



III KONFERENCJA
SMOLEŃSKA
20.10.2014



ANALIZA CZĘŚCI SKŁADOWYCH SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO SAMOLOTU TU-154 PLF101 PO KATASTROFIE

ANALYSIS OF COMPONENTS OF ELECTRIC SYSTEM OF THE TU-154M PLF 101 AFTER CRASH

Prof. dr hab. inż. **Jacek F. Gieras**, *Fellow IEEE*

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Mgr inż. arch. **Marek Dąbrowski**

Zespół Parlamentarny d/s Zbadania Katastrofy Smoleńskiej

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Spis treści

1. Wprowadzenie
2. Części składowe układu elektropenergetycznego
3. Generatory
4. Układy przetwarzania energii
5. Silniki elektryczne i aktuatory
6. Akumulatory
7. Światła ładowania
8. Pompy paliwowe
9. Przewody elektroenergetyczne
10. Wnioski

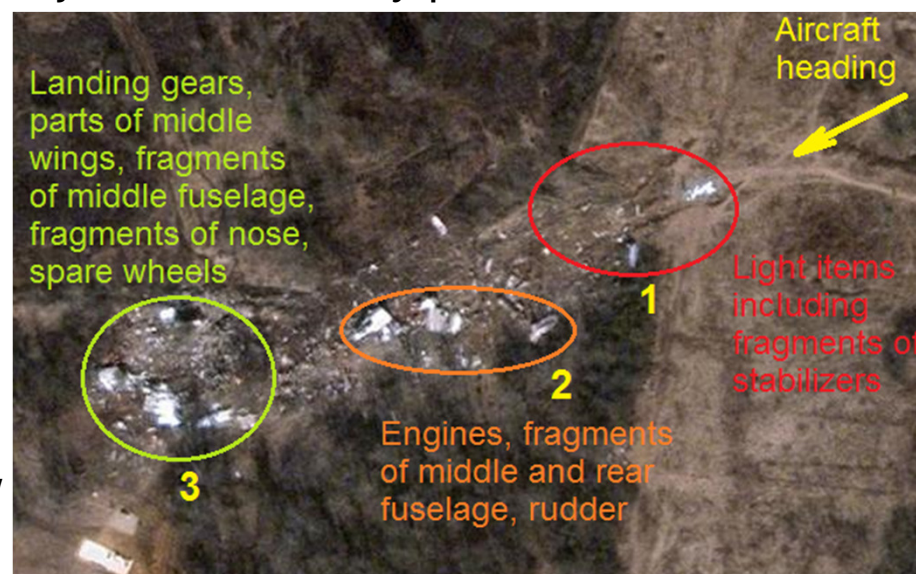


Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Wprowadzenie

Niezależni badacze Tragedii Smolenskiej w dniu 10 kwietnia 2010 doszli do wniosku, że samolot Tu-154M PLF 101 nie uległ katastrofie w wyniku uderzenia w grunt, lecz rozpadł się w powietrzu. Wniosek ten jest uzasadniony przez następujące fakty:

- rozkład szczątków
- duża ilość (dziesiątki tysięcy) drobnych części na polu katastrofy;
- fragmenty poszycia samolotu na drzewach;
- brak krateru;
- brak paliwa oraz pożaru paliwa na ziemi w okolicach rzekomego zderzenia z brzoza



Zdjęcie satelitarne rozkładu szczątków samolotu Tu-154M PLF : (1) elementy lekkie w tym stabilizatory; (2) silniki, elementy środkowego i tylnego kadłuba, ster; (3) koła podwozia, części środkowych skrzydeł, części środkowego kadłuba, pozostałości kabiny pilotów, koła zapasowe.

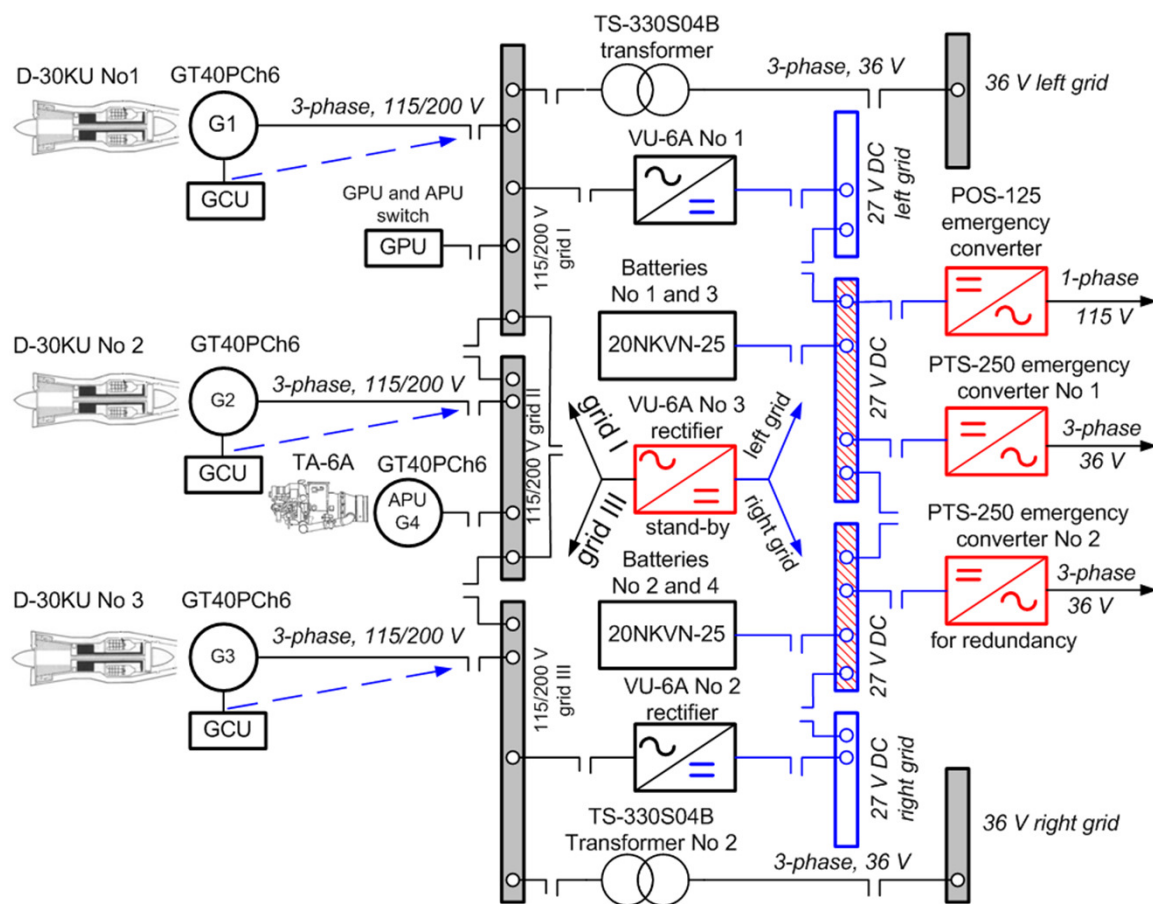
Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Czesci składowe układu elektroenergetycznego

Czesci składowe systemu elektroenergetycznego:

- generatory, t.j. generatory główne wbudowane w silniki turbowentylatorowe oraz generator pomocniczej jednostki prądotwórczej (APU);
- przekształtniki, np. przekształtniki polprzewodnikowe oraz elektromaszynowe;
- silniki elektryczne;
- urządzenia elektromagnetyczne, np. , zawory elektromagnetyczne actuatory, itp.;
- akumulatory;
- kable elektroenergetyczne.



Schemat blokowy układu elektroenergetycznego samolotu Tu-154M.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Generatory

Generatory główne to trzy 40-kVA, 115/200 V, 400 Hz, 6000 rpm maszyny synchroniczne ГТ40ПЧ6 o wzbudzeniu elektromagnetycznym napędzane przez trzy silniki turbowentylatorowe Д-30КУ za pośrednictwem układu mechaniczno-hydraulicznego o stałej prędkości (CSD).



Generator synchroniczny ГТ40ПЧ6 o wzbudzeniu elektromagnetycznym



Generator ГТ40ПЧ6 na silniku No 1 (lewym). Pokrywa silnika została usunięta. Fotografia wykonana między 11 a 13 kwietnia 2010 na miejscu katastrofy. Źródło: Aneks No 4.10.22 to Raportu KBWL.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Układy przetwarzania energii

Nie znaleziono żadnych elementów i układów przekształtnikowych na dostępnych fotografiach i filmach. Zdjęcie obok przedstawia prostownik BY-6B który zasila szyny 27 V DC.

Prostowniki BY-6 samolotu Tu154M PLF101 nie zostały zidentyfikowane na dostępnych zdjęciach wykonanych po katastrofie.



Prostownik VU-6B 208 V 400 Hz/27 V DC bedący na wyposażeniu samolotu Tu-154.
Zrodło:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VU-6B-rectifying-device-on-Tu-154.jpg>

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

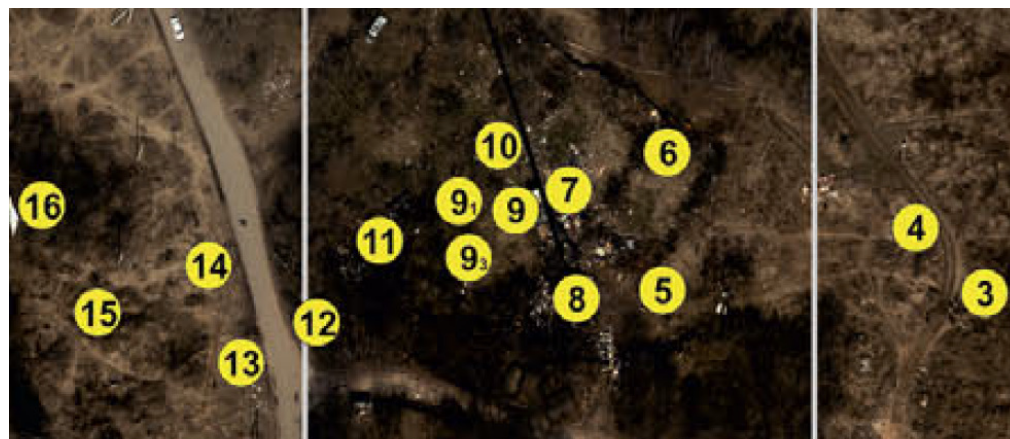


Silniki elektryczne i aktuatory

Silnik elektryczny prądu stałego Д-10 АРУ (D-10 ARU) jest integralną częścią hamulca elektromagnetycznego ТЭМ-4 do kontroli mechanizmu kłap.



Brand new Д-10 АРУ d.c. electric motor.



9	Fragment of the left aileron, left flap fairing. Fragment of left slat.	845	-42
9.1	Left outer flap tip.	838	-36
9.2	Left outer flap tip fairing, TM-4, D-10ARU №00900002.	838	-37
9.3	Left flap track, slat fragment, flap housing.	837	-42
10	Fragment of left wing skin panel.	839	-30

Rozkład szczątków samolotu Tu-154M PLF 101 na polu katastrofy przed ulicą Kutuzowa na podstawie raportu MAK.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Silniki elektryczne i akulatory



Lokalizacja akuatora srubowego kłap i hamulca elektromagnetycznego TƏM-4 na 8
działce N. Bodina przed ulica Gubenki. Zrodlo: opracowanie blogera *Wielki55*

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Silniki elektryczne i akuatory



Hamulec elektromagnetyczny TЭM-4.
Fotografia wykonana prawdopodobnie
10 kwietnia 2010 przed godz.18:44.
Zrodlo:
<http://www.forum.smolensk.ws/viewtopic.php?p=6889622#p6889622> Autor:
MAKS.



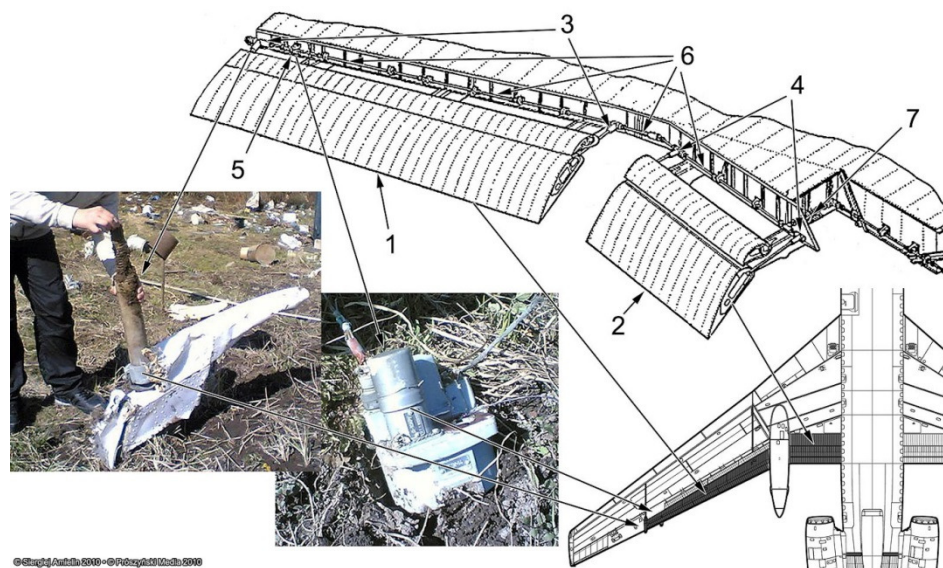
Aktuator srubowy klap znaleziony w
poblizu szopy N. Bodina. Zrodlo: S.
Amielin

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Silniki elektryczne i akuatory



Aktuator srubowy napędu klap lewego skrzydła (1), hamulec elektromagnetyczny ТЭМ-4 (2) and reduktor (3). Fotografia wykonana przez MAK. Source: www.faktysmolensk.gov.pl



Czesci układu sterowania klap znalezione na polu katastrofy oraz zasada sterowania klapami samolotu Tu-154M. 1 – klapa zewnętrzna, 2 – klapa wewnętrzna, 3 – aktuator srubowy sterowania klapami zewnętrznymi, 4 – aktuator srubowy sterowania klapami wewnętrznymi, 5 – hamulec elektromagnetyczny TEM-4 mechanizmu klap, 6 – wał transmisyjny, 7 – silnik hydrauliczny. Zrodlo: S. Amielin

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Akumulatory

Akumulatory niklowo-kadmowe 20HKБH-25-Y3 sluza do:

- rozruchu autonomicznego silnikow glownych oraz APU;
- zasilaja w warunkach postoju na ziemi poszczególne obciazenia, kiedy silniki oraz APU nie pracuja;
- rozruchu silnikow podczas lotu
- zasilania podczas lotu odbiorow pierwszej kategorii w warunkach awaryjnych.



Akumulator niklowo-kadmowy 20HKБH-25-Y3

Nie jest wiadomo, czy nieuszkodzone akumulatory byly akumulatorami pracujacymi w układzie elektroenergetycznym czy tez pochodza z “apteczki technicznej”.



Nieuszkodzone akumulatory na polu katastrofy.
Zrodlo: SuperVizjer_Smolensk_4.wmv
(<http://www.youtube.com/watch?v=dB08tmbl2TQ>).

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Akumulatory



Sprezarka niskiego ciśnienia (LPC) lewego silnika No 1 na polu katastrofy. (a) łopatkı obracaly sie zanim silnik upadł na ziemię poniewaz ich konce sa pokryte ziemią; (b) przedmiot w żółtej ramce prostokątnej obok LPC jest prawdopodobnie akumulatorem 20HKБH-25-Y3. Zrodło: (a) www.faktsmolensk.gov.pl , (b) zrodło nieznanе.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Swiatla ladowania



Swiatla ladowanie/kolowanie PRF-4 zamocowane do kadluba samolotu Tu-154M PLF 101: (a) znalezione na polu katastrofy ze stluczonymi szklami, (b) swiatla wysuniete przy podejsci do ladowania. Zrodlo: (a) Raport MAK, (b) M. Franczyk, www.galeria.aviateam.pl

Stan swiatel PRF-4 ladowanie/kolowanie zamocowanych do kadluba samolotu Tu-154M PLF101 po katastrofie. Fotografia wykoana na miejscu skladowania wraku. Zrodlo: Aneks No 4 KBWL .

Jest zagadka, ze po katastrofie swiatla ladowanie/kolowanie wygladaly jak w pozycji niewysunietej.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

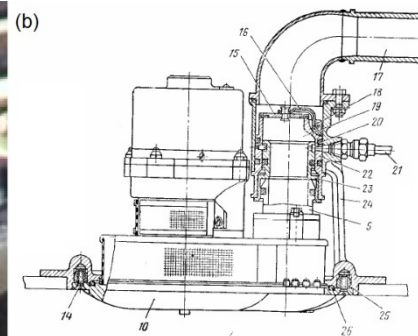


Pompy paliwowe



Pompa paliwowa ЭЦН-325 typu “booster” zbiornika wewnętrznego paliwa w lewym skrzydle. Fotografia wykonana na miejscu składowania wraku. Źródło:

www.faktysmolensk.gov.pl



Identyfikacja pompy paliwa ЭЦН-325 typu “booster”: (a) powiększona powierzchnia zaznaczona czerwonym okregiem; (b) rysunek pompy ЭЦН-325: 5, 17, 28 – rurki, 6, 7 – gumowe uszczelki pierścieniowe, 8 – obudowa, 9 – koło osiowe, 10 - pokrywa; 11 – ślimak, 12 – impeler, 13 – kanał, 14 – śruba, 15 – pokrywa tarczowa, 16 – dźwignia, 18 – sprężyna, 19 – zawór “non-return”, 20, 26 – pierścien gumowy, 21, 27 – rura, 22, 24 – korpus, 23 – podstawa, 25 – zamocowania.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Przewody elektroenergetyczne



Wiazka przewodow elektrycznych umieszczona przed przednim dzwigarem oderwanej czesci lewego skrzydla. Poszycie frontowe zastalo prawdopodobnie uszkodzone kiedy oderwana czesc skrzydla spadla w zarosla na miejscu katastrofy. Nalezy zauwazyc, ze slot pokrywajacy poszycie frontowe nie zostal uszkodzony.



Niszczenie przewodow elektrycznych oraz pneumatycznych zamocowanych do dzwigara skrzydla podczas akcji ratowniczej na miejscu katastrofy. Zrodlo: A. Gargas, „Misja specjalna”, Telewizja TVP1.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego

Przewody elektroenergetyczne

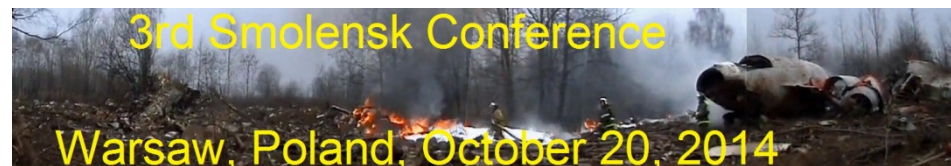


Charakterystyczne wiązki przewodów elektrycznych wyciągnięte z tylnej części kadłuba w okolicy wregi No. 65 na miejscu katastrofy.

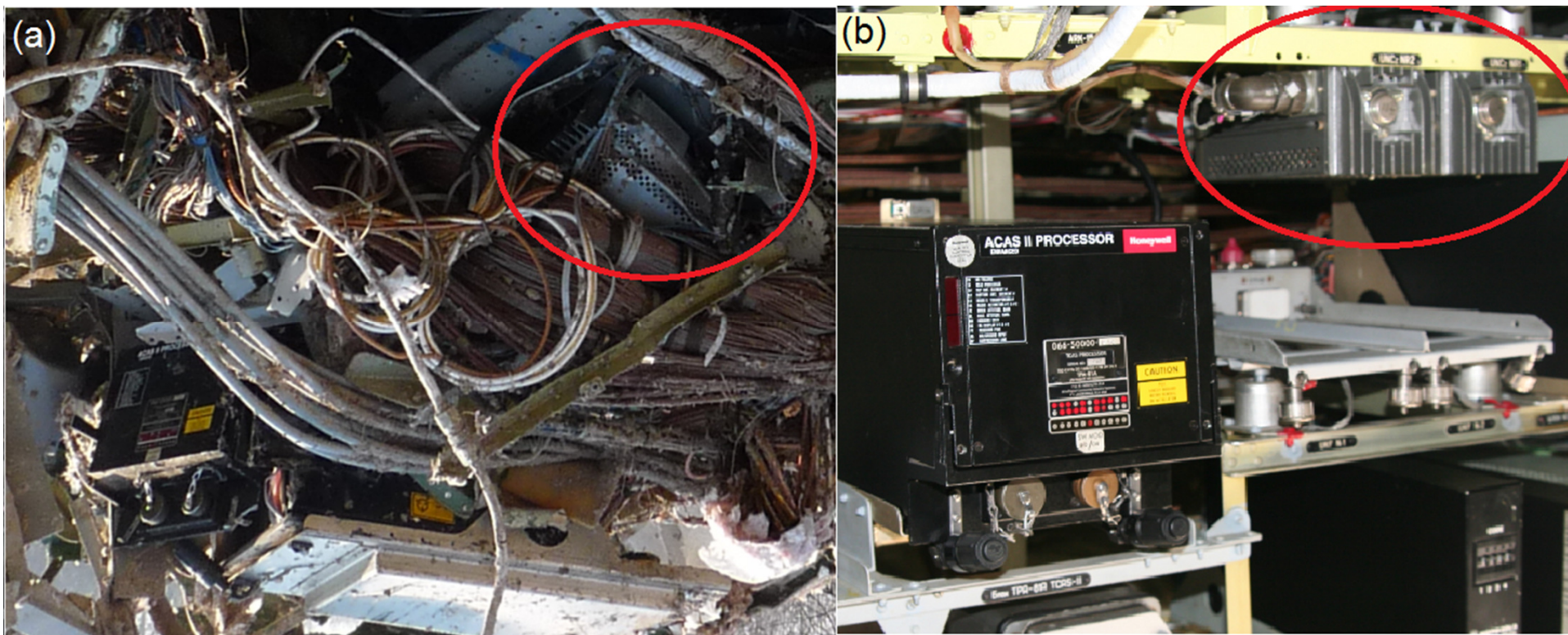


Transport tylnej części kadłuba z miejsca katastrofy do miejsca składowania wraku. Widoczne są wyciągnięte przewody elektryczne.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Inne urządzenia



Wzmacniacze niskiej częstotliwości YH4: (a) widok po katastrofie; (b) nieuszkodzone wzmacniacze w przedziale technicznym nr 2 samolotu Tu-154 PLF2. Źródło: www.fakty-smolensk.gov.pl.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Wnioski

Z przedstawionego materiału ilustracyjnego oraz jego analizy wynikają następujące wnioski:

- 1) Bardzo niewiele części układu elektroenergetycznego samolotu Tu-1654M PLF 101 jest widocznych na dostępnych zdjęciach wykonanych na miejscu katastrofy.
- 2) Części systemu elektroenergetycznego takie jak generatory ГТ40ПЧ6, akumulatory 20НKBH-25-Y3 oraz silniki prądu stałego Д-10 АРУ nie zostały uszkodzone w wyniku katastrofy.
- 3) Niektóre zdjęcia pokazują, że poszczególne części były przenoszone na miejscu katastrofy oraz jest trudno zidentyfikować lokalizację początkową pozostałych przedmiotów, które spadły z samolotu Tu-154M.
- 4) Nie wiadomo, czy początkowe miejsca upadku były wystarczająco dokładnie opisane i zlokalizowane przez osoby badające katastrofę. Zarówno raport rosyjski MAK jak i polski raport KBWL zawierają współrzędne poszczególnych części na polu katastrofy, jednak wiarygodność tych raportów jest mocno dyskusyjna.
- 5) Nie wiadomo, czy części układu elektroenergetycznego były demontowane celem dokładnego ich zbadania oraz czy zostały przeprowadzone inne badania niż inspekcja wizualna. Istnieje fachowa literatura, w jaki sposób poszczególne części układu elektroenergetycznego powinny być po katastrofie badane i analizowane.

Analiza części składowych systemu elektroenergetycznego



Wnioski, c.d.

6. Fotografie przedstawione na rysunkach 10, 11, 15, 18, 21, 23 i 24a są wyraźnymi przykładami wstydu, hańby i dyshonoru dla KBWLLP oraz przede wszystkim, dla polskiego rządu i premiera D. Tuska. Bałagan, zamęt, chaos, nieład szczątków, przerażające obrazy niszczenia wraku na miejscu katastrofy oraz niewłaściwego składowania wraku prezydenckiego samolotu stanowią prawdziwy międzynarodowy skandal i dowód niekompetencji, braku podstawowych umiejętności dyplomatycznych negocjacji z władzami Rosji, brak wiedzy dotyczącej badania wypadków lotniczych i brak dobrej woli wyjaśnienia śmierci prezydenta własnego kraju i innych ważnych polskich osobistości.



Dziękujemy za uwagę