	109
Rys. 2.47 Spektrogramy kanału trzeciego, strona „B”, w zakresie częstotliwości 40 Hz ÷ 200 Hz. Spektrogram dolny ukazuje zaznaczone żółtymi strzałkami symptomy dogrania (montażu) w kopii czerwcowej	111
Rys. 2.48 Skokowa zmiana drugiej harmonicznej układu napędowego szpuli rejestratora .	111
Rys. 2.49 Fotografia fragmentu taśmy z defektem lawsanowej osnowy (8:39:42)	112
Rys. 2.50 Wartość średnia różnicy wysokości radiowych oraz odchylenia standardowego pomiędzy zapisami wysokości radiowych z rejestratorów ATM, MŁP, KBN a TAWS w zależności od różnicy czasu pomiędzy tymi zapisami	113
Rys. 2.51 Krąg nadlotniskowy wyznaczony ze zrzutów z ekranu radaru w Moskiewskim Centrum Strefowym	114
Rys. 2.52 Na tle satelitarnego zdjęcia z 10.04.2010 r. wyznaczono odległości między brzozą na działce Bodina, TAWS 38, FMS 2a i FMS 2b. Kolorem żółtym zaznaczony jest koniec nagrań poszczególnych rejestratorów	115
Rys. 2.53 Wykres zdarzeń i wybranych parametrów lotu w ciągu ostatnich 17 sekund zarejestrowanych w nagraniach z kokpitu CVR MARS-BM, rejestratorach ATM-QAR i MŁP-14-5 oraz urządzeniach TAWS i FMS	118
Rys. 2.54 Porównanie zapisów odejścia 10.04.2010 r. (lewy wykres) z zapisem odejścia 15.04.2011 r. (górny wykres). 10.04.2010 r. po spadku prędkości opadania z 9,4 m/s do 4,2 m/s zwiększyła się ona ponownie do 9,4 m/s i utrzymała się aż do odłączenia autopilota (ABSU) osi podłużnej. W tym czasie zmianie nie uległo pochylenie samolotu. Na prawym wykresie: samolot Tu-154M nr 102 podczas kontrolnego lotu 15.04.2011 r., przy takich samych działaniach pilotów, prędkość zmalała z 8,5 m/s do 2,4 m/s i utrzymała się aż do odłączenia autopilota osi podłużnej. Jak widać na lewym wykresie (linia przerywana), gdyby samolot kontynuował lot tak jak 15.04.2011 r., odszedłby ok. 11 m wyżej niż wskazują kopie zapisów rejestratorów parametrów lotu	120
Rys. 2.55 Czas i miejsce reakcji autopilota na utratę siły nośnej z lewej strony	122
Rys. 2.56 Układ współrzędnych modelu badanego w tunelu aerodynamicznym (lewa strona) oraz jego zdjęcie w tunelu (prawa strona)	123

Rys. 2.57 Model samolotu Tu-154M w skali 1:10 (górne zdjęcie). Moment utraty lewej końcówki skrzydła w trakcie lotu (dolne zdjęcie)	124
Rys. 2.58 Fragment kopii z 09.06.2010 r. zapisu CVR zawierający milisekundowy intensywny dźwięk zaznaczony czerwonym prostokątem. Czerwoną strzałką zaznaczono miejsce, gdzie między brzozą i TAWS 38 nastąpiło wygłuszenie sygnału	125
Rys. 2.59 Sektor 1	127
Rys. 2.60 Sektor 2	128
Rys. 2.61 Sektor 3	129
Rys. 2.62 Sektor 4	130
Rys. 2.63 Sektor 5	131
Rys. 2.64 Sektor 6	132
Rys. 2.65 Sektor 7	133
Rys. 2.66 Sektor 8	134
Rys. 2.67 Sektor 9	135
Rys. 2.68 Sektor 10	136
Rys. 2.69 Sektor 11	137
Rys. 2.70 Sektor 12	138
Rys. 2.71 Odłamki kadłuba w sektorach 1–12	139
Rys. 2.72 Silnik lewy	140
Rys. 2.73 Zniszczenia wewnętrzne silnika lewego	141
Rys. 2.74 Białe naloty	142
Rys. 2.75 Rozłożenie wręg wzdłuż kadłuba samolotu	142
Rys. 2.76 Schemat pokazujący grubość poszycia kadłuba z naniesionymi miejscami wręg. Na rysunku Д16 oznacza materiał duraluminium, z którego wykonane jest poszycie, wręgi oraz podłużnice	143
Rys. 2.77 Budowa ogonowej części kadłuba samolotu. Nr 28 to przegroda dekompresyjna o kształcie okrągłym i wypukłym, wykonana z duraluminium i nitowana. Przegroda ta jest traktowana jako wręga 67a. Wręga 67 (oznaczona wskaźnikiem 29) jest w środku wzmocniona belką poprzeczną, do której są przymocowane węzły przednie mocowania silników bocznych (nr 25). Podobne jest tylne mocowanie silników bocznych (węzeł 21) związane z wręgą 71. Wręga 66 oznaczona jest nr 30. Nr 17 wskazuje na pylon, nr 27 – na profil tarczy, a 27 to podłużnice, nr 9 to konstrukcja podstawy mocowania steru kierunku i wysokości	144
Rys. 2.78 Wręga 67 – wręga końcowa rejonu ciśnienia kabiny pasażerskiej. 1 – pas (ścianka) wręgi, 2 – węzeł mocowania silnika bocznego, 3 – pas wręgi, 4 – kuty węzeł, 5 – belka pozioma	144
Rys. 2.79 Ogon Tu-154M nr 101, 10.04.2010 r., Okęcie, tuż przed odlotem do Smoleńska ...	145
Rys. 2.80 Trzy rzędy nitów na poszyciu kadłuba przechodzącego w ogon, tzn. na wrędze 66. Przód samolotu jest z lewej, a tył z prawej. Poniżej: ustalanie liczby nitów na obwodzie ogona Tu-154M nr 102, 10.11.2016 r.	146

Rys. 2.81 Po zdjęciu osłon na Tu-154M nr 102 widać konstrukcję wręgi 66 oraz przegrody ciśnieniowej	147
Rys. 2.82 Prawa strona wręgi 66 i 67. Wręgi w samolocie Tu-154M rozmieszczone są w większości co 50 cm, tutaj między wręgami 66 i 67 jest mniejsza odległość	148
Rys. 2.83 Krótka podłużnica wychodząca z wręgi 66, połączona z nią dwoma śrubami, łączy się 6 nitami z długą podłużnicą idącą do wręgi 65. Nity te mają średnice 6,5 mm i 5 mm	149
Rys. 2.84 Wręga 67a – krótkie podłużnice mają pierwszy i ostatni nit o mniejszej średnicy niż środkowe	150
Rys. 2.85 Pomiary krótkiej podłużniczki wychodzącej z wręgi 66 dla wstępnego ustalenia średnic nitów	150
Rys. 2.86 Część ogonowa na wrakowisku z wyrwanymi na wrędze elementami mocującymi	153
Rys. 2.87 Usterzenie samolotu Tu-154M (Flight Control System)	154
Rys. 2.88 Ustawienie klap centroplatu i skrzydła lewego 12.04.2010 r. Fot. powyżej – materiały rosyjskie oraz powiększenie fragmentu zdjęcia KBWL LP (poniżej), z zaznaczonym przez Podkomisję nierównomiernym ustawieniem dwóch sekcji klap na lewym skrzydle i centroplacie. Widoczne zróżnicowanie kąta wychylenia	155
Rys. 2.89 Długości śrub napędu klap wraz z liczbą widocznych zwojów, odpowiadające poszczególnym kątom ustawienia klap w samolocie Tu-154M. Fot. Podkomisja	156
Rys. 2.90 Lokalizacja fragmentu ostatniej śruby napędu lewej sekcji klap na miejscu zdarzenia 10.04.2010 r.	156
Rys. 2.91 10.04.2010 r. godziny wieczorne (powyżej), oraz 11.04.2010 r. (poniżej). Fot. Prokuratura FR	157
Rys. 2.92 Pomiar ilości zwojów śruby napędu lewej sekcji klap. Kadr z fot. NPW	158
Rys. 2.93 Kłapa prawego centroplatu przed przestawieniem, pozycja 36°. Fot. Prokuratura FR	159
Rys. 2.94 Służby rosyjskie podczas przestawiania pozycji klap prawego centroplatu 11.04.2010 r. oraz kłapa prawego centroplatu po przestawieniu – pozycja 45°. Fot. Prokuratura FR	160
Rys. 2.95 Ustawienie obu sekcji klap prawego skrzydła 12.04.2010 r. Kadr z fot. KBWL LP	161
Rys. 2.96 Druga sekcja klap prawego skrzydła. Lokalizacja śruby napędu klap oraz wygięcie kłapy po przekręceniu śruby przez Rosjan. Fot. KBWL LP, 12.04.2010 r.	162
Rys. 2.97 Ilość zwojów śruby napędu drugiej sekcji klap skrzydła prawego, z uwzględnieniem fragmentu wykręconego 11.04.2010 r. przez Rosjan. Kadr z fot. KBWL LP	163
Rys. 2.98 Fotografie KBWL LP przedstawiające prawe skrzydło z zaznaczoną śrubą	163
Rys. 2.99 Śruba napędu klap drugiej sekcji prawego skrzydła. Fot. KBWL LP	164
Rys. 2.100 Położenie wskaźników pozycji klap 12.04.2010 r. (fot. powyżej) i 21.09.2012 r. (fot. poniżej) – materiały rosyjskie	165
Rys. 2.101 Ustalone przez Podkomisję ustawienie klap na wrakowisku	166

Rys. 2.102 Ślady materiałów wybuchowych (RDX) stwierdzone na wewnętrznych powierzchniach dwóch fragmentów poszycia lewej burty Tu-154M nr 101, zbadane przez polskich specjalistów i potwierdzone przez laboratorium w Kent	168
Rys. 2.103 Wybuch ładunku termobarycznego w modelu części pasażerskiej samolotu	169
Rys. 2.104 Wszystkie ścianki (żebra końcowe i dźwigary) oraz pokrycie są zniszczone. Pokrycie dolne oddzielone od reszty. Niebieska płyta symbolizuje paliwo	171
Rys. 2.105 Prostokątne odwzorowanie paska wybuchowego na tle płyty paliwa	172
Rys. 2.106 Zaawansowane stadium rozpadu w obecności dużych sił rozciągających	172
Rys. 2.107 Rekonstrukcja linii lotu samolotu na podstawie lokalizacji odłamków od obszaru przed brzozą na działce Bodina do lotniska	174
Rys. 2.108 Odkształcenia poszycia spodniego w symulacji NIAR, wykonanej na podstawie modelu opartego na parametrach dra W. Biniendy, są przeciwne do faktycznych odkształceń tej części poszycia widocznych na końcówce lewego skrzydła. Odkształcenia rzeczywiste powstały w wyniku ciśnienia wewnętrznego w skrzydle, a nie w wyniku uderzenia	175
Rys. 2.109 Widok loków powybuchowych poszycia spodniego oderwanej końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła	176
Rys. 2.110 Skala 1:1. Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego	176
Rys. 2.111 Miejsce w skrzydle, na które zwrócili uwagę biegli Prokuratury robiąc zdjęcia makroskopowe	177
Rys. 2.112 Elipsami koloru czerwonego zaznaczono sfotografowane miejsca przełomów krawędzi poszycia wierzchniego. Elipsami koloru niebieskiego zaznaczono sfotografowane miejsca przełomów poszycia spodniego	178
Rys. 2.113 Zdjęcie makroskopowe krawędzi przełomu poszycia wierzchniego z gładkimi obszarami wyłomu powstałego podczas szybkiego rozrywania metalu oraz popękaną powłoką farbiarsko-lakierniczą odspojoną od farby podkładowej	179
Rys. 2.114 Czerwonymi i niebieskimi strzałkami zaznaczono naprzemienne pękanie krawędzi przełomu poszycia wierzchniego	180
Rys. 2.115 Odpryski metalu przełomu poszycia wierzchniego. Strzałkami zaznaczono kierunek odprysków	180
Rys. 2.116 Fragment poszycia wierzchniego wywinięty na zewnątrz konstrukcji został odcięty w ten sposób, żeby do złudzenia przypominał naturalne rozerwanie	181
Rys. 2.117 Zidentyfikowane odłamki odejmowalnej części lewego skrzydła wiszące 10.04.2010 r. na gałęziach brzozy na działce Bodina	182
Rys. 2.118 Miejsca separacji końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła. Czerwonymi strzałkami zaznaczono miejsca w poszyciu wierzchnim i spodnim, które zostały wywinięte na zewnątrz	182
Rys. 2.119 Odłamki podłużnic wywiniętych na zewnątrz konstrukcji	183
Rys. 2.120 Odłamki poszycia wierzchniego wywinięte na zewnątrz konstrukcji	183
Rys. 2.121 Odłamki poszycia spodniego wywinięte na zewnątrz konstrukcji	184

Rys. 2.122 Widok żeber odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych	184
Rys. 2.123 Widok dźwigara nr 1 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych	185
Rys. 2.124 Widok dźwigara nr 2 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji, wykonanej na podstawie materiałów filmowych i fotograficznych	185
Rys. 2.125 Widok dźwigara nr 3 odejmowalnej części lewego skrzydła wg rekonstrukcji Podkomisji	186
Rys. 2.126 Widoki tego samego fragmentu dźwigara nr 3 odejmowalnej części lewego skrzydła na głównym polu szczątków i miejscu składowania odłamków	187
Rys. 2.127 Miejsca odłamków noska w konstrukcji odejmowalnej części lewego skrzydła	188
Rys. 2.128 Widok miejsca hipotetycznego kontaktu brzozy z działki Bodina z drugą sekcją slotu lewego skrzydła	189
Rys. 2.129 Rekonstrukcja konsoli odejmowalnej części lewego skrzydła z elementami wewnętrznej konstrukcji, noszącymi ślady odkształceń poprzez oddziaływanie wysokiego wewnętrznego ciśnienia, którego epicentrum znajduje się między żebrami nr 27–32, wg rekonstrukcji Podkomisji	190
Rys. 2.130 Odłamki drugiej sekcji slotu przenoszone pod brzozę na działce Bodina i zamienione miejscami	190
Rys. 2.131 Makieta i miejsce identyfikacji elementów klapy odejmowalnej części skrzydła	191
Rys. 2.132 Widok zniszczonego miejsca separacji końcówki odejmowalnej części lewego skrzydła	192
Rys. 2.133 Skala 1:1. Efekt eksperymentu wykonanego przez Podkomisję – rozcięcie modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego	192
Rys. 2.134 Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła w skali 1:4 z paliwem przy użyciu 6 g/m liniowego materiału wybuchowego. Zwraca uwagę ułożenie loków w kierunku od epicentrum dużego ciśnienia wewnętrznego	193
Rys. 2.135 Trajektoria lotu struktury statecznika od szosy Kutuzowa do południowej bruzdy	193
Rys. 2.136 Zdjęcie z płyty DVD załączonej do protokołu oględzin miejsca zdarzenia 10.04.2010 r. Zdjęcie zostało wykonane o godz. 16:43:35 czasu moskiewskiego w sektorze nr 13 przez śledczych Federacji Rosyjskiej. Na zdjęciu widoczna jest złuszczone powłoka lakierniczo-malarska, znajdująca się w początkowym odcinku tak zwanej południowej bruzdy, prawdopodobnie pochodząca ze statecznika poziomego	194
Rys. 2.137 Pozycja struktury stateczników w momencie uderzenia w południową bruzdę .	194
Rys. 2.138 Przygniecione w kierunku zachodnim przez prawą część statecznika poziomego gałęzie krzaków	195
Rys. 2.139 Obszar zalegania odłamków z kikuta lewego skrzydła przed tzw. północną bruzdą, której początek wyrył kikut skrzydła będący pod kątem ok. -90° w stosunku do powierzchni terenu	195

Rys. 2.140 Widok białego fragmentu poszycia spodniego z końca kikuta lewego skrzydła	196
Rys. 2.141 Rejon występowania odłamków za szosą Kutuzowa na fragmencie mapy (Załącznik 28 do Raportu: Raport archeologów. Analiza materiału dowodowego)	197
Rys. 2.142 Część zebranych odłamków ze śladami oddziaływania termicznego	198
Rys. 2.143 Porównanie mikrokraterów na powierzchni odłamków odnalezionych przez archeologów i odłamkach powstałych po eksperymencie pirotechnicznym przeprowadzonym przez Podkomisję (Załącznik 28 do Raportu: Raport archeologów. Analiza materiału dowodowego), analiza własna zdjęć z zasobów Podkomisji	199
Rys. 2.144 Rozerwany wzdłuż podłużnicy 2L i wywinięty na zewnątrz konstrukcji dach wraz z lewą i prawą burtą przedziału pasażerskiego pomiędzy centroplatem a ogonem	200
Rys. 2.145 Przykładowe loki powybuchowe w miejscach koncentracji czoła fali gwałtownego wysokiego ciśnienia	200
Rys. 2.146 Skutki wybuchu w rejonie zbiornika paliwowego (balastowego) nr 4. Od lewej: grafika przedstawiająca zaleganie odłamków wyposażenia kuchni, drzwi nr 823 białe w grunt, odłamki lewej części centroplatu i przedziału pasażerskiego oraz lokalizacja ciał pasażerów	201
Rys. 2.147 Rozrzut części centroplatu na wrakowisku z zaznaczeniem odległości i miejsca upadku najważniejszych części	202
Rys. 2.148 Zdjęcie początku głównego pola szczątków	202
Rys. 2.149 Wyrwany dźwigar nr 1 kesonu bakowego nr 4 oraz żebra zbiornika paliwowego nr 2 lewej części centroplatu noszące ślady oddziaływania wysokiej temperatury	203
Rys. 2.150 [...] lewa środkowa część skrzydła z podpórką podwozia. Zbiornik – keson zniszczony, górna część wbita wskutek hydraulicznego udaru paliwa	204
Rys. 2.151 [...] część lewej konsoli skrzydła od aerodynamicznego grzebienia do głównej podpory podwozia. W rzeczywistości poszycie górne pochodzi ze skrzydła prawego, a jego powybuchowy kształt stawia znak zapytania nad sposobem zniszczenia także prawego skrzydła	204
Rys. 2.152 Prawy wspornik skrzydła. Górna i przednia część poszycia zerwana w wyniku uderzenia hydraulicznego paliwa. Dolna część pokrycia bardzo zniekształcona z oderwanymi dźwigarami. Żebra kesonu zdeformowane i oderwane. Sekcja klapy zerwana z prowadnic. Według protokołu oględzin ekspertów Prokuratury FR wykonanych 17– 20.09.2010 r. także prawe skrzydło zostało zniszczone uderzeniem hydraulicznym	205
Rys. 2.153 Grzbietowy pas poszycia dachu kadłuba Tu-154M, o powierzchni 66 m ² , został podzielony na 12 stref, którym przypisano litery od „A” do „L”. Każda strefa obejmowała obszar o powierzchni 5,4 m ² zawarty między 6 wręgami i 13 podłużnicami	208
Rys. 2.154 Rekonstrukcja grzbietowego pasa dachu między wręgami nr 7 i nr 66	209
Rys. 2.155 Strefa „A” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 7–11	209
Rys. 2.156 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „A” nad kokpitem, między wręgami 10–11 i podłużnicami 4L–6L	210
Rys. 2.157 Widok loku powybuchowego potrójnie zakręconego	211

Rys. 2.158 Odłamek poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M nad kokpitem, między wręgami 8–11 i podłużnicami 2L–4P	212
Rys. 2.159 Widok loków powybuchowych i rozkalibrowanych otworów po wyrwanych nitach	213
Rys. 2.160 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem i płatkem powybuchowym, znajdujący się w strefie „A” nad kokpitem, między wręgami 7–10 i podłużnicami 4L–6L	214
Rys. 2.161 Widok loku powybuchowego podwójnie zakręconego oraz płatka powybuchowego	215
Rys. 2.162 Widok fragmentu osmolonego odłamka. Powłoka lakiernicza została częściowo złuszczone lub wypalona na skutek działania wysokiej temperatury	216
Rys. 2.163 Strefa „F” grzbietowego pasa dachu między wręgami 31–36 znajdowała się nad pomieszczeniem kuchni z drzwiami nr 824, szafą ubraniową, gospodarczą oraz korytarzem przy drzwiach nr 823 (dla pasażerów)	217
Rys. 2.164 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M nad pomieszczeniem kuchni, między wręgami 32–33 i podłużnicami 1P–3P	218
Rys. 2.165 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 31–33 i podłużnicami 1L–4P, nad pomieszczeniem kuchni	219
Rys. 2.166 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „F” między wręgami 33–36 i podłużnicami 2L-3P, nad korytarzem przy drzwiach nr 823	220
Rys. 2.167 Porównanie zniszczeń poszycia grzbietowego pasa dachu w rekonstrukcji Podkomisji i symulacji NIAR	221
Rys. 2.168 Strefa „G” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 36–41 i nad salonką nr 3	222
Rys. 2.169 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 37–42 i podłużnicami 1P–9P, nad pomieszczeniem salonki nr 3	223
Rys. 2.170 Strefa „H” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 41–46 i nad przednią częścią przedziału ogólnopasażerskiego w rejonie drzwi awaryjnych nr 825 i nr 826	224
Rys. 2.171 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 43–46 i podłużnicami 4P–7P, nad przedziałem ogólnopasażerskim	225
Rys. 2.172 Efekt eksperymentu rozcięcia modelu skrzydła z paliwem przy użyciu materiału wybuchowego. Skala 1:1	226
Rys. 2.173 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 44–47 i podłużnicami 0–2P, nad przedziałem ogólnopasażerskim	227

Rys. 2.174 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w strefie „H” między wręgami 41–46 i podłużnicami 4P–6P, nad przedziałem ogólnopasażerskim	228
Rys. 2.175 Strefa „J” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 51–56 i nad środkową częścią przedziału ogólnopasażerskiego	229
Rys. 2.176 Dach kadłuba został rozerwany wzdłuż podłużnicy 2L, między wręgami 53–57 i wywinięty wraz z burtami na zewnątrz konstrukcji. 11.04.2010 r. rozerwany dach nad lewą burtą (zaznaczony czerwonym kolorem) został odcięty i rozkawałkowany na mniejsze elementy. U góry: widok na wrakowisku	230
Rys. 2.177 Strefa „K” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 56–61 i nad tylną częścią przedziału ogólnopasażerskiego	231
Rys. 2.178 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 3P–7P, nad przedziałem ogólnopasażerskim	232
Rys. 2.179 Odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 0–5P, nad przedziałem ogólnopasażerskim	233
Rys. 2.180 Porównanie rekonstrukcji grzbietowego pasa dachu z symulacją NIAR	234
Rys. 2.181 Strefa „L” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 61–66 i nad korytarzem z drzwiami awaryjnymi nr 829 i nr 830, szafami ubraniowymi, pomieszczeniem technicznym oraz toaletami.	235
Rys. 2.182 Rozcięty odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym podwójnie zawiniętym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 63–66 i podłużnicami 7L–7P, nad pomieszczeniem technicznym oraz toaletą przy prawej burcie i grodzi ciśnieniowej.	236
Rys. 2.183 Odłamek poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 61–64 i podłużnicami 6L-3L, nad przejściem między przedziałem ogólnopasażerskim a drzwiami awaryjnymi nr 829 lewej burty	237
Rys. 2.184 Detale odłamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi	238
Rys. 2.185 Detale odłamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi	239
Rys. 2.186 Detale odłamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi	240
Rys. 2.187 Detale odłamka poszycia wierzchniego z trzema lokami powybuchowymi	240
Rys. 2.188 Odłamek poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 62a–63 i podłużnicami 9L–6L, nad przejściem między przedziałem ogólnopasażerskim a drzwiami awaryjnymi nr 829 lewej burty	241
Rys. 2.189 Detale odłamka poszycia wierzchniego z dwoma lokami powybuchowymi	241
Rys. 2.190 Odłamek poszycia strefy „K” grzbietowego pasa dachu, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 59–61 i podłużnicami 0–5P, nad przedziałem ogólnopasażerskim. Widoczne są liczne rozkalibrowane i porozrywane otwory po przecięnięciu się przez nie główki nitów z oderwanych wręg i podłużnic	242

- Rys. 2.191 Odłamek poszycia lewej burty z rozkalibrowanymi otworami po przecięciu się przez nie główek nitów oderwanych z podłużnic i wręg. Odłamek ten pochodzi ze zdetonowanej struktury rurowej w eksperymencie przeprowadzonym przez Podkomisję 242
- Rys. 2.192 Strefa „L” grzbietowego pasa dachu, znajdująca się między wręgami 61–66 i nad korytarzem z drzwiami awaryjnymi nr 829 i nr 830, szafami ubraniowymi, pomieszczeniem technicznym oraz toaletami 243
- Rys. 2.193 Rozcięty odłamek poszycia wierzchniego z lokiem powybuchowym, znajdujący się w konstrukcji Tu-154M między wręgami 63–66 i podłużnicami 7L–7P, nad pomieszczeniem technicznym oraz toaletą przy burcie prawej i grodzi ciśnieniowej 243
- Rys. 2.194 Lok powybuchowy, którego część zewnętrzna jest zagięta o 180°, a wewnętrzna zawinięta o 360° 244
- Rys. 2.195 Miejsca zidentyfikowania odłamków grzbietowego pasa dachu w sektorach 1–12 na głównym polu szczątków 245
- Rys. 2.196 Miejsca koncentracji zidentyfikowanych płatków i loków powybuchowych oraz rozerwanie i wywinięcie dachu na zewnątrz konstrukcji na tle sylwetki Tu-154M 246
- Rys. 2.197 Miejsca oderwania poszycia od podłużnic i wręg na podstawie zrekonstruowanych i zidentyfikowanych odłamków grzbietowego pasa dachu 246
- Rys. 2.198 Sfotografowane i oznaczone przez śledczych FR odłamki nr 29, nr 30 i nr 31 z prawej części statecznika poziomego i pionowego, znajdujące się na południe od południowej bruzdy, zostały pominięte w protokole z miejsca zdarzenia oraz w załączonym do niego planie 247
- Rys. 2.199 U dołu po lewej: moment odcinania i cięcia dachu przez służby Federacji Rosyjskiej nad lewą burtą kadłuba, między centroplatem a ogonem. U dołu po prawej: lewa burta po odcięciu dachu 248
- Rys. 2.200 Wrak kadłuba pomiędzy centroplatem a ogonem z wywiniętymi na zewnątrz burtami. Kolorem czerwonym zaznaczono dach nad lewą burtą, odcięty wieczorem 11.04.2010 r. 249
- Rys. 2.201 Odcięcie dachu nad lewą burtą wydaje się nieprzypadkowe. Obie krawędzie dachu nad lewą i prawą burtą można złożyć ze sobą w całość, co dowodzi, iż rozerwanie konstrukcji kadłuba mogło nastąpić wyłącznie na skutek gwałtownego dużego ciśnienia wewnątrz kadłuba 250
- Rys. 2.202 Odłamek trzeciego dźwigara OCzK kikuta lewego skrzydła, który został zidentyfikowany na głównym polu szczątków, a następnie rozcięty (według linii zaznaczonej kolorem czerwonym) na dwa elementy, między żebrami nr 30 i nr 31 251
- Rys. 2.203 Na poszyciu lewego skrzydła Tu-154M nr 102 zaznaczono czerwoną linią odłamek trzeciego dźwigara zidentyfikowany na głównym polu szczątków 252
- Rys. 2.204 Przeniesienie końcówki lewego statecznika poziomego widoczne po porównaniu zdjęcia satelitarne z 10.04.2010 r. i rosyjskiego zdjęcia z oblotu miejsca katastrofy z 12.04.2010 r., zamieszczonego w Raporcie MAK 253
- Rys. 2.205 Oderwana środkowa część lewego statecznika. Służby FR przeniosły oderwany odłamek kilkadziesiąt metrów w kierunku głównego pola szczątków. W Raporcie

końcowym MAK widnieje on pod numerem 33 w ostatecznym miejscu ułożenia. Po lewej: zdjęcie z 11.04.2010 r. – miejsce upadku fragmentu części lewego statecznika. Po prawej: zdjęcie z 12.04.2010 r., zamieszczone w Raporcie MAK	253
Rys. 2.206 Kadr z filmu Igora Fomina, ok. godz. 10:56 czasu moskiewskiego. Okręgiem zaznaczono odłamek wiszący na gałęziach drzewa, po przeciwnej stronie pnia w stosunku do toru lotu statku powietrznego	254
Rys. 2.207 Odłamek owiewki aerodynamicznej, koloru czerwonego, prawego skrzydła, wiszący na gałęziach drzewa, pochodził z miejsca zaznaczonego białą przerywaną elipsą	255
Rys. 2.208 Lok powybuchowy w miejscu oderwania fragmentu owiewki aerodynamicznej końcówki prawego skrzydła Tu-154M	256
Rys. 2.209 Grafika ilustrująca przeniesienie wiszącego odłamka na ziemię, bliżej głównych elementów wraku	257
Rys. 2.210 Fragment sporządzonego przez biegłych FR protokołu oględzin sektora nr 7 wraz ze schematem	258
Rys. 2.211 Ogólny widok modelu MES lecącego w normalnej pozycji. Spływowe części skrzydeł, poza tylnym dźwigarem, nie są modelowane, chociaż ich masa jest uwzględniona. Lewe skrzydło jest skrócone z powodu założonych wcześniejszych uszkodzeń	259
Rys. 2.212 Statecznik jako pierwszy wchodzi w kontakt z gruntem, co jest uwidocznione naprężeniami w stateczniku (z tyłu po lewej). Następuje niewielka erozja w okolicy naroża	260
Rys. 2.213 Następnie lewe skrzydło zahacza o grunt, co znów objawia się znacznymi naprężeniami oraz erozją w zewnętrznym narożu. Tylko dla przejrzystości graficznej płaszczyzna ta jest pokazana, jako prostokąt – naprawdę rozciąga się ona bezgranicznie we wszystkich kierunkach	260
Rys. 2.214 W dalszym procesie kontaktu z gruntem przednia część kadłuba (po prawej stronie rysunku) uderza w ziemię i rozpoczyna się jej „ścieranie”. Linia, którą widać na spodzie, to płaszczyzna ziemi	261
Rys. 2.215 Po krótkim czasie przednia część kadłuba (po lewej) odłamuje się/odgina od reszty. To, co zostało z ogona, znajduje się po prawej, na dole rysunku. Kadłub jest widziany z przeciwnej strony niż na rys. 2.214	261
Rys. 2.216 Tak wygląda konstrukcja w końcu czasu symulacji, w chwilę później niż przedstawiono na rys. 2.215. Front kadłuba wyraźnie nadłamany i zniszczony pod spodem (spód na tym rysunku to sufit statku powietrznego). Lewe skrzydło (to dalsze) poddane umiarkowanej erozji. Usterzenie tylne gruntownie pogięte	262
Rys. 2.217 Widok od spodu, czyli od gruntu, w stronę sufitu kadłuba. Przednia część kadłuba ma wgnieciony sufit i pogięte ramy. Segment, który osłania centropłat, jest poważnie zniszczony	262
Rys. 2.218 Tak wyglądają odkształcone ramy kadłuba, dokładniej mówiąc ich dolna część w przedniej i środkowej części kadłuba, widziana z góry. Jest też widoczne pokrycie	

centroplatu. Pokrycie kadłuba wraz z podłużnicami usunięto z rysunku, by uwidocznic ramy kadłuba	263
Rys. 2.219 Reakcja pozioma działająca na samolot	265
Rys. 2.220 Reakcja pionowa podłoża	266
Rys. 2.221 Zadania procesu inżynierii odwrotnej dla samolotu Tu-154M	267
Rys. 2.222 Definicja przekrojów samolotu Tu-154M do celów generowania CAD	268
Rys. 2.223 Zewnętrzny skan 3D Tu-154M nr 102 wykonany przez WAT	268
Rys. 2.224 Przykład pomiarów ręcznych w części sekcji szóstej (a) i w sekcji pierwszej (b) ...	269
Rys. 2.225 Widok przekroju poprzecznego środka modelu 3D CAD Tu-154M	270
Rys. 2.226 Widok przekroju poprzecznego przodu Tu-154M – model 3D CAD	270
Rys. 2.227 Przekrój poprzeczny ogona Tu-154M – model 3D CAD	271
Rys. 2.228 Widok części skrzydła Tu-154M – model 3D CAD	271
Rys. 2.229 Przykładowy przekrój rzeczywisty vs CAD vs MES pod stropem	272
Rys. 2.230 Przykładowy przekrój rzeczywisty vs CAD vs MES nad podłogą	272
Rys. 2.231 Cztery widoki zmontowanego pełnego układu MES statku powietrznego	273
Rys. 2.232 Podejście modułowe do weryfikacji całego statku powietrznego	274
Rys. 2.233 Położenie samolotu nad brzozą na wysokości 5 m zgodnie z parametrami lotu podanymi w Raporcie MAK według obliczeń NIAR	275
Rys. 2.234 Dokładna pozycja samolotu zgodna z danymi podanymi w Raporcie MAK	275
Rys. 2.235 Miejsce uderzenia samolotu w ziemię według danych zapisanych w Raporcie MAK	276
Rys. 2.236 Miejsca kontaktu z drzewami – prawe skrzydło	277
Rys. 2.237 Porównanie tylnej części kadłuba samolotu na wrakowisku (z wywinieciem na zewnątrz dachem i burtami) i w symulacji NIAR (widok od dołu i z przodu z zapadniętym do środka i nierozrwanym dachem i burtami)	279
Rys. 2.238 Drzwi odbite od ziemi w symulacji NIAR i lecące poza miejsce ich wbicia w ziemię na wrakowisku	279
Rys. 2.239 Porównanie ogona samolotu wraz z umieszczonym wewnątrz silnikiem nr 2 w symulacji NIAR i na wrakowisku	280
Rys. 2.240 Oderwany statecznik poziomy od statecznika pionowego w symulacji NIAR i połączone stateczniki na wrakowisku	281
Rys. 2.241 Tylna część sekcji pasażerskiej kadłuba samolotu wraz grodzią ciśnieniową w symulacji NIAR. Na wrakowisku sekcja pasażerska nr 5 jest otwarta na przestrzał ...	282
Rys. 2.242 Rozzerwany ogon samolotu z wypchniętym środkowym silnikiem w symulacji i niezniszczony ogon zamknięty grodzią ciśnieniową wraz z środkowym silnikiem wewnątrz na miejscu katastrofy	283
Rys. 2.243 Przekrój sekcji 5 kadłuba w 300 ms symulacji WAT (prędkość pionowa -12 m/s) i NIAR (prędkość pionowa -18 m/s)	284
Rys. 2.244 Podział kadłuba samolotu na segmenty	285
Rys. 2.245 Porównanie symulacji NIAR w 1075 ms z rozłożeniem głównych części wraku na głównym polu szczątków	286

Rys. 2.246 Oryginalne zdjęcie satelitarne głównego miejsca katastrofy z 10.04.2010 r.	286
Rys. 2.247 Położenie głównych części wraku wyodrębnionych na podstawie oryginalnego zdjęcia satelitarnego	287
Rys. 2.248 Położenie głównych części wraku wyodrębnionych na podstawie rosyjskiego zdjęcia z oblotu miejsca katastrofy 12.04.2010 r.	287
Rys. 2.249 Mapa odnalezionych szczątków samolotu w wyniku prospekcji wykonanej przez polskich archeologów jesienią 2010 r.	288
Rys. 2.250 Sumaryczne porównanie zidentyfikowanych szczątków samolotu (kolor zielony) z symulacją NIAR (kolor żółty) w 1075 ms	289
Rys. 2.251 Teren wbicia się drzwi nr 823 zaraz po katastrofie samolotu Tu-154M nr 101: (a) szeroka perspektywa, (b) zbliżenie z oznaczonym obszarem wbitych drzwi. Pomarańczowe elipsy wskazują miejsce wbicia drzwi w ziemię, a niebieskie strzałki – kierunek lotu samolotu	291
Rys. 2.252 Miejsce wbicia się drzwi 823 w grunt z widocznymi fragmentami drzwi. Zdjęcie wykonane przez służby FR 10.04.2010 r.	292
Rys. 2.253 (a) i (b) – fragment dolnego pasa panelu drzwi nr 823, oderwany od reszty panelu. Jest on pokazany tu od strony kabiny (a) z widocznym oddzieleniem się warstwy polimerowej od metalowej i osmolony w wyniku działania wysokiej temperatury	292
Rys. 2.254 Zniszczenia drzwi nr 823: (a) schemat drzwi widziany od strony wewnętrznej, z raportu NIAR, (b) zdjęcie pokazujące orientację i głębokość wbicia w ziemię drzwi na miejscu zdarzenia	293
Rys. 2.255 Rzeczywiste zniszczenia odkopanych drzwi	293
Rys. 2.256 Zniszczenie poszycia w dolnym rogu drzwi 823 bliżej centroplatu i jego odkształcenie	294

Spis załączników

A. OKOLICZNOŚCI I TŁO KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ

Załącznik nr 1 Przygotowania do uroczystości 70 rocznicy Zbrodni Katyńskiej.

Załącznik nr 31 Materiały źródłowe dotyczące remontu Tu-154M.

Załącznik nr 32 Dysfunkcjonalne powiązania nieformalne w przemyśle zbrojeniowym i lotniczym na przykładzie podmiotów uczestniczących w przetargu na remont Tu-154M w 2009 r. (NIEPUBLIKOWALNY).

Załącznik nr 34 Polityka energetyczna rządu i Prezydenta RP w latach 2008–2010. Analiza negocjacji umowy gazowej.

Załącznik nr 35 Przetarg na remont, kalendarium i skutki remontu Tu-154M w Rosji.

Załącznik nr 38 Informacje dodatkowe dotyczące okoliczności katastrofy smoleńskiej:

1. Gruziński film z 13 marca 2010 r.

3. 9 kwietnia 2010 r.: Ostrzeżenie z czeskiego biura Sirene.

Załącznik nr 39 Okoliczności Tragedii Smoleńskiej w materiałach Służby Kontrwywiadu Wojskowego.

B. PRZEBIEG KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ

Załącznik nr 2 „Informacje meteorologiczne”.

Załącznik nr 3 „Lot Tu-154M nr 101 w przestrzeni powietrznej Federacji Rosyjskiej. Analiza materiału dowodowego”.

Załącznik nr 9 „Psychologiczne uwarunkowania działań kontrolerów lotu i pilotów Tu-154M”.

Załącznik nr 10 „Lot Tu-154M a DSP. Analiza materiału dowodowego”.

Załącznik nr 4 „Czynności na miejscu zdarzenia”.

Załącznik nr 29 „Relacje świadków zdarzenia”.

Załącznik nr 38 „Informacje dodatkowe dotyczące okoliczności katastrofy smoleńskiej: SPRAWA TELEFONU POSŁA DEPTUŁY: dźwięk wybuchu w skrzydle odnotowany w poczcie.

C. BADANIA KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ

Załącznik nr 5 Pasażerowie i załoga. Aspekty medyczne i obrażenia.

Załącznik nr 6 Wzorzec obrażeń pasażerów i załogi Tu-154M nr 101.

Załącznik nr 7 Falsyfikacja tezy o możliwości przebywania w kabinie pilotów osoby postronnej w momencie zdarzenia lotniczego w Smoleńsku 10 kwietnia 2010 r.

Załącznik nr 8 Ślad nr 19 ujawniony we włosach ofiary zdarzenia lotniczego z dnia 10 kwietnia 2010 r.

Załącznik nr 10 Lot Tu-154M a Dowódca Sił Powietrznych Tu-154M. Analiza materiału dowodowego.

Załącznik nr 11 Analiza ostatnich sekund lotu na podstawie zapisów rejestratorów zainstalowanych na pokładzie samolotu Tu-154M.

Załącznik nr 12 Analiza fonoskopijna – rejestratory i urządzenia nawigacyjne zainstalowane na Tu-154M.

Załącznik nr 13 Analiza ostatnich 30 sekund lotu.

Załącznik nr 14 Stan silników.

Załącznik nr 15 Siły odrywające ogon samolotu od tylnego kadłuba.

Załącznik nr 16 Ekspertyza pracy i zniszczenia silników D-30KU-154 serii II.

Załącznik nr 17 Rekonstrukcja samolotu Tu-154M.

Załącznik nr 19 Raport No. 1010. Samolot Tu-154M uderzający w grunt w odwróconej pozycji przy lotnisku pod Smoleńskiem.

Załącznik nr 20 Raport No. 1020. Ostatnie sekundy lotu Tu-154M koło lotniska smoleńskiego. Symulacja zniszczenia.

Załącznik nr 21 Raport No. 1030. Symulacja wybuchu w makiecie segmentu lewego skrzydła.

Załącznik nr 22 Raport No. 1001. Napowietrzne wybuchy poprzedzające upadek samolotu Tu-154M na lotnisku pod Smoleńskiem.

Załącznik nr 23 Badania NIAR.

Załącznik nr 24 Prace w sektorze w 12 przy wydobywaniu drzwi nr 823 a udział Polaków.

Załącznik nr 25 Analiza wbicia lewych drzwi pasażerskich no. 823 samolotu Tu-154M w ziemię metodą MES w programie LS-DYNA3D.

Załącznik nr 26 Opracowanie technologii odtwarzania geometrii zewnętrznej i struktury wewnętrznej dużych samolotów na potrzeby budowy modeli numerycznych kryptonim LARE. Projekt realizowany przez Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie na zlecenie Podkomisji do Ponownego Badania Wypadku Lotniczego. Wyniki badań.

Załącznik nr 27 Materiały wybuchowe na Tu-154M nr 101. Badania, eksperymenty, analizy.

Załącznik nr 28 Prospekcyjna terenowa miejsca katastrofy z użyciem metod stosowanych w archeologii. Analiza materiału dowodowego.

Załącznik nr 30 Rejestratory naziemne i rejestratory pokładowe Tu-154M „101”. Opis dostępnego materiału dowodowego.

Załącznik nr 38 Informacje dodatkowe dotyczące okoliczności katastrofy smoleńskiej: EKSPERTYZA FONOSKOPIJNA CZARNYCH SKRZYNEK (COCPIT VOICE RECORDER) WYKONANA PRZEZ INSTYTUT KRYMINALISTYKI CENTRUM TECHNIK SPECJALNYCH FSB. Rekonstrukcja zniszczeń pnia brzozy na podstawie prac biegłych w Moskwie; DOKUMENTY, MELDUNKI PŁK. GROCHOWSKIEGO, E. KLICHA.

D. UWARUNKOWANIA PRAWNE I ADMINISTRACYJNE KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ/REALIZACJA KŁAMSTWA SMOLEŃSKIEGO

Załącznik nr 18 Rezolucja i Raport Rady Europy.

Załącznik nr 33 Działania służb specjalnych po 10 kwietnia 2010 r.

Załącznik nr 36 Uwarunkowania prawne badania katastrofy smoleńskiej.

Załącznik nr 37 Zawiadomienia o popełnieniu przestępstwa złożone w związku ze zdarzeniem lotniczym nad Smoleńskiem.

Załącznik nr 38 Informacje dodatkowe dotyczące okoliczności katastrofy smoleńskiej: Prace ekspertów KBWL LP w Smoleńsku w 2010 r. Notatki Stanisława Żurkowskiego, członka KBWL LP w latach 2010–2011.; 7. Głosowanie nad uzupełnieniem porządku dziennego o punkt w brzmieniu: pierwsze czytanie projektu rezolucji w sprawie wezwania Prezesa Rady Ministrów do wystąpienia do władz Federacji Rosyjskiej o przekazanie stronie polskiej prowadzenia postępowania w sprawie katastrofy samolotu Tu-154M, mającej miejsce 10 kwietnia 2010 r. (druk nr 3032).

E. UCHWAŁY, POPRAWKI I ZDANIA ODREBNE

PODKOMISJA DO PONOWNEGO ZBADANIA WYPADKU LOTNICZEGO W SKŁADZIE:

Przewodniczący /-/ Antoni MACIEREWICZ

I Zastępca /-/ Kazimierz NOWACZYK

II Zastępca /-/ Wiesław BINIENDA

Sekretarz /-/ Marta PALONEK

Członkowie:

- 1) /-/ Janusz BUJNOWSKI
- 2) /-/ Wojciech FABIANOWSKI
- 3) /-/ Marcin GUGULSKI
- 4) /-/ Paweł Jacek JABCZYŃSKI
- 5) /-/ Jacek KOŁOTA
- 6) /-/ Andrzej ŁUCZAK
- 7) /-/ Beata MAJCZYNA
- 8) /-/ Bogdan NIENAŁTOWSKI
- 9) /-/ Grzegorz SZULADZIŃSKI
- 10) /-/ Aleksandra ŚLIWOSKA
- 11) /-/ Janusz WIĘCKOWSKI
- 12) /-/ Tomasz ZIEMSKI
- 13) /-/ Krystyna ZIENIUK

Przyjęto dnia 10 sierpnia 2021 r. w Warszawie.