

# JAK BRZMI UDERZENIE W BRZOZĘ

Anna Gruszczyńska-Ziółkowska

## Abstract

According to the Committee for Investigation of National Aviation Accidents, "at 6:41:02,8 [...] the aircraft collided [...] with a birch tree". The consequences of this revelation are far reaching: the "impact" is used by the Committee as a crucial point for the synchronization of two different classes of data (the sounds recorded by CVR MARS-BM and the "parameters registered by the MSRP system, ATM-QAR register"). It turns out, that the Members of the Committee have difficulty defining the sound of a plane hitting a birch (which one of the sounds is being interpreted as such) and at which moment of the recording the impact takes place.

**Keywords** - acoustic, "armoured birch tree" myth, CVR MARS-BM, sound analysis.

## Streszczenie

Według Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego „o godz. 6:41:02,8 [...] samolot zderzył się [...] z brzozą”. Konsekwencje tego ustalenia są daleko idące, bowiem „uderzenie” służy Komisji do synchronizacji zdarzeń rejestrowanych przez CVR MARS-BM oraz „parametrów zarejestrowanych przez system MSRP, rejestrator ATM-QAR” i wreszcie – do formułowania wniosków ostatecznych. Podstawą wnioskowania był materiał akustyczny, w tym nagrania dźwiękowe. Okazuje się jednak, że autorzy opracowania mają trudności z określeniem, jak brzmi uderzenie samolotu w brzozę (które z konkretnych zdarzeń dźwiękowych jest jako takie interpretowane) i w którym momencie nagrania to zdarzenie występuje.

**Słowa kluczowe** – akustyka, analiza słuchowa, CVR MARS-BM, uderzenie w brzozę.

## 1. WPROWADZENIE

Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego ustaliła, że w dniu 10 kwietnia 2010 r. o godz. 8:41:02,8<sup>1</sup> samolot Tu-154M nr 101 „zderzył się z brzozą” i że było to przyczyną ciągu zdarzeń, prowadzących do jego rozpadu kilka sekund później. Wnioski te Komisja sformułowała m.in. na podstawie materiału akustycznego, w tym – nagrań dźwiękowych. W dokumentach, które przytaczam w niniejszym artykule [1, 2, 3, 4], mowa jest o wyznaczeniu momentu „odgłosu uderzenia” drogą „analizy zapisu dźwięku”<sup>2</sup>.

Chodzi zatem o ustalenia o kapitalnym znaczeniu, bo dotyczące zasadniczego, zdaniem Komisji, momentu lotu. W takim razie spodziewać by się można, że efektem pracy analityków będzie obszerna, szczegółowa i nie budząca wątpliwości objaśnienie:

- jak brzmi uderzenie samolotu w brzozę, czyli – które ze zdarzeń dźwiękowych jest jako takie interpretowane,

- jak przedstawia się analiza akustyczna tego zdarzenia,
- w którym momencie nagrania to zdarzenie występuje.

Wydaje się też, że jeśli w badaniu takim wystąpiłyby jakiegokolwiek trudności (np. spowodowane złą jakością analizowanego materiału), powinny być skrupulatnie sygnalizowane i szeroko omówione.

Oczekiwania takie są tym bardziej zasadne, że moment ten stał się głównym punktem odniesienia dla synchronizacji danych pozyskanych z innego urządzenia. Posłużył bowiem Komisji do ustalenia zależności czasowej (ocenionej na 3 sekundy) między zapisem CVR MARS-BM („pokładowego rejestratora rozmów, korespondencji radiowej i tła kabiny załogi”) oraz MSRP („pokładowego systemu rejestracji parametrów lotu”).

Tymczasem przegląd ustaleń Komisji wskazuje, że są one niejasne i nieprecyzyjne. Deklarowanej „analizy zapisu dźwięku” „odgłosu uderzenia” w istocie nie odnajdujemy, a obraz chaosu wzmaga konfrontacja publikacji z materiałem dźwiękowym. Najważniejsze jest jednak, że autorzy opracowania utrzymują wnioski końcowe, mimo że zmiennie oceniają i interpretują dane, z których wnioski te są wysnute:

- opisując zasadnicze zdarzenie jako zjawisko dźwiękowe, posługują się nieprecyzyjnymi określeniami, co prowadzi do formułowania sprzeczności (np. „uderzenie w brzozę” [2], „odgłos przypominający stuknięcie” [4]);
- nie definiują konkretnego zdarzenia akustycznego, a kiedy wskazują moment jego wystąpienia, czynią to niekonsekwentnie, nie uzasadniając przyczyn zmiany oceny (np. „uderzenie w brzozę” o godz. 8:41:02,8 [2] w innym dokumencie zastąpione jest „odgłosem przypominającym stuknięcie” o godz. 6:41:02.0 [4]);
- nieprecyzyjnie i z błędami, a także zacierając istotne dane, omawiają wyniki analizy zdarzenia dźwiękowego (np. jedyny w całym „Raportie końcowym...” wykres przebiegu dźwięku w czasie zawiera błędy, nieczytelną skalę czasu i dodatkowy element graficzny, który zasłania obraz zmian natężenia w najbardziej istotnym dla interpretacji fragmencie).

Wydarzenie akustyczne, zwane „uderzeniem w brzozę” staje się więc zagadnieniem istotnym jako problem badawczy nie tylko ze względu na rolę, jaką nadano mu w oficjalnej rekonstrukcji zdarzeń smoleńskich. Także z powodu kumulacji uchybień występujących w opublikowanych dokumentach dotyczących tego zjawiska, a sygnowanych przez Komisję Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego.

W niniejszym artykule wskazuję tylko niektóre, wybrane rozbieżności. Ich obecność, a także ich waga są dowodem, że bezwzględnie należałoby przeprowadzić solidne badania

Dr hab. Anna Gruszczyńska-Ziółkowska, Prof. UW, Uniwersytet Warszawski, Instytut Muzykologii (e-mail: [a.gruszczyńska@uw.edu.pl](mailto:a.gruszczyńska@uw.edu.pl)).

<sup>1</sup>Lub godz. 6:41:02,8 – wg „Raportu końcowego...” [1].

<sup>2</sup>[2] str. 9.

akustyczne. Wykonanie ich może być przydatne w podjęciu korekty stanowiska Komisji.<sup>3</sup>

Koncentruję się wyłącznie na tych uchybieniach, które są łatwo uchwytne nawet przy zastosowaniu najbardziej podstawowych metod analizy dźwięku.<sup>4</sup> Uwagi ilustruję dwoma rodzajami obrazu dźwięku. Jednym z nich jest wykres przebiegu dźwięku w czasie, ukazujący zmiany natężenia (zielony, na czarnym tle). Oś odciętych wyznacza skalę czasową, oś rzędnych – natężenia. Drugim rodzajem obrazu jest spektrogram. Oś odciętych nadal pokazuje skalę czasową zdarzeń akustycznych, oś rzędnych – ich częstotliwości (w Hz). Natężenie dźwięku (właściwie natężenie poszczególnych składowych w konkretnych momentach) obrazowane jest tu barwnie, spektralnie: najgłośniejsze zjawiska – najjaśniejszą barwą (od czerwieni przez żółć ku bieli) najślabsze – najciemniejszą (od czerwieni przez granat ku czerni).

W celu lepszej ilustracji szczegółów zjawisk, posługuję się czasem powiększonym obrazem spektrum lub wykresu przebiegu. Wówczas „rozciąga się” i staje bardziej szczegółowa także siatka skal (jednej lub obu, w zależności od sposobu powiększenia). Nie zmienia to jednak pozycji zdarzenia akustycznego na skali czasu, ani jego cech (czasu trwania, natężenia i częstotliwości).

Prezentowane przeze mnie wykresy zaopatrzone są w zegar (element dolnego, szarego pasa), wskazujący pozycję kursora (pionowa linia przerywana oraz dwa trójkąty żółte – na górnym i dolnym marginesie). Zegar ten pokazuje jedynie jednostki minut, sekundy i tysięczne części sekund. Odczytując czas, należy zatem dodać 8 godzin i 40 minut.

## 2. WNIOSKI KOMISJI

W „Raportcie Końcowym...” KBWLLP, w rozdziale 1.16. pt. „Badania i ekspertyzy” czytamy, że „Komisja w celu ustalenia przebiegu zdarzenia, określenia jego przyczyn i okoliczności oraz zaproponowania zaleceń profilaktycznych przeprowadziła” m.in.:

19) analizę zapisów pokładowych rejestratorów parametrów lotu oraz rejestratora zapisu głosów w kabinie samolotu na podstawie danych skopiowanych z ww. rejestratorów, w tym ocenę wiarygodności tych zapisów;

20) korelację zapisów zarejestrowanych w systemie MSRP, ATM-QAR i rejestratorze MARS-BM;

21) opracowano stenogram zapisu dźwiękowego zawartego w rejestratorze MARS-BM;

(...)

35) wykonano ekspertyzę fragmentów taśmy magnetycznej rejestratora MARS-BM<sup>5</sup>.

Stenogram zapisu (realizacja punktu 21) znajdujemy w „Załączniku nr 8”. Omówienie analiz dotyczących

rejestratora MARS-BM (punkt 19) oraz korelacja zapisów (punkt 20) znajdują się na stronach 7-9 „Załącznika nr 2” [2] w rozdziałach: „2.3. Rejestrator rozmów w kabinie MARS-BM” (str. 7-8) oraz „2.4. Synchronizacja zapisów MSRP i MARS-BM” (str. 9). Informuje się tam, że dokonano synchronizacji następujących danych:

- momentu wystąpienia „skokowej zmiany wartości przeciążenia pionowego”, interpretowanej jako „zjawisko charakterystyczne dla zderzenia z przeszkodą, w wyniku którego nastąpiła utrata lewej końcówki skrzydła” (dane uzyskane z „pokładowego systemu rejestracji parametrów lotu”, jakim jest MSRP);
- momentu zaistnienia anomalnych zdarzeń akustycznych, zarejestrowanych w kabinie, a interpretowanych jako odgłosy „uderzenia w brzozę” (dane uzyskane z „pokładowego rejestratora rozmów, korespondencji radiowej i tła kabiny załogi” – CVR MARS-BM)<sup>6</sup>.

Efektom podjętych przez Komisję działań, zwłaszcza wskazanych w punkcie 20, są dwa wnioski, opublikowane jako „Wnioski z ekspertyzy rejestratorów pokładowych samolotu Tu-154M”:

„5) Z analizy parametrów zarejestrowanych przez system MSRP, rejestrator ATM-QAR oraz rejestrator rozmów MARS-BM wynika, że czas MSRP/ATM-QAR jest opóźniony o 3,425 s w stosunku do czasu MARS-BM. Do analiz przyjęto opóźnienie 3 s.

6) Podczas całego lotu do chwili zderzenia samolotu z drzewem o średnicy 30-40 cm nie wystąpiły sygnały świadczące o niesprawności jakiegokolwiek systemu, urządzenia lub elementu samolotu monitorowanego przez system MSRP oraz ATM-QAR.”<sup>7</sup>

Opierając się na ustaleniach i wnioskach, Komisja prowadzi rekonstrukcję wydarzeń. Czytamy w „Raportcie końcowym...”:

„O godz. 6:41:02,8 na wysokości 1,1 m nad poziomem lotniska, w odległości 855 m od progu DS 26, samolot zderzył się lewym skrzydłem z brzozą o średnicy pnia 30-40 cm, w wyniku czego nastąpiła utrata około 1/3 długości lewego skrzydła. Spowodowało to wejście samolotu w niekontrolowany obrót w lewą stronę.

O godz. 6:41:05 KL wydał komendę: ‘Уход на второй круг!’ (‘Odejdźcie na drugi krąg!’). Samolot znajdował się wtedy w odległości 698 m od progu DS 26, kontynuując obrót w lewo.

Zderzenie samolotu z ziemią nastąpiło o godz. 6:41:07,5 w pozycji odwróconej.”<sup>8</sup>

Rekonstrukcja ta, jak postaram się wykazać, opiera się na podstawach co najmniej dyskusyjnych. Wydaje się, że przedstawiona w „Załączniku nr 2” synchronizacja została przeprowadzona nieprawidłowo, na co wskazują obecne w

<sup>3</sup> W końcu lutego 2014 r., opierając się na informacji podanej przez prok. Karola Kopczyka z prokuratury wojskowej, prasa opublikowała wiadomość, że pozyskano nowe kopie nagrań. Specjalnie w tym celu udała się do Moskwy grupa, złożona z prokuratora i trzech biegłych. Wizyta trwała dwa tygodnie. Jednak zgromadzony tam materiał (nagrania i protokoły oględzin nośnika magnetycznego) pozostawiono w Rosji. Dotarły do Polski, jak poinformował w Polskim Radio kpt. Marcin Maksjan z Naczelnej Prokuratury Wojskowej, dopiero 5 maja 2014 r. Wobec powyższego, niniejsze opracowanie, które powstało we wrześniu 2013 r., wcale nie przestaje być aktualne. Pozostanie takie do czasu, aż niezależni biegli uzyskają bezpośredni dostęp do nagrania oryginalnego i wykonają odpowiednie analizy.

<sup>4</sup> W niniejszym opracowaniu stosuję powszechnie dostępny program Adobe Audition.

<sup>5</sup> [1] str. 75-76.

<sup>6</sup> [2] str. 9.

<sup>7</sup> [2] str. 53.

<sup>8</sup> [1] str. 17. I w innym miejscu, [1] str. 216, podobnie: „O godz. 6:41:02,8 na wysokości 1,1 m nad poziomem lotniska, w odległości 855 m od progu DS 26, samolot zderzył się lewym skrzydłem z brzozą o średnicy pnia 30-40 cm, w wyniku czego nastąpiła utrata 6,1 m lewego skrzydła. Spowodowało to wejście samolotu w niekontrolowany obrót w lewo, czemu załoga próbowała przeciwdziałać, obracając sterownicę wolantu w kierunku przeciwnym. W wyniku tego nastąpiło odłączenie kanału poprzecznego ABSU.

O godz. 6:41:05 KL wydał komendę: ‘Уход на второй круг!’ (‘Odejdźcie na drugi krąg!’). Samolot znajdował się w odległości 698 m od progu DS 26 w niekontrolowanym obrocie przy braku możliwości sterowania samolotem przez załogę.

O godz. 6:41:07,5 nastąpiło zderzenie samolotu z ziemią”.

jej opisie nieścisłości i błędy. Stoi ona również w sprzeczności z ustaleniami Komisji (KBWLLP), przedstawionymi w „Załączniku nr 8”.

### 3. PRZYJĘTE PRZEZ KOMISJĘ DANE I USTALENIA WYJŚCIOWE

Według informacji, podanych w „Raportcie końcowym...”, „magnetofon pokładowy MARS-BM przeznaczony jest do rejestracji korespondencji radiowej z radiostacji pokładowych, rozmów pomiędzy członkami załogi przez interkom, a także dźwięków w kabinie załogi; rejestruje sygnały impulsowe zakodowanego czasu z systemu MSRP dla synchronizacji zapisanych dźwięków z danymi parametrami lotu systemu MSRP; składa się z dwóch podstawowych pojedynczych bloków 70A-10M, 70A-20M, wzmacniacza mikrofonowego UsM oraz trzech mikrofonów MDM-5”<sup>9</sup>. W „Załączniku nr 2” wyjaśnia się, że zdarzenia akustyczne rejestrowane są następująco:

- „kanał I – dowódca statku powietrznego – słuchawki (łącznie z samopodsłuchem);
- kanał II – drugi pilot – słuchawki (łącznie z samopodsłuchem);
- kanał III – suma sygnałów z trzech mikrofonów umieszczonych w kabinie samolotu;
- kanał IV – zakodowany sygnał czasu (godzina i minuta podawana co 0,5 s).

W zapisie dźwiękowym w kanale IV zarejestrowany jest czas zakodowany w jedenastopozycyjnym ciągu impulsów powtarzalnych w odstępach czasu co 0,5 s.”<sup>10</sup>

W tekście omawiającym dokonaną analizę odnajdujemy informację o ustaleniu czasu końca zapisu taśmy:

„Z analizy zapisu IV kanału wynika, że przed zmianą godziny na początku nagrania zarejestrowano 12 jednakowych znaczników czasu z zakodowaną godz. 8:02, czyli zapis rozpoczął się nie później niż 0,5 s po godz. 8:02:53,5. Analogicznie wyznaczono koniec nagrania – ustalono, że jest to 16 sygnał czasu o takiej samej strukturze zarejestrowany na końcu nagrania”<sup>11</sup> (Rys. 5). Na tej podstawie określono, że koniec rejestracji zapisu przez rejestrator MARS-BM nastąpił nie później niż 0,5 s po godz. 8:41:07,5”<sup>12</sup>.

### 4. METODA KORELACJI DANYCH ZASTOSOWANA PRZEZ KOMISJĘ

Rozdział „2.4. Synchronizacja zapisów MSRP i MARS-BM” „Załącznika nr 2”, mimo że wnoszący informacje nadzwyczaj istotne dla podjętych przez KBWLLP interpretacji zdarzeń i prowadzące do kapitalnych wprost wniosków, jest nadzwyczaj skromny. Zajmuje zaledwie jedną stronę, z czego tekst – pół strony, drugie pół – ilustracja. Przywołuję rozdział ten w całości:

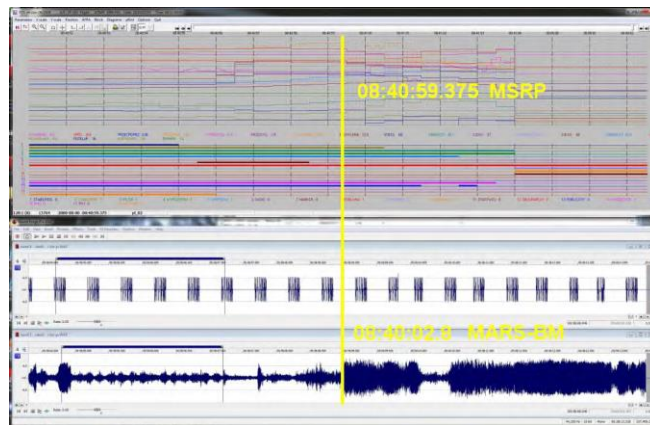
„System rejestracji MSRP wykorzystuje do odmierzenia czasu lotu blok ITW-4. Aktualny czas wprowadzony jest do ITW-4 przed lotem przez obsługę przygotowującą samolot. 10.04.2010 r. do ITW-4 wprowadzono czas warszawski. Czas lotu odmierzany przez ITW-4 jest bezpośrednio

zapisywany na czwartej ścieżce rejestratora rozmów MARS-BM oraz, ze względu na przyjęty sposób kodowania, z opóźnieniem rejestrowany w systemach MSRP i ATM-QAR”<sup>13</sup>. Maksymalne opóźnienie zapisu czasu zarejestrowanego w MSRP i ATM-QAR w stosunku do MARS-BM wynosi nie więcej niż 5 s.

Opóźnienie zapisu systemu MSRP w stosunku do MARS-BM określono, porównując moment wystąpienia zjawisk charakterystycznych dla zderzenia z przeszkodą, w wyniku którego nastąpiła utrata lewej końcówki skrzydła. Zgodnie z zapisem MSRP uderzenie w brzożę rejestrowane jest o godz. 08:40:59,375 czasu MSRP (występuje skokowa zmiana wartości przeciążenia pionowego). Na podstawie analizy zapisu dźwięku w kabinie samolotu odgłos uderzenia wystąpił o godz. 08:41:02,8 czasu MARS-BM.

Z powyższych danych wynika, że czas MSRP jest opóźniony o 3,425 s w stosunku do czasu MARS-BM. Do dalszych analiz przyjęto opóźnienie 3 s.”<sup>14</sup>

Opisanym ustaleniom towarzyszy ilustracja zamieszczona na str. 9, zawierająca podpis: „Rys. 6. Zależność czasu MSRP i MARS-BM w chwili uderzenia w brzożę” (por. Rys. 1).



Rys. 1. Umieszczona w „Załączniku nr 2” na str. 9 ilustracja, mająca ukazywać „zależność czasu MSRP i MARS-BM w chwili uderzenia w brzożę”.

Ilustracja ta jest zestawem trzech wykresów, będących zapisami zdarzeń. Pochodzą z różnych źródeł:

- najwyższy z wykresów przedstawia odczyt uzyskany z MSRP
- niższy – zapis znaczników czasu, uzyskany z MARS-BM (jak sądzę – z odczytu IV ścieżki),
- najniższy – zapis przebiegu dźwięku z rejestratora MARS-BM.

Moment synchronizacji zaznaczony został pionową żółtą linią. Żółtą czcionką wpisana została informacja dotycząca odczytu czasu i nazwy rejestratora.

## 5. WYKORZYSTANY W NINIEJSZYM OMÓWIENIU MATERIAŁ PORÓWNAWCZY

### 5.1. Materiał dźwiękowy

Jak czytamy w „Raportcie końcowym...”, „odczyt danych z rejestratora przeprowadzono 11.04.2010 r. w Moskwie w siedzibie MAK w obecności polskich specjalistów. Dane zostały skopiowane i zabezpieczone przez przedstawicieli

<sup>9</sup> [1] str. 63.

<sup>10</sup> [2] str. 7.

<sup>11</sup> „Cztery błędne ciągi impulsów w końcowej fazie nagrania spowodowane były wystąpieniem wstrząsów w wyniku zderzeń samolotu z drzewami” (przypis – za oryginałem: [2]).

<sup>12</sup> [2] str. 8.

<sup>13</sup> Wg głównego dokumentu [1] str. 3: „ATM-QAR rejestrator eksploatacyjny” (przypis – mój).

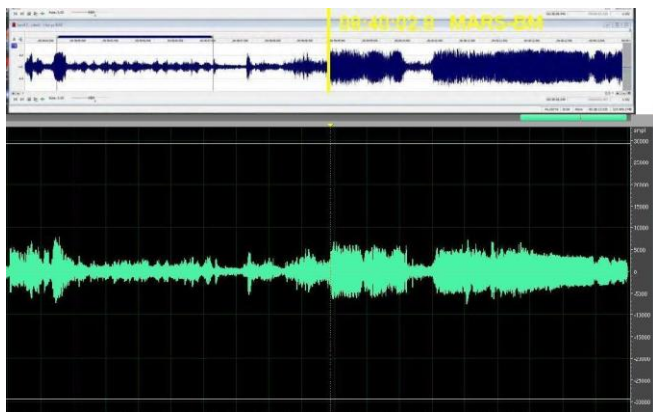
<sup>14</sup> [2] str. 9.

polskiej prokuratury w siedzibie MAK. W dniu 31.05.2010 r. strona rosyjska przekazała Komisji kopię zapisu rejestratora MARS-BM. Na podstawie dostarczonego z MAK zapisu dźwiękowego czterech kanałów rejestratora MARS-BM wykonano stenogram, który jest podstawą analizy przebiegu lotu<sup>15</sup>.

Komisja stwierdza, że nie tylko wykonano „analizę zapisów pokładowych rejestratorów parametrów lotu oraz rejestratora zapisu głosów w kabinie samolotu na podstawie danych skopiowanych z [ww.] rejestratorów” i „opracowano stenogram zapisu dźwiękowego zawartego w rejestratorze MARS-BM”, ale również przeprowadzono „ocenę wiarygodności tych zapisów”<sup>16</sup>.

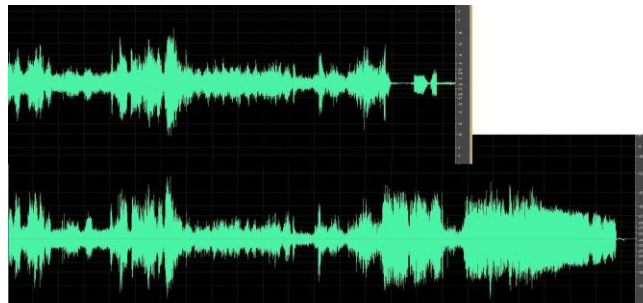
Decyzja o wykorzystaniu otrzymanego z Moskwy materiału dźwiękowego do ekspertyz, a następnie oparciu na nich wnioskowania o tak wielkiej wadze kaže przypuszczać, że „ocena wiarygodności zapisów” była pozytywna. Warto jednak zaznaczyć, że Komisja wskazuje na fakt korzystania z „dostarczonego z MAK zapisu dźwiękowego”, ale nie informuje, czy jest to dokładnie ten zapis, który był sporządzony i „zabezpieczony przez przedstawicieli polskiej prokuratury w siedzibie MAK” w dniu 11 kwietnia 2010.

W niniejszym opracowaniu posiłkuję się materiałem dźwiękowym z dokumentu filmowego MAK „Katastrofa Tu-154M bortowej nomier 101, Smolensk, Rossija, 20 aprielia 2010 g.” Jest to materiał z rejestratora Cockpit Voice Recorder MARS-BM [5]. Oczywiście zastrzec muszę, że nie wiem, czy dysponuję *stricto* tym samym nagraniem, które było w dyspozycji Komisji. Na podstawie ogólnego porównania rysunku przebiegu dźwięku w czasie (wykres zmian natężenia) sądzę, że w ogólnym kształcie materiał jest zbliżony z tym, który odzwierciedlony jest najniższym z wykresów, ukazanych w „Załączniku nr 2”<sup>17</sup> (por. Rys. 2).



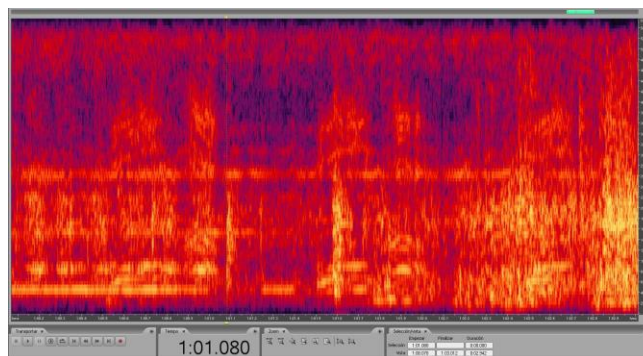
**Rys. 2. Zestawienie (orientacyjne) materiału analizowanego: górny wykres (niebieski na białym tle) – obraz przebiegu dźwięku zaprezentowany w „Załączniku nr 2”, dolny wykres (zielony na czarnym tle) – przebieg nagrania, którym dysponuję (opublikowanego przez MAK).**

Materiał dźwiękowy publikowany przez KBWLLP w postaci prezentacji filmowej [6] wykazuje pewną zbliżość z materiałem MAK (przynajmniej w zakresie interesującego nas fragmentu) (por. Rys. 3). Jest jednak skrócony w stosunku do tego, co prezentuje MAK. To – jak się okaże dalej – uniemożliwia umiejscowienie go na osi czasu zgodnie z ustaleniami KBWLLP.

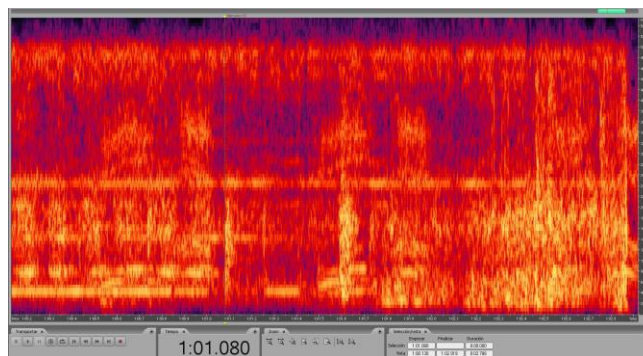


**Rys. 3. Porównanie wykresów przebiegu czasowego dźwięku z prezentacji filmowej Komisji BWLLP (górny wykres) i MAK (wykres dolny).**

Materiał z prezentacji Komisji BWLLP jest gorszej jakości niż materiał MAK. Szczegóły są w nim zatarte, ich czytelność jest znacznie mniejsza (por. Rys. 4, Rys. 5).



**Rys. 4. Spektrum dźwięku z prezentacji MAK. Odcinek ok. 3 sekund, w czasie których pojawiają się odgłosy warte uwagi.**



**Rys. 5. Spektrum dźwięku z prezentacji Komisji BWLLP. Analogiczny odcinek.**

Czytelność nagrania stanowi zresztą osobną kwestię, której należałoby poświęcić odrębne studium. Tu pragnę tylko zwrócić uwagę na fakt, że natężenie wypowiedzi załogi i wypowiedzi z wieży jest całkiem inne w końcowych minutach nagrań niż wcześniej. Sprawia to wrażenie, jakby w różnych fazach lotu różnie działały poszczególne mikrofony lub jakby zmianie ulegał poziom nagrania w procesie tworzenia kopii.

Dla przykładu, warto porównać dwa różne momenty nagrania. W części materiału związanej ze Smoleńskiem nie tylko wypowiedzi kontrolera z „Korsarza” całkowicie maskują nagrania równoległe. Niemal wszystkie wypowiedzi innych osób są słabo czytelne lub nieczytelne w ogóle, zakryte gęstym szumem nawet w czasie, gdy „Korsarz” milczy (por. Rys. 6, Rys. 7, Rys. 8).

Całkiem inna jest jakość zarejestrowanego materiału z wcześniejszej fazy nagrania, czego przykładem może być obraz korespondencji między kapitanem Arturem Ziętkiem i

<sup>15</sup> [1] str. 64.

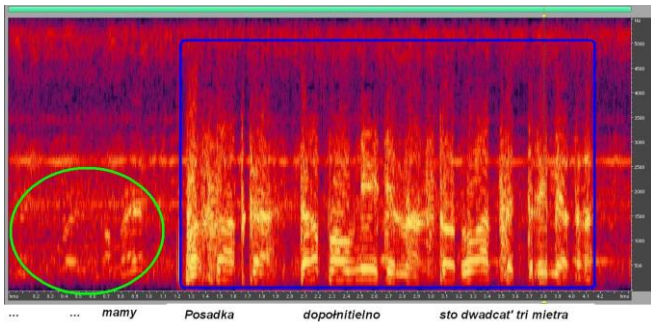
<sup>16</sup> [1] str. 75, punkty 19, 21.

<sup>17</sup> [2] Rys. 6 str. 9.

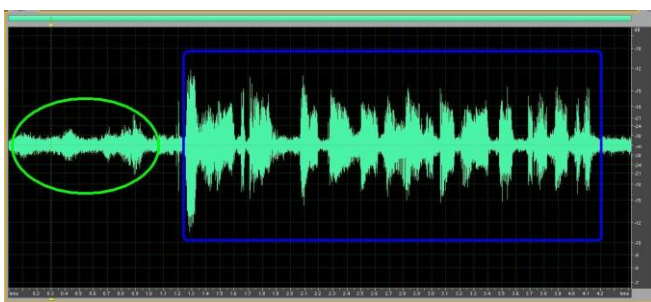
„Moskwą”, rozpoczętej o godz. 6:22:37,5<sup>18</sup>. Słychać (i widać na wykresie) jednakowe natężenie wypowiedzi polskiego Nawigatora i kontrolera „Moskwy”. Transkrypcja zamieszczona w „Załączniku nr 8” wyraźnie też wskazuje, że nie ma kłopotów z odczytaniem wypowiedzi równoległych, zaistniałych w tym samym czasie w przestrzeni kokpitu ani nie ma żadnych trudności z identyfikacją ich autorów – Nawigatora, kapitana Artura Ziętka („Moscow control... itd.”) oraz Drugiego Pilota, podpułkownika Roberta Grzywiny („I w dół, panie Arek”) (por. Rys. 9, Rys. 10).

|           |       |               |       |               |             |
|-----------|-------|---------------|-------|---------------|-------------|
| 6:39:42.0 |       |               |       |               |             |
| 6:39:42.5 |       |               |       |               | N- .....    |
| 6:39:43.0 |       |               |       |               | ..... mamy. |
| 6:39:43.5 | Керл- | Посадка       | Керл- | Посадка       |             |
| 6:39:44.0 |       |               |       |               |             |
| 6:39:44.5 |       | дополнительно |       | дополнительно |             |
| 6:39:45.0 |       |               |       |               | 5% .....    |
| 6:39:45.5 |       | сто двадцать  |       | сто двадцать  |             |
| 6:39:46.0 |       | три           |       | три           |             |
| 6:39:46.5 |       | метра.        |       | метра.        |             |
| 6:39:47.0 |       |               |       |               |             |
| 6:39:47.5 |       |               |       |               |             |

Rys. 6. Transkrypcja opublikowana w „Załączniku nr 8”<sup>19</sup>: bardzo wyraźny komunikat z „Korsarza”, ledwie rozpoznawalna, krótka część wypowiedzi Nawigatora – Kapitana Artura Ziętka („...mamy”) i całkiem nieczytelne dalsze wypowiedzi w kabinie Tu-154M; co więcej – nierozpoznawalny jest nawet autor tych wypowiedzi<sup>20</sup>.



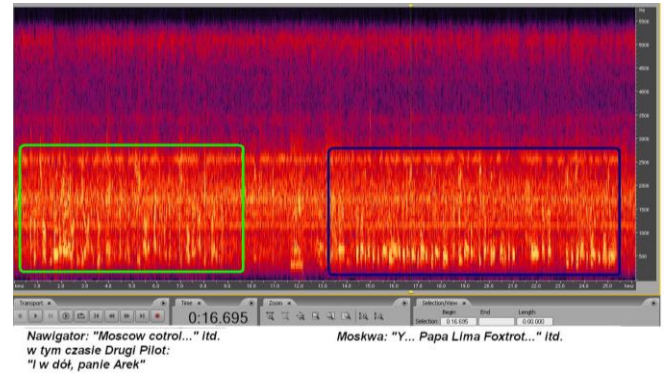
Rys. 7. Materiał dźwiękowy MAK – porównanie głośności wypowiedzi cytowanych w Rys. 6: ledwie wyczuwalna wypowiedź Nawigatora oznaczona zieloną elipsą, silna wypowiedź z „Korsarza” – niebieską ramką.



Rys. 8. Ten sam kadr – w innym ujęciu (wykres zmian natężenia dźwięku w czasie).

Trzeba wreszcie także wspomnieć, że oba publikowane nagrania – zarówno MAK, jak i KBWLLP mają pewne cechy, które mogą sprawiać wrażenie, że dokonywano ingerencji w ich tkankę nie tylko w zakresie stopnia

natężenia dźwięku, ale także w zakresie synchronizacji ścieżek czy wręcz – ich integralności.



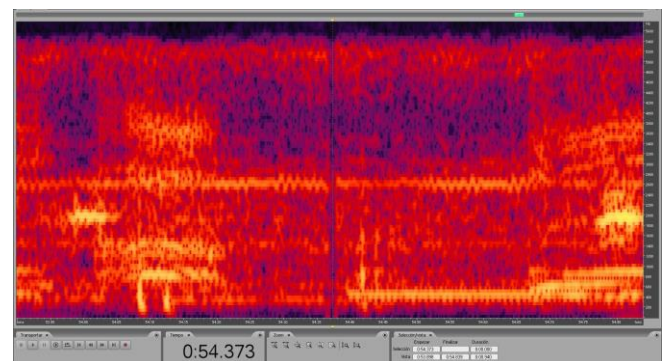
Rys. 9. Całkowicie odmienny obraz nagrania z wcześniejszych minut tego samego dokumentu (MAK). Czytelne i dające możliwość identyfikacji osób, równoległe wypowiedzi z kokpitu (zielona ramka) i następujący po nich komunikat „Moskwy” o niemal tym samym natężeniu (ramka niebieska) (źródło cytowanych wypowiedzi – [4] str. 66-67).



Rys. 10. Ten sam kadr – w innym ujęciu (wykres zmian natężenia dźwięku w czasie).

Często ślady tych działań są słyszalne i widoczne, nawet wyraźnie. Sygnalizuję tutaj to zagadnienie, ponieważ ma ono znaczenie w dalszych częściach niniejszego opracowania, jednak jest to temat wymagający osobnego, w dodatku bardzo obszernego omówienia.

Zastanawia przy tym fakt zróżnicowania obu nagrań pod względem umiejscowienia tego rodzaju śladów. Przykładem jest przerwa, występująca w wersji MAK o godz. 8:40:54,373 po komendzie „odchodzimy” i pierwszej części komunikatu „pull up” (TAWS). W obrazie dźwięku pojawia się (w postaci pionowej, ciemnej rysy) po charakterystycznym podwójnym trzasku (zapewne efekt włączania lub wyłączenia urządzenia) na słowie „up” (TAWS) i końcu komunikatu „siedemdziesiąt” (por. Rys. 11, Rys. 12). W materiale Komisji BWLLP przerwy takiej w tym miejscu nagrania nie ma (por. Rys. 13).



Rys. 11. Materiał dźwiękowy publikowany przez MAK. Kursorem ustawionym na godz. 8:40:54,373 zaznaczam charakterystyczną przerwę w nagraniu (ciemna pionowa linia).

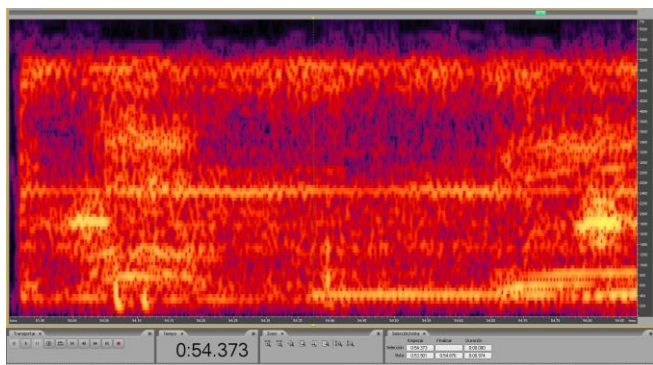
<sup>18</sup> [4] str. 66-67.

<sup>19</sup> [4] str. 123.

<sup>20</sup> Niewiele lepiej rzecz przestawia się w transkrypcji wykonanej przez IES ([7] str. 147-148).



Rys. 12. Ta sama przerwa w nagraniu MAK w powiększonym obrazie przebiegu dźwięku.



Rys. 13. Materiał dźwiękowy prezentowany przez KBWLLP. Kursorem ustawionym na godz. 8:40:54,373 zaznaczam analogiczny moment nagrania. Przerwy nie ma.

W dalszej części omówienia posługuję się przede wszystkim nagraniami publikowanymi przez MAK. W sytuacji odwołania się do materiału dźwiękowego publikowanego przez KBWLLP, fakt ten zaznaczam.

## 5.2. Umieszczenie nagrania na osi czasu

Materiał dźwiękowy opublikowany przez MAK jest podzielony na 24 fragmenty, pomiędzy które wprowadzono komentarze lektora. Komisja BWLLP ingeruje w materiał w większym stopniu: nie tylko dzieli go na fragmenty, ale prezentuje go mniej, ponadto sam Jerzy Miller wprowadza na jego tle swój komentarz. Takie wykorzystanie dokumentu, którym jest zapis z rejestratora MARS-BM sprawia wrażenie, że stał się on, niestety, jedynie narzędziem manipulacji nastrojami widzów, że bezwzględnie i bezdusznie posłużono się nim jako „ścieżką dźwiękową” do prezentowanych tez i filmu, będącego symulacją komputerową.<sup>21</sup>

W efekcie, zaprezentowane nagrania – zarówno MAK jak i KBWLLP – pozbawione są rzeczywistego wymiaru czasowego. Nie tylko nie wiadomo, kiedy następują poszczególne zdarzenia, ale nawet nie można określić ich wzajemnej relacji czasowej, ocenić ich interwałów. Dla ułatwienia porównywania przebiegu i konkretnych momentów zdarzeń akustycznych omawianych w „Raportie końcowym...” [1], materiał dźwiękowy, którym dysponuję umieściłam na skali czasu odpowiadającej ustaleniom

Instytutu Ekspertyz Sądowych, dotyczącym ostatnich ułamków sekund nagrania [7].

Ustalenia KBWLLP są znacznie mniej precyzyjne, niż ustalenia Instytutu Ekspertyz Sądowych. Jest to zastanawiające, jako że Komisja ostatecznie definiuje przyczyny tragedii i wskazuje momenty ich zaistnienia. Warto przy tym zauważyć, że IES przedstawia analizę jedynie materiału akustycznego, podczas gdy Komisja Millera dysponuje danymi z kilku źródeł, a podstawą oceny – przynajmniej taka jest deklaracja – jest wielostronna tych danych analiza.

Ostatnią pozycją czasu wg „Załącznika nr 8” jest „6:41:07,5”<sup>22</sup>, a informacja umieszczona w Rys. 5 „Załącznika nr 2” mówi: „koniec zapisu MARS 8:41:07,5”<sup>23</sup>. W tym samym „Załączniku nr 2” autorzy „Raportu końcowego...” podają jednak: „określono, że koniec rejestracji zapisu przez rejestrator MARS-BM nastąpił nie później niż 0,5 s po godz. 8:41:07,5”<sup>24</sup>. To oznaczenie momentu końca zapisu jest nieprecyzyjne. Po pierwsze – wyznacza tylko górną granicę czasową, po drugie – przy dokładności zapisu do pół sekundy daje jednocześnie margines właśnie owego pół sekundy. Taki sposób określenia czasu pozwala na wskazanie dowolnego momentu przed godziną 8:41:08 (sic!).

Jako punkt odniesienia przyjęłam moment końca nagrania wskazany przez IES na godz. 8:41:07,4. Jest to czas, w którym odnotowano „śląd zatrzymania głowicy nagrywającej”, a także „słaby sygnał zinterpretowany jako mowa”<sup>25</sup>.

W ten sposób w miarę zgodny jest czas wystąpienia charakterystycznych zjawisk wskazanych przez IES, jak i identyfikowanych przeze mnie. Jest to seria odgłosów, a także komunikaty TAWS „pull up” (por. Tab. 1)<sup>26</sup>.

Tab. 1. Korelacja zdarzeń zidentyfikowanych przez IES oraz przeze mnie (w materiale dźwiękowym MAK).

| czas wg IES [7] | zdarzenie wg IES [7]   | czas wg nagrania MAK [5] | moja ocena słyszalnego zdarzenia                                    |
|-----------------|--|--------------------------|---|
| 8:41:00,5       | „niezidentyfikowany odgłos”                                      | 8:41:00,5                | odgłos niski, głuchy  |
| 8:41:00,5       | „pull up”  | 8:41:00,5                | „pull up”   |
| 8:41:00,7       | „niezidentyfikowany odgłos”                                      | 8:41:00,727              | uderzenie metaliczne  |
| 8:41:01,0       | „niezidentyfikowany odgłos”                                      | 8:41:01,079              | uderzenie metaliczne  |
| 8:41:01,2       | „niezidentyfikowany odgłos”                                      | 8:41:01,236              | niezidentyfikowany odgłos   |
| 8:41:01,4       | „pull up”  | 8:41:01,5                | „pull up”   |
| 8:41:01,5       | „niezidentyfikowany odgłos”                                      | 8:41:01,577              | uderzenie metaliczne  |
| 8:41:01,7       | „odgłosy przemieszczających się przedmiotów – do końca nagrania” | 8:41:01,710              | początek szumu, hałasu narastającego aż po hurgot (wrażenie tarcia) |
| 8:41:02,4       | „pull up”  | 8:41:02,434              | „pull u(?)”   |

<sup>22</sup> [4] str. 128, także w tekście głównym „Protokołu...” [3] str. 37.

<sup>23</sup> [2] str. 8.

<sup>24</sup> [2] str. 8.

<sup>25</sup> [7] str.155.

<sup>26</sup> Gwoli ścisłości muszę wspomnieć, że między transkrypcją IES a materiałem dźwiękowym prezentowanym przez MAK także nie ma idealnej spójności (np. w kwestii liczby i momentów występowania komunikatów TAWS czy czasów dotyczących sygnałów nadawanych przez urządzenie).

<sup>21</sup> Ucięcie, w publicznej prezentacji, końca nagrania można by rozumieć jako chęć nie epatowania tragicznymi odgłosami i liczenie się z odczuciami Osób, dla których Sprawa ta ma znaczenie emocjonalne. W rzeczywistości jednak – wobec posłużenia się nagraniem jako „tłem” do opowieści snutej przez Jerzego Millera – staje się działaniem pełnym hipokryzji.

## 6. OBSERWACJE

Tekst Rozdziału 2.4. „Załącznika nr 2” i towarzysząca mu ilustracja oraz „Załącznik nr 8” do „Raportu końcowego...” KBWLLP zawierają kilka nieścisłości, a także niezgodności z materiałem dźwiękowym. Wprowadzają one zamęt w kwestii ustalenia momentu analizowanego zdarzenia i w kwestii oceny jego charakteru. Zdarza się nawet, że treści tam przedstawione są wzajemnie sprzeczne.

### 6.1. Niezgodność informacji o momencie „odgłosu uderzenia” podanej w tekście „Załącznika nr 2” i na towarzyszącym mu rysunku

Według tekstu „Załącznika nr 2”, „odgłos uderzenia” nastąpił o godz. 08:41:02,8: „Na podstawie analizy zapisu dźwięku w kabinie samolotu odgłos uderzenia wystąpił o godz. 08:41:02,8 czasu MARS-BM”. Natomiast według informacji wprowadzonej do „Rys. 6” jest to godz. 08:40:02,8, co wpisane zostało żółtą czcionką, tuż nad wykresem. To różnica jednej minuty (sic!) (por. Rys. 14). Oczywiście, można uznać to za czysto techniczny błąd, powstały przy graficznym przygotowaniu dokumentu. Jednak wobec nadzwyczajnego nagromadzenia niedokładności i pomyłek w tak ważnej sprawie, szczególnie ten warto odnotować.



Rys. 14. Błędnie podany czas w „Rys. 6. Zależność czasu MSRP i MARS-BM w chwili uderzenia w brzożę” [2].

Wypada też podkreślić kolejne, zda się – jedynie techniczne, uchybienie: otóż podziałka czasu, umieszczona na marginesie tego wyjątkowego, jedynego w całym dokumencie wykresu przebiegu dźwięku, jest kompletnie nieczytelna. Staje się więc całkowicie niemożliwe odczytanie czasu, jaki wskazuje żółta, pionowa linia. Tym samym wykres, który ma dowodzić prawdziwości tezy o kapitalnym dla całego śledztwa znaczeniu – jest kompletnie bezużyteczny.

### 6.2. Błędne wskazanie miejsca początku anomalnych zjawisk akustycznych na wykresie amplitudy w „Załączniku nr 2”

Nie jest jasne, jakie konkretne zdarzenie akustyczne jest przez Komisję interpretowane jako „uderzenie w brzożę”. W tekście pojawiają się określenia:

- „moment wystąpienia zjawisk charakterystycznych dla zderzenia z przeszkodą”
- „uderzenie w brzożę”
- „odgłos uderzenia”.

Charakter tych opisów każe sądzić, że autorom opracowania chodzi o wskazanie początkowego momentu nadzwyczajnego zdarzenia akustycznego, które zostało zarejestrowane, a być może także czas jego trwania.

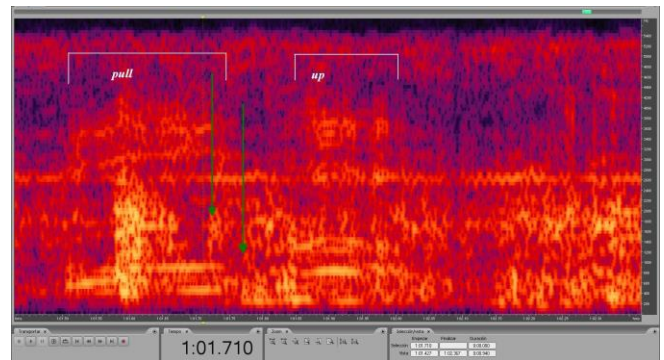
Na „Rys. 6” „Załącznika nr 2” moment ten zaznaczony jest żółtą pionową kreską. Autorzy „ekspertyzy rejestratorów pokładowych samolotu Tu-154M”<sup>27</sup> wskazali

<sup>27</sup> Cytuję tu sformułowanie z nagłówka rozdziału 5 „Załącznika nr 2” („5. Wnioski z ekspertyzy rejestratorów pokładowych samolotu Tu-154M”) [2] str. 52-53.

miejsce, w którym w wykresie przebiegu dźwięku następuje gwałtowny wzrost amplitudy.

Tymczasem, wbrew sugestii, jaką stwarza ten obraz, przesłuchanie nagrania wyraźnie pozwala stwierdzić, że zarejestrowany głośny hałas/szum rozpoczyna się w nagraniu o **1,1 sekundy wcześniej** niż moment wskazany przez Komisję, a konkretnie o godz. **8:41:01,710**, pomiędzy dwoma słowami komunikatu TAWS: „pull” i „up”.

W spektrogramie nagrania MAK wyraźnie zaznacza się to zdarzenie w postaci chmury jasnych punktów w przestrzeni 1-2 kHz, a następnie także niżej, w zakresie 200-700 Hz (por. Rys. 15). Tym łatwiej powinno być wychwycone w materiale, którym KBWLLP dysponowała i który prezentowała publicznie, bo tam natężenie dźwięków jest wyższe (por. np. Rys. 5).



Rys. 15. Rzeczywisty moment początku hałasu, słyszalny w nagraniu w paśmie wyższych, a następnie niższych częstotliwości (zaznaczam zielonymi strzałkami). Cursor, ustawiony na początek tego zdarzenia, wskazuje czas 8:41:01,710. Białymi klamrami zaznaczam automatyczne wypowiedzi „pull” oraz „up”.

Jak widać, posłużono się wykresem przebiegu dźwięku nieprawidłowo, nie uwzględniając rzeczywistej treści nagrania. Popołniono przy tym trzy błędy: w zakresie oceny charakteru zdarzenia, identyfikacji momentu jego zaistnienia i w umiejscowieniu go na wykresie. Zaznaczono bowiem miejsce/moment znacznego wzrostu natężenia, który przyjęto za obraz uderzenia. Tymczasem hałas o charakterze szumu, przeradzający się w hurgot, zaczyna się o ponad sekundę wcześniej i nie od konkretnego, mocnego „uderzenia”, a narasta. Pierwsze dwie jego fale są nieco słabsze (co widać i w spektrum, i na wykresie przebiegu w czasie), następna – trzysegmentowa – jest znacznie mocniejsza. I początek tej właśnie, silniejszej fali hurgotu przyjęto błędnie jako „chwilę uderzenia” (por. Rys. 16, Rys. 17, Rys. 18).

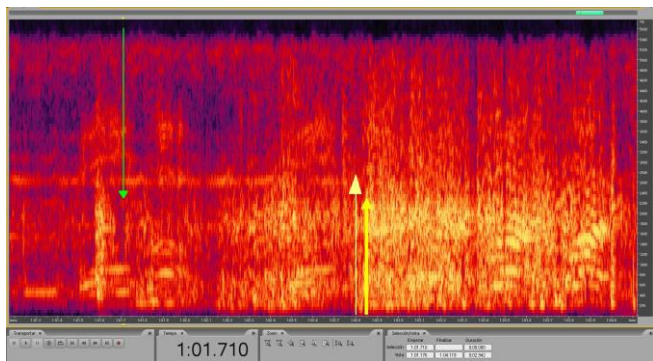
### 6.3. Sprzeczne informacje co do czasu zdarzenia – „Załącznik nr 2” versus „Załącznik nr 8”

Z ustaleń Komisji, przedstawionych w „Załączniku nr 2” wynika, że „uderzenie w brzożę” nastąpiło o godz. 08:41:02,8. Przyjąć by więc należało (pomijając w tym miejscu wskazane wyżej nieścisłości i błędy), że według tej ekspertyzy, od kluczowego momentu do końca nagrania mija 4,7 sekundy.

Inny dokument Komisji – „Załącznik nr 8” nie podaje w interesującym nas przedziale czasowym żadnych nadzwyczajnych zdarzeń akustycznych. Ale nieco wcześniej, o godz. 6:41:02,0 odnotowuje: „odgłos przypominający stuknięcie, zmiana akustyki”<sup>28</sup>. Od

<sup>28</sup> [4] str. 128.

momentu wystąpienia tych zjawisk do końca nagrania upływa 5,5 sekundy.



Rys. 16. Początek hałasu o charakterze szumu zaznaczam zieloną strzałką (umieszczony tam kursor wskazuje czas 8:41:01,710). Kremową strzałką oznaczam wskazany przez Komisję w tekście czas „odgłosu uderzenia” – 8:41:02,8, zaś strzałką żółtą – miejsce, które Komisja wyznaczyła graficznie, żółtą linią umieszczoną na wykresie fali.



Rys. 17. Ten sam kadr i te same momenty, w innym ujęciu.



Rys. 18. Orientacyjne wskazanie (zieloną strzałką) miejsca/momentu, gdzie na wykresie zamieszczonym w Załączniku nr 2 powinna się znaleźć żółta linia oznaczająca początek hałasu o charakterze szumu.

Są to więc całkowicie różne informacje o zaistniałych zdarzeniach, momencie ich początku i czasie trwania. Trzeba tu dodać, że w „Załączniku nr 8” rozpisano zdarzenia z dokładnością do pół sekundy, a zatem mniejszą, niż dokładność z którą w „Załączniku nr 2” wskazano czas 08:41:02,8 (por. Rys. 19).

Pod oboma dokumentami – „Raportem końcowym...” z „Załącznikiem nr 2” oraz pod „Załącznikiem nr 8” – podpisały się te same osoby: ppłk pil. mgr inż. Robert Benedict oraz mjr rez. mgr inż. Jerzy Skrzypek. W pierwszym przypadku obaj eksperci występują w gronie Komisji jako jej członkowie, w drugim – wymienieni są jako jedyni „specjaliści dokonujący odpisu.” Wydaje się, że specjaliści ci, dokonując zmian w odczytaniu danych, powinni w konsekwencji zmienić także ich synchronizację, skoro stanowi ona podstawę dalej idących wniosków o „uderzeniu w brzozę” jako przyczynie rozpadu samolotu.

Warto, dla porównania, sięgnąć do jeszcze innego dokumentu [7]. Otóż, według analityków z Instytutu Ekspertyz Sądowych „odgłos przemieszczających się przedmiotów”, który trwa „do końca nagrania”, rozpoczyna się o godz. 8:41:01,7. Czyli zdarzenia te trwają 5,7 sekundy. Tyle samo, według mojej obserwacji materiału dźwiękowego publikowanego przez MAK, trwa narastający do hurgotu hałas o charakterze szumu (5,69 s). Zestawienie powyższych danych przedstawiam w Tabeli (por. Tab. 2).

Tab. 2. Określenia momentu początku i czasu trwania hałasów według różnych źródeł.

| Źródło                             | Zjawisko  | moment początku zjawiska | moment końca nagrania | czas (s) |
|------------------------------------|---|--------------------------|-----------------------|----------|
| Załącznik nr 2 [2]                 | „uderzenie w brzozę”, „odgłos uderzenia”            | 8:41:02,8                | 8:41:07,5             | 4,7      |
| Załącznik nr 8 [4]                 | „odgłos przypominający stuknięcie, zmiana akustyki” | 6:41:02,0                | 6:41:07,5             | 5,5      |
| Transkrypcja IES [7]               | „odgłos przemieszczających się przedmiotów”         | 8:41:01,7                | 8:41:07,4             | 5,7      |
| materiał dźwiękowy z filmu MAK [5] | narastający szum-hałas-hurgot                       | 8:41:01,81               | 8:41:07,5             | 5,69     |

#### 6.4. Niepewność Komisji co do charakteru zdarzenia uznanego za kluczowe

Można odnieść wrażenie, że pomiędzy sformulowaniem treści „Załącznika nr 2” i „Załącznika nr 8” specjaliści ppłk pil. mgr inż. Robert Benedict i mjr rez. mgr inż. Jerzy Skrzypek zmienili zdanie nie tylko na temat czasu, ale także na temat oceny charakteru słyszanego zjawiska. Zniknęły z interpretacji wiele znaczące określenia: „uderzenie w brzozę” czy też „zjawisko charakterystyczne dla zderzenia z przeszkodą”, a „odgłos uderzenia” w sposób istotny zmienił się na „odgłos przypominający stuknięcie”. Co interesujące, ten ważny odczyt odnotowany jest w kolumnie pt. „uwagi” bardzo małą czcionką: dokładnie taką samą, jaką odnotowuje się uwagi co do znacznika czasowego, znacznie mniejszą niż pozostałe zdarzenia akustyczne (por. Rys. 19). Czy to kolejny przypadek błędu technicznego?

|           |   |
|-----------|---|
| 6:41:00.0 | Ciągły sygnał akust. (400 Hz) na kanale 1 i 2     |
| 6:41:00.5 | Ciągły sygnał akust. (400 Hz) na kanale 1 i 2     |
| 6:41:01.0 |   |
| 6:41:01.5 |   |
| 6:41:02.0 | Odgłos przypominający stuknięcie, zmiana akustyki |
| 6:41:02.5 |   |
| 6:41:03.0 |   |
| 6:41:03.5 | Zniekształcony znacznik czasowy                   |
| 6:41:04.0 | Zniekształcony znacznik czasowy                   |

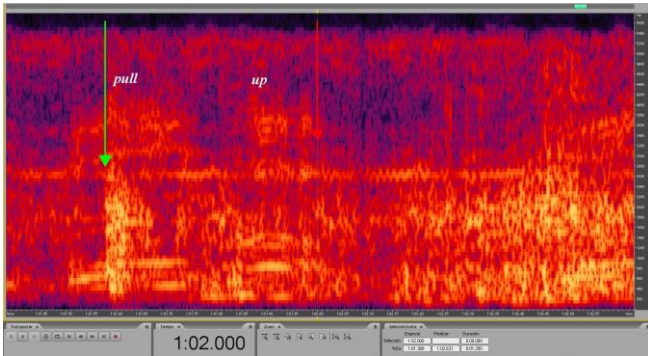
Rys. 19. Załącznik nr 8 s. 128 – fragment transkrypcji z opisem zdarzenia: „6:41:02,0 – odgłos przypominający stuknięcie, zmiana akustyki” [4] (dla czytelności obrazu przytaczam tylko obie interesujące kolumny: skrajnie lewą i skrajnie prawą)

Zatrzymajmy się na chwilę przy tej właśnie interpretacji zdarzeń. Z „Załącznika nr 8” wynika, że o godz. 6:41:02,0 nie tylko zaszło zdarzenie identyfikowane jako „odgłos



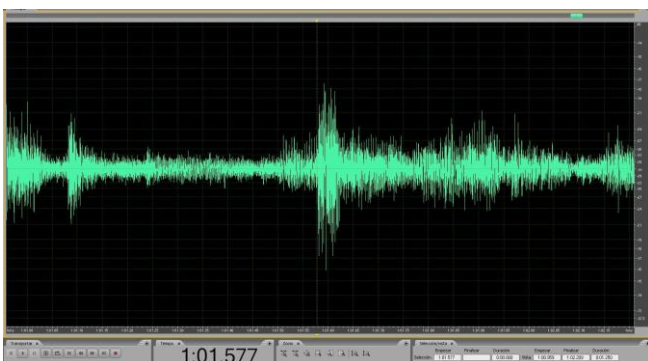
przypominający stuknięcie” (cokolwiek to oznacza), ale także nastąpiła „zmiana akustyki”<sup>29</sup>. Wskazane są zatem dwie kwestie. Pierwsza, to wystąpienie jednostkowego zdarzenia, druga – zmiana natury środowiska akustycznego, czy też tzw. tła.

Spróbujmy odszukać oba te fakty w materiale dźwiękowym i opisać je. We wskazanym w „Załączniku nr 8” czasie zdarzenia brzmi słowo „up” (TAWS). Jednak rzeczywisty moment głośnego „stuknięcia” ma miejsce nieco wcześniej: o czasie 8:41:01,577, na słowie „pull” (TAWS). Być może te drobne różnice czasowe są skutkiem zastosowania w „Załączniku nr 8” czasów przybliżonych, zaokrąglonych do pół sekundy (por. Rys. 20).



Rys. 20. Zaznaczony moment 8:41:02,0 (6:41:02,0), kiedy według informacji w Załączniku nr 8 miał nastąpić „odgłos przypominający stuknięcie” (kursor i zegar oraz strzałka czerwona). Strzałka zielona wskazuje bardzo wyraźnie widoczny rzeczywisty moment „stuknięcia” (8:41:01,577).

Słowny opis natury dźwięku jest nadzwyczaj trudny. Jednak odgłos, który odnotowuje się małeńkimi literami, nie tyle „przypomina stuknięcie”, co wręcz – jest nim (sic!). Jest to głośne stuknięcie, wręcz uderzenie o charakterze metalicznym, wybrzmiewającym (nie jest tłumione). Jeśli by użyć obrazowego porównania, to przypomina uderzenie obiektu niezbyt wielkiego, ale wykonanego z twardego, grubego metalu o inny obiekt o podobnych cechach (por. Rys. 20, Rys. 21). Nie wykluczam, że może to być dźwięk, który jest wynikiem operowania przez pilota urządzeniami, a zatem byłby typowy dla akustyki kokpitu. Jednak przez specjalistów z IES jako taki nie został określony, uznano, że jest to „niezidentyfikowany odgłos” (por. Tab. 1).



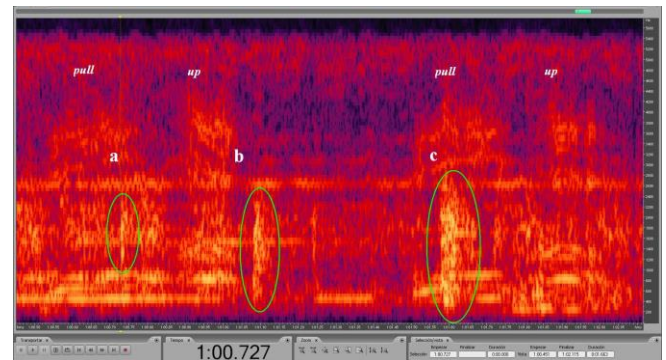
Rys. 21. Wykres amplitudy wskazuje, że dźwięk uderzenia (w momencie 8:41:01,577 – wskazanie kursora) jest głośny i nie jest tłumiony.

Warto zauważyć, że dźwięk ten nie jest zjawiskiem odosobnionym. Poprzedzają go dwa uderzenia o takim samym charakterze, aczkolwiek nieco słabsze i trwające

krócej. Tę sekwencję trzech dźwięków odbiera się jako brzmienia podobnego rodzaju, jednorodne, ale coraz donioślejsze, coraz dłużej trwające i coraz niższe (być może przez wzmacnianie coraz obszerniejszego zakresu niższych składowych) (por. Rys. 22).

Wydaje się więc, że zjawisko to powinno być traktowane całościowo. Powinno się zatem cofnąć oznaczenie czasu jego początku do godz. 8:41:00,727 (6:41:00,727), czyli o blisko 1,3 sekundy (1,273 s) w stosunku do tego, co odnotowano w „Załączniku nr 8” (6:41:02,0) i ponad 2 sekundy (2,073 s) (sic!) w stosunku do tego, co wyznaczono jako moment synchronizacji w „Załączniku nr 2” (8:41:02,8).

Seria trzech metalicznych uderzeń czy „stuknięć” rozpoczyna się na słowie „pull” (TAWS). O godz. 8:41:01,71, niemal 1 sekundę od pierwszego z nich, pomiędzy słowem „pull” i „up” kolejnego komunikatu TAWS, zaczyna się szum, stopniowo przeradzający się w coraz intensywniejszy hałas, a następnie w hurgot. To zjawisko, obecne w nagraniu do samego końca, rzeczywiście można nazwać „zmianą akustyki”, co wyrażono w „Załączniku nr 8”.



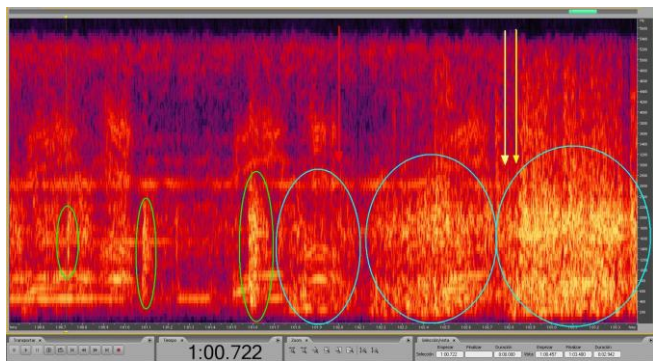
Rys. 22. Sekwencja trzech metalicznych uderzeń, rozpoczynająca się w trakcie trwania słowa „pull” (TAWS): a – 8:41:00,727; b – 8:41:01,079; c – 8:41:01,577 (każde z uderzeń zaznaczam zieloną elipsą).

### 6.5. Stuknięcia, szum/hałas/hurgot – początek anomalnych zjawisk i ich natura

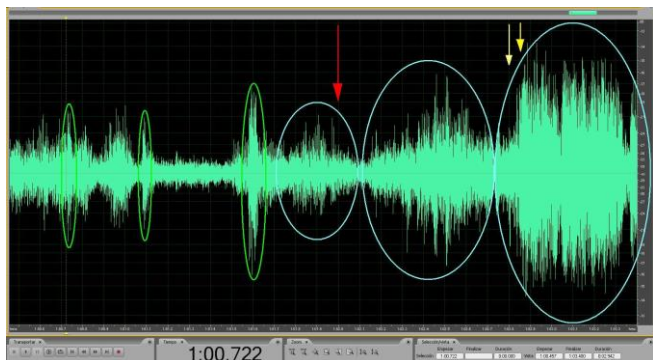
Nie wiemy, jak brzmi uderzenie skrzydła samolotu w brzożę, szczególnie trudno jest precyzyjnie określić, jaki jest efekt nagrania takiego zdarzenia mikrofonami umieszczonymi wewnątrz kabiny pilotów. Na pewno nie jest nim zjawisko wskazane przez Komisję BWLLP na wykresie fali w „Załączniku nr 2”, bo – jak wykazałam powyżej – jest to moment, będący jedynie kontynuacją nadzwyczajnego hałasu rozpoczynającego się wcześniej.

Jeśli z kolei sugerować się informacjami z „Załącznika nr 8” i poszukiwać w nagraniu efektu stuknięcia, także powstaje problem, bo należałoby uwzględnić całą sekwencję trzech stuknięć. W dodatku te trzy dźwięki wywołują wrażenie efektów uderzeń zaistniałych wewnątrz kabiny. To, oczywiście, subiektywne wrażenia. Wydaje się jednak, że wskazane przeze mnie trzy zarejestrowane „stuknięcia” czy uderzenia nie są tymi, które miałyby – zdaniem ekspertów Komisji – odzwierciedlać „uderzenie w brzożę”. Oczywiście, nie jest wykluczone, że któreś z uderzeń może być interpretowane jako „moment wystąpienia zjawisk charakterystycznych dla zderzenia z przeszkodą”, a już na pewno może być „odgłosem uderzenia”. Tylko – które? Wszystkie trzy?

<sup>29</sup> [4] str. 128.



Rys. 23. Seria trzech uderzeń (elipsy zielone) i pojawienie się szumu. Początkowo jest on słaby, raczej jednostajny (zaznaczam pierwszą elipsą niebieską), potem staje się mocniejszy i nasilający się (druga elipsa) i wreszcie – przekształca się w narastający hurgot (trzecia elipsa). Strzałkami oznaczam lokalizację wskazanych przez KBWLLP momentów: czerwoną – „odgłos przypominający stuknięcie” wg Załącznika nr 8 (godz. 6:41:02,0), kremową – „uderzenie w brzozę” wg tekstu „Załącznika nr 2” (godz. 08:41:02,8), żółtą – „uderzenie w brzozę” wg wykresu fali z „Załącznika nr 2”.



Rys. 24. Ten sam kadr i treść w innym ujęciu.

Po ostatnim z trzech uderzeń następuje szum. Nie wiem, czy istnieje zależność przyczynowo-skutkowa między tymi dwoma zjawiskami. Może niekoniecznie. Zwraca jednak uwagę następstwo zdarzeń, rozłożenie ich w czasie, co wskazuje na niemożność identyfikowania „stuknięcia” i szumu jako tego samego zjawiska akustycznego czy ewentualnego pomylenia ich ze sobą. Ten pierwszy szum nie jest specjalnie głośny, ale wyraźny. To jest właśnie wskazany przeze mnie w poprzedniej części omówienia początek hałasu, który potem przeradza się w hurgot (dzieje się to w trzech etapach) (por. Rys. 23, Rys. 24 – elipsy niebieskie).

Jeśli by chcieć oddać charakter tych zdarzeń, to, jak już wspominałam, można w sposób uzasadniony posłużyć się określeniem użytym w „Załączniku nr 8”: „zmiana akustyki”. W dalszej bowiem części nagrania hałas i hurgot są rzeczywiście zjawiskami dominującymi.

Bardzo istotną informację niesie odsłuchanie materiału dźwiękowego. Otóż narastający hałas ma charakter raczej efektu szurania, tarcia lub darcia niż uderzenia, co wyraźnie odzwierciedla się w spektrogramie, a także w wykresie przebiegu dźwięku w czasie. Obraz dźwięku, będącego skutkiem uderzenia, jest – jak możemy porównać – całkiem inny (wzbudzenie szerokiego zakresu częstotliwości zachodzi w tym samym momencie) (por. Rys. 23, Rys. 24 – elipsy zielone).

Komisja BWLLP nie wyjaśnia, na jakiej podstawie hurgot, narastający dość szybko, ale jednak stopniowo, uznaje za obraz zjawiska zgoła odmiennego – za „odgłos uderzenia”. Tym bardziej dziwi nie znajdujące uzasadnienia

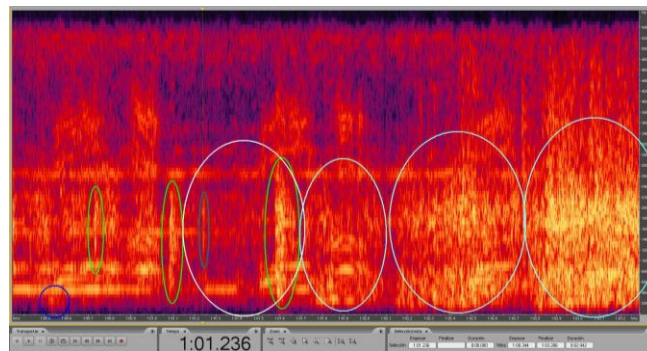
sformułowanie precyzujące rodzaj przeszkody „uderzenie w brzozę”, rażąco sprzeczne z opisem ekspertów z IES: „odgłosy przemieszczających się przedmiotów”.

Jedynym wytłumaczeniem, jakie znajdują, to przypuszczenie, że dźwięki te – mimo przedstawienia w „Załączniku nr 2” ilustracji „Rys. 6” zawierającej wykres przebiegu – w istocie nie były akustycznie badane przez Komisję Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego.

## 6.6. Seria zdarzeń

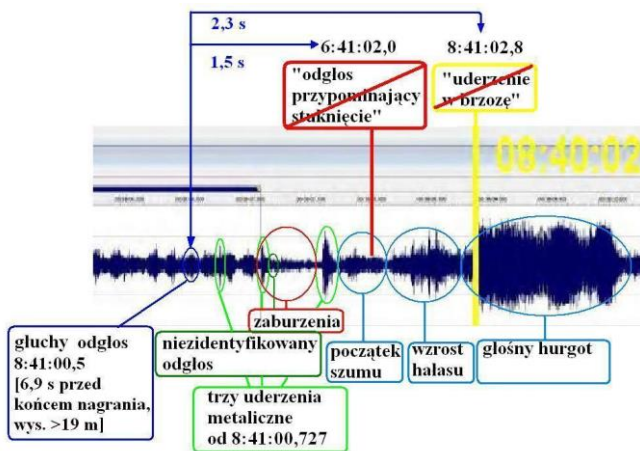
Sekwencję trzech uderzeń i następujących po nich hałasów, widzianych jako serię zdarzeń o charakterze nadzwyczajnym, należałoby chyba wydłużyć o jeszcze jeden, poprzedzający je element. Warto też odnotować zaburzenia w tzw. tle akustycznym, przynajmniej te najbardziej wyraźne. W dostępnym nagraniu MAK ta seria zdarzeń przedstawia się następująco (por. Rys. 25).

- Ok. godz. 8:41:00,5 wyraźnie słyszalny jest **głuchy, głęboki odgłos**, który nie pojawił się nigdy wcześniej. Występuje on niemal jednocześnie z komunikatem TAWS „pull up” (nieznacznie go wyprzedzając). W spektrogramie zjawisko to widoczne jest w postaci impulsu punktowego w rejonie bardzo niskich częstotliwości. Ma charakter zjawiska „podwójnego” lub nawet „potrójnego” – po silniejszym impulsie pojawiają się słabsze, w wyższych częstotliwościach (na tym poziomie oglądu materiału trudno jest rozstrzygnąć, czy są to osobne zjawiska, czy też zarejestrowany jest pogłos).
- Ok. 0,2 sekundy później rozpoczyna się omówiona **sekwencja trzech uderzeń/„stuknięć” o charakterze „metalicznym”, wybrzmiewającym**. Zaraz po ostatnim z nich zaczyna się **szum, przeradzający się w hałas i hurgot**.
- Pomiędzy drugim i trzecim uderzeniem (o 8:41:01,236) występuje jeszcze jeden odgłos w rodzaju stuknięcia, który w dokumencie IES określony jest jako „niezidentyfikowany odgłos”. Tuż przed nim obserwuje się słabnięcie, a następnie **kompletny zanik szumu barwnego w rejonie częstotliwości ok. 1,5 kHz**, który dotychczas był stały i stale obecny, a także **znaczone osłabienie analogicznego szumu w rejonie częstotliwości ok. 2,6 kHz**, (składowe dźwięku silników lub innych urządzeń pracujących stale?). Trwa to ok. 0,6 sekundy (w czasie ok. 8:41:01,1 – 8:41:01,7) W tym czasie następuje też **zanik, a następnie chwilowy powrót i znów zanik sygnału o częstotliwości ok. 400 Hz**.



Rys. 25. Materiał dźwiękowy MAK. Sekwencja głuchego odgłosu (elipsa granatowa), trzech uderzeń „metalicznych” (elipsy zielone), stuknięcia niezidentyfikowanego (elipsa seledynowa), narastającego hałasu (elipsy błękitne) oraz przestrzeń zaniku pasma ok. 1,5 kHz i osłabienia pasma ok. 2,6 kHz (biała elipsa).

Jak zatem widać, seria wartych uwagi zdarzeń akustycznych rozpoczyna się przynajmniej o godz. 8:41:00,5, tzn. 6,9 s przed końcem prezentowanego przez MAK nagrania, gdy samolot znajduje się na wysokości większej, niż 19 m. Nie ma zatem mowy o uderzeniu w brzożę (por. Rys. 26).



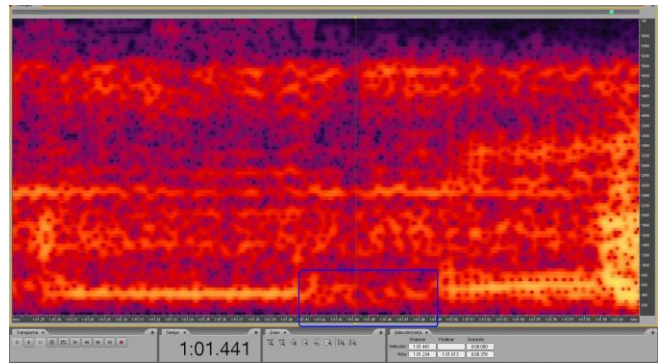
Rys. 26. Warte uwagi zdarzenia akustyczne orientacyjnie naniesione na wykres przebiegu dźwięku w czasie, opublikowany przez KBWLLP [2]. Seria tych zdarzeń rozpoczyna się 2,3 sekundy przed wskazaniem „uderzenia w brzożę” w „Załączniku nr 2” i 1,5 sekundy przed wskazaniem „odgłosu przypominającego stuknięcie” w „Załączniku nr 8”.

### 6.7. Ciąg zdarzeń i chronologia względna

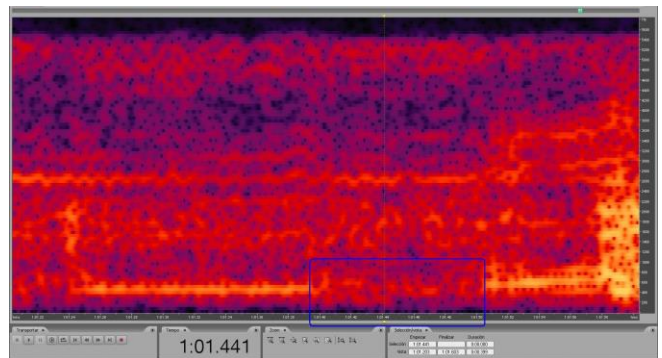
Wskazana powyżej seria zdarzeń musi być traktowana umownie, relatywnie, wyłącznie w odniesieniu do omawianego tu konkretnego materiału źródłowego. Na początku artykułu przedstawiłam wady, którymi obarczony jest publikowany materiał dźwiękowy i które mogą wskazywać na ingerencje różnego rodzaju. Sygnalizowane tam różnice pomiędzy nagraniami opublikowanymi przez MAK i przez KBWLLP każą postawić zasadnicze pytanie – czy, a jeśli tak, to która z tych kopii odzwierciedla oryginał (tj. zapis z rejestratora MARS-BM) i czym spowodowane są te różnice.

W interesującym nas przedziale czasowym również znajdujemy miejsca podkreślające te wątpliwości, choćby z powodu rozbieżności dwóch wersji czy też obecności śladów, które mogą wskazywać na jakiś rodzaj ingerencji. Dla przykładu, warto porównać dwie wersje nagrań fragmentu wskazanej serii zdarzeń. Chodzi o krótki odcinek – ok. 0,5 sekundy – pomiędzy drugim „metalicznym”, wybrzmiewającym uderzeniem a trzecim, najsilniejszym. W tym czasie, jak wskazałam wyżej, następuje dość chyba istotne zjawisko zaniku w nagraniu niektórych częstotliwości, które do tego momentu stanowiły stały element tła, będąc, jak sądzę, składowymi dźwięków produkowanych przez stale działające urządzenie. Otóż, ogólnie rzecz biorąc, obraz obu nagrań przedstawia się podobnie w zakresie obecności konkretnych elementów. Kiedy jednak przyjrzymy się dokładniej, okaże się, że elementy te nie całkiem sobie odpowiadają.

W obrazie nagrania KBWLLP obecna jest pionowa ciemna rysa, która musi budzić zainteresowanie, ponieważ może świadczyć o przerwie w rejestracji dźwięku. W materiale MAK w tym samym czasie (8:41:01,441) przerwy takiej nie widać. W obu obrazach zwraca uwagę pauza między dwoma sygnałami, która w nagraniu KBWLLP trwa 0,85 sekundy, w nagraniu MAK – 0,108 sekundy (por. Rys. 27, Rys. 28).



Rys. 27. Materiał dźwiękowy KBWLLP. Kursor i zegar: 8:41:01,441 wskazuje miejsce możliwej ingerencji. Ramką zaznaczam fragment długości ok. 0,85 s, wart uwagi w porównaniu z materiałem MAK (por. Rys. 28).

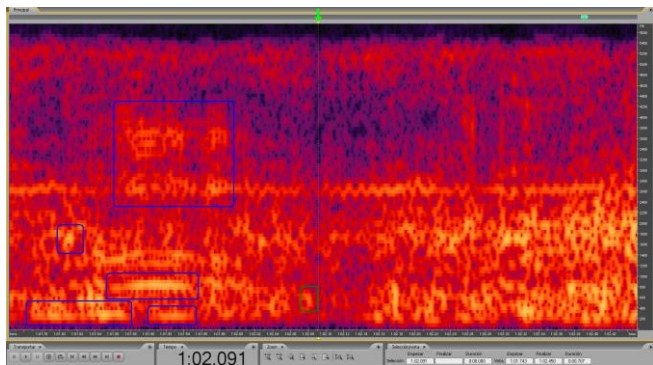


Rys. 28. Materiał dźwiękowy MAK. Kursor (i zegar), jak poprzednio – w miejscu przypuszczalnej ingerencji. Ramką oznaczam fragment długości ok. 0,108 s, wart uwagi w porównaniu z materiałem KBWLLP (por. Rys. 27).

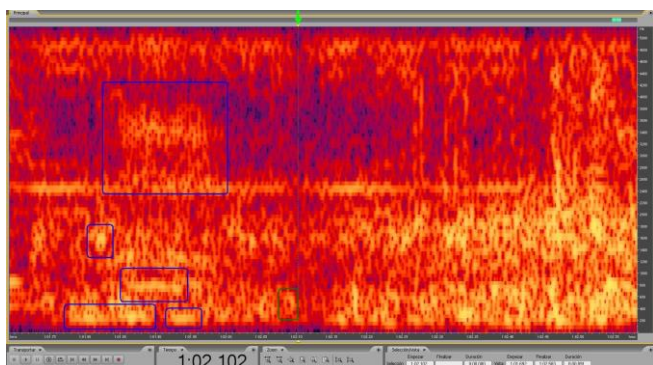
Inny przykład występowania niepokojącej przerwy odnajdujemy w obu nagraniach w czasie ok. 8:41:02,1. W spektrogramie nagrania MAK cienka ciemna linia pionowa pojawia się o godz. 8:41:02,091 (por. Rys. 29), w nagraniu KBWLLP, gdzie jest nieco słabiej widoczna ze względu na ogólnie większe wzmocnienie niektórych sygnałów, występuje o godz. 8:41:02,102 (por. Rys. 30).

Nie mniej zastanawiające są występujące w obu nagraniach istotne różnice w umiejscowieniu niektórych zdarzeń akustycznych względem siebie. Zdarzenia, które w jednym nagraniu zachodzą w tym samym momencie, w drugim są nieco przesunięte w czasie (por. Rys. 29, Rys. 30). Ta zmienna synchronizacja mogłaby być odczytywana jako wynik odmiennych sposobów zgrywania ścieżek, jednak w takiej sytuacji oba nagrania zapewne różniłyby się pod tym względem w całości. A tak nie jest.

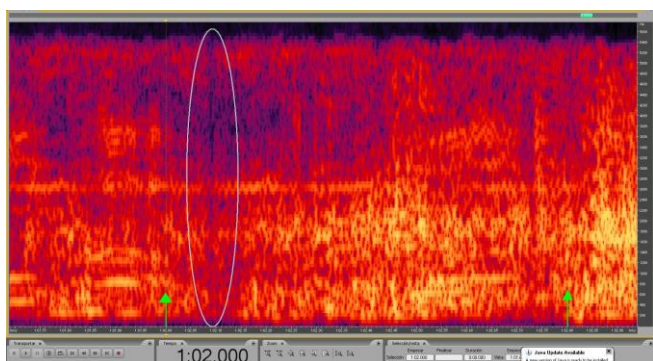
Wydaje się, że w procedurze poszukiwania w materiale dźwiękowym odzwierciedlenia „uderzenia w brzożę” kwestia chronologii zarejestrowanych zdarzeń powinna mieć nadzwyczajne znaczenie. Warto więc odnotować, że przedstawiony wyżej, króciutki moment, wzbudzający niepewność co do oryginalności nagrań i prawidłowości ich odtwarzania, występuje w istotnym fragmencie całości. Otóż mowa tu o odcinku czasowym, który można by – pod względem treści samych dokumentów wyprodukowanych przez KBWLLP – nazwać spornym. Jest to odcinek długości 0,8 sekundy, a zawiera się między wskazanym w „Załączniku nr 8” „odgłosem przypominającym stuknięcie, zmianą akustyki” o godz. 6:41:02,0 a wskazanym w „Załączniku nr 2” „uderzeniem w brzożę” o godz. 8:41:02,8 (por. Rys. 31).



Rys. 29. Nagranie MAK czas 8:41:02.091 – delikatna rysa pionowa w obrazie spektralnym dźwięku (zaznaczona kursorem i zieloną strzałką na marginesie). Przerwa ta następuje po drobnym, ale charakterystycznym elemencie akustycznym (ujęty w zieloną ramkę). Wybrane przykłady wzajemnej relacji zdarzeń, której układ różny jest od tego, co prezentuje nagranie KBWLLP – niebieskie ramki.



Rys. 30. Nagranie KBWLLP czas 8:41:02.102 – delikatna rysa pionowa w obrazie spektralnym dźwięku (zaznaczona kursorem i strzałką zieloną). Jak powyżej, przerwa ta następuje po drobnym, ale charakterystycznym elemencie akustycznym (ujęty w zieloną ramkę). Wybrane przykłady wzajemnej relacji zdarzeń, której układ różny jest od tego, co prezentuje nagranie MAK – niebieskie ramki.



Rys. 31. Wyraźna przerwa w nagraniu (ciemna rysa pionowa – oznaczam szarą elipsą) pomiędzy obiema wersjami czasów (zielone strzałki), w których, zdaniem (czy raczej – zdaniem) KBWLLP, miały mieć miejsce zdarzenia istotne dla przyczyny rozpadu samolotu: lewa strzałka – godz. 6:41:02,0 („odgłos przypominający stuknięcie, zmianą akustyki” [4]), prawa – godz. 8:41:02,8 („uderzenie w brzozę” [2]).

### 6.8. Nieuzasadniona sugestia Komisji co do charakteru zdarzenia, czyli – co się nie zdarzyło „o godz. 08:41:02,8 czasu MARS-BM”

Biorąc pod uwagę fakty omówione wyżej, wydaje się, że Komisja bezpodstawnie buduje wrażenie, iż wskazywane przez nią zdarzenie akustyczne ma charakter gwałtowny.

Dokonuje tego w dwójnasób – zarówno wizualnie (wykresem), jak i opisem słownym, przez użycie określeń:

- „moment wystąpienia zjawisk charakterystycznych dla zderzenia z przeszkodą”
- „uderzenie w brzozę”
- „uderzenie w drzewo”
- „odgłos uderzenia”.



Rys. 32. W wykresie przedstawionym przez Komisję (górny wykres – niebieski) nadmiernie szeroka żółta linia zasłania obraz stopniowego wzrostu amplitudy, widocznego w wykresie fali z nagrania MAK (dolny wykres – zielony). Sprzyja to tworzeniu wizualnej sugestii zaistnienia gwałtownej zmiany natężenia. Mechanizm tej sugestii odtwarzam, wprowadzając do dolnego wykresu podobną, szeroką, żółtą linię.

Jeśli chodzi o sugestię wizualną, to wypada zauważyć, że w mającym obrazować to gwałtowne zdarzenie wykresie zastosowano nadmiernie szeroką linię oznaczenia. Żółta linia pionowa jest tak szeroka, że obejmuje zdarzenia zachodzące na przestrzeni ok. 0,09 sekundy. Zakrywa przez to odcinek rzeczywistego, stopniowego wzrostu natężenia hurgotu (por. Rys. 32).

## 7. WNIOSKI – MATERIAŁ DŹWIĘKOWY JAKO NARZĘDZIE W PROCEDURZE *IGNOTUM PER IGNOTUM*

Dokumenty upublicznione przez KBWLLP charakteryzuje chaos, spowodowany nagromadzeniem nieścisłości, wzajemnie sprzecznych informacji i interpretacji, a także zwykłych błędów. Stwarza to wrażenie niepewności ekspertów Komisji co do charakteru i momentu zaistnienia zdarzenia uznanego przez nich za kluczowe. Jakieś zdarzenie akustyczne, ponoć zarejestrowane przez urządzenie MARS-BM, uznane zostało za dźwiękowy obraz zdarzenia mającego być przyczyną i początkiem tragedii. A jednak wynik wzajemnej konfrontacji różnych przekazów Komisji, zwłaszcza zestawienie ich z tym co niesie materiał dźwiękowy, jest oczywisty: takiego zdarzenia akustycznego w istocie Komisja nie wskazała. Nie scharakteryzowała go, nie podała jego cech fizycznych ani nie zlokalizowała na tyle wyraźnie, by było możliwe odnalezienie go w materiale dźwiękowym, który został opublikowany (zarówno przez MAK, jak i przez Komisję). Co więcej, w stworzonym bałaganie pojęciowym i faktograficznym, Komisja dokonuje manipulacji słownej. Niedoprecyzowanemu, trudnemu dla Komisji do wskazania zdarzeniu akustycznemu nadano miano „odgłosu uderzenia”, przy czym dość swobodnie, zamiennie stosuje się je z wybitnie sugestywnym określeniem „uderzenie w brzozę”, nie mającym nic wspólnego z dźwiękiem.

Jednostronicowy rozdział z „Załącznika nr 2”, poświęcony jest synchronizacji danych dotyczących tego – jak należałoby wnosić – kapitalnego w skutkach zdarzenia, a zarejestrowanych przez dwa różne urządzenia (MARS-BM i MSRP). W zakresie odczytu, opisu i graficznego odzwierciedlenia samych zjawisk dźwiękowych występuje tam wiele elementów wysoce zastanawiających. „Załącznik nr 8”, nie rozwiewa wątpliwości, a wręcz wzbudza nowe.

Podsumowując omówione w niniejszym artykule problemy należy przede wszystkim zauważyć, że wskazując pewien moment jako ten, w którym nastąpić miało „uderzenie w brzożę”, Komisja pominęła poprzedzające go zdarzenia akustyczne. A mają one charakter raczej nadzwyczajny. Nie wzięto też pod uwagę tego, co rzeczywiście dzieje się we wskazanym czasie. W nagraniu słychać bardzo wyraźnie, że:

- 1) **nadzwyczajny hałas/hurgot ma charakter efektu tarcia, szurania, darcia, itp., ale nie – uderzenia;**
- 2) anomalne zjawiska akustyczne w postaci hałasu/hurgotu pojawiają się nie o godz. 8:41:02,8, jak mówi tekst, a o godz. 8:41:01,710, a zatem **o blisko 1,1 sekundy wcześniej;**
- 3) wyróżnione w „Załączniku nr 8” „stuknięcie” umiejscowione jest o godz. 8:41:02,0 (6:41:02,0), tzn. **0,8 sekundy wcześniej** niż czas wskazany w „Załączniku nr 2”, przy czym nie uwzględnia się tam serii trzech „stuknięć” (raczej – uderzeń), która rozpoczyna się o godz. 8:41:00,727 – **ponad 2 sekundy wcześniej** niż czas wskazany w „Załączniku nr 2”;
- 4) zdarzenie zaznaczone na wykresie czasowego przebiegu dźwięku pionową żółtą linią nie ma miejsca o wymienionej w tekście godzinie 8:41:02,8, lecz nieco później; linia zaznaczenia jest zresztą nadmiernie szeroka;
- 5) o wskazanym w tekście czasie 8:41:02,8 **nie następują:**
  - „zjawiska charakterystyczne dla zderzenia z przeszkodą”
  - „uderzenie w brzożę”
  - „odgłos uderzenia”
  - ani żaden inny początek nadzwyczajnych hałasów; przeciwnie – ma miejsce całkiem inne zjawisko akustyczne: właśnie kończy się chwilowe wyciszenie hałasu, który rozpoczął się wcześniej;
- 6) sugerowana tekstem i ilustracją gwałtowność zdarzeń **nie ma miejsca** we wskazanym momencie – hałas nie następuje gwałtownie, lecz stopniowo narasta, a wskazany na wykresie moment nie jest początkiem, a jedynie momentem kolejnego, trzeciego etapu tego zjawiska;

Przy okazji tego podsumowania warto odnotować, że wyjątkowe, bo **jedyne** publikowane przez komisję Millera zobrazowanie przebiegu dźwięku w czasie jest niechlujnie przygotowane – zawiera istotny błąd oraz nieczytelne dane:

- w ilustracji wprowadzone jest błędne oznaczenie czasu „08:40:02,8”, sytuujące omawiane zjawiska **1 minutę wcześniej** niż tekst;
- podziałka czasu, umieszczona na marginesie jest **kompletnie nieczytelna**, tym samym wykres, który ma dowodzić zbieżności czasowej zdarzeń, jest bezużyteczny;
- podziałka czasu, umieszczona na marginesie wykresu przedstawiającego sekwencję znaczników czasu jest

**kompletnie nieczytelna**, tym samym wykres, który ma dowodzić zbieżności czasowej zdarzeń, jest bezużyteczny.

Obecne w treści „Załącznika nr 2” określenia: „uderzenie w brzożę”, „zjawisko charakterystyczne dla zderzenia z przeszkodą” i „odgłos uderzenia” w „Załączniku nr 8” zastąpione zostały adnotacją „odgłos przypominający stuknięcie”. Jest to zmiana diametralna, jeśli chodzi o identyfikację zjawiska akustycznego.

Ponieważ Komisja ostatecznie nie dokonała charakterystyki brzmieniowej (dźwiękowej) zdarzenia akustycznego, ma też trudności z lokalizowaniem go w materiale dźwiękowym, jest oczywiste, że niesłusznie użyła go jako elementu służącego do synchronizacji treści dwóch rodzajów, z których jedną jest treść akustyczna. Jedną niewiadomą („odgłos uderzenia” ponoć na podstawie MARS-BM) tłumaczy bowiem niewiadomą drugą („uderzenie w brzożę” ponoć na podstawie MSRP).

Wobec tych faktów wydaje się jasne, że całkowicie tracą sens ustalenia dotyczące synchronizacji zapisów MSRP i MARS-BM, które zostały sformułowane w Rozdziale 2.4. „Załącznika nr 2”: „zgodnie z zapisem MSRP uderzenie w brzożę rejestrowane jest o godz. 08:40:59,375 czasu MSRP (występuje skokowa zmiana wartości przeciążenia pionowego). Na podstawie analizy zapisu dźwięku w kabinie samolotu odgłos uderzenia wystąpił o godz. 08:41:02,8 czasu MARS-BM. Z powyższych danych wynika, że czas MSRP jest opóźniony o 3,425 s w stosunku do czasu MARS-BM. Do dalszych analiz przyjęto opóźnienie 3 s.”

Korzystając z danych zaczerpniętych choćby tylko z „Załącznika nr 8”<sup>30</sup> można skorygować powyższe ustalenia następująco: „Na podstawie analizy zapisu dźwięku w kabinie samolotu [przyjmuje się, że]<sup>31</sup> **odgłos uderzenia przypominający stuknięcie i zmiana akustyki, wystąpił(y) o godz. ~~08:41:02,8~~ 08:41:02,0** czasu MARS-BM”. Konkluzja z tej korekty jest następująca: uderzenie w brzożę, które jest obrazowane w MSRP jako skokowa zmiana wartości przeciążenia pionowego, w MARS-BM przejawia się ledwie jako odgłos, który przypomina stuknięcie, a zdarzenie to zachodzi o 0,8 sekundy wcześniej, niż podano w „Załączniku nr 2”.

Wydaje się więc, że powinny być gruntownie przeanalizowane i zweryfikowane wszystkie wnioski, w tym również końcowe, opierające się na interpretacji zdarzenia akustycznego jako „uderzenia w brzożę”, a zlokalizowanego w czasie 8:41:02,8.

Niesłuszny jest wniosek nr 5, przedstawiony w „Załączniku nr 2”: „Z analizy parametrów zarejestrowanych przez system MSRP, rejestrator ATM-QAR oraz rejestrator rozmów MARS-BM wynika, że czas MSRP/ATM-QAR jest opóźniony o 3,425 s w stosunku do czasu MARS-BM. Do analiz przyjęto opóźnienie 3 s.”. Jest on bezzasadny już w świetle wzajemnie sprzecznych danych, zaprezentowanych w tymże „Załączniku nr 2”, tym bardziej – w wyniku

<sup>30</sup> Autorstwa współtwórców „Załącznika nr 2”, zatem osób, którym zawarte tam ustalenia były doskonale znane.

<sup>31</sup> Podejmując tu również korektę językową. Czytając bowiem zdanie „Na podstawie analizy zapisu dźwięku w kabinie samolotu odgłos uderzenia wystąpił...” można odnieść wrażenie, że albo mamy do czynienia z kolejną niestarannością w przygotowaniu sformułowania o kapitalnym przeciw znaczeniu i dalszych konsekwencjach, albo sformułowanie takie przyjęto celowo, aby utrudnić rozumienie treści, wprowadzić kolejny czynnik potęgujący chaos. *Tertium non datur*.

ustaleń Komisji, zamieszczonych w „Załączniku nr 8”, a bezwzględnie w świetle materiału dźwiękowego.<sup>32</sup>

Nieaktualny jest wreszcie także wniosek nr 6, przedstawiony w „Załączniku nr 2”: „Podczas całego lotu do chwili zderzenia samolotu z drzewem o średnicy 30-40 cm nie wystąpiły sygnały świadczące o niesprawności jakiegokolwiek systemu, urządzenia lub elementu samolotu monitorowanego przez system MSRP oraz ATM-QAR”. Jest on fałszywy podwójnie (pomijam kwestię stwierdzenia o zderzeniu z drzewem oraz kwestię grubości drzewa).

Po pierwsze – opiera się na niesłusznie przyjętej przesłance, tzn. błędnym ustaleniu momentu ważnego zdarzenia (tu nazwanego „zderzeniem samolotu z drzewem”). Po drugie – z materiału dźwiękowego wynika, że przed wskazanym momentem, służącym synchronizacji danych z rejestratorów MARS-BM<sup>33</sup> i MSRP nastąpiła sekwencja dość osobliwych zdarzeń akustycznych. Wśród nich znajduje się zaburzenie tła przez zanik niektórych częstotliwości, uprzednio stale obecnych, a będących prawdopodobnie składowymi dźwięków urządzeń samolotu.

W związku z niejasnością opisu i mającymi wpływ na wnioskowanie błędnymi ustaleniami, które prezentuje „Raport końcowy...” Komisji BWLLP, pilnym zadaniem staje się dokonanie solidnej i specjalistycznej analizy dźwięków z rejestratora MARS-BM. W związku z kolei z występującymi śladami przypuszczalnej ingerencji w materiał dźwiękowy fragmentów kopii, opublikowanych przez MAK i KBWLLP oraz obserwowanymi różnicami w obu tych materiałach, staje się niezbędne odzyskanie nagrań oryginalnych.

## Literatura cytowana

- [1] „Raport końcowy z badania zdarzenia lotniczego nr 192/2010/11samolotu Tu-154M nr 101 zaistniałego dnia 10 kwietnia 2010 r. w rejonie lotniska Smoleńsk Północny”. Rzeczpospolita Polska, Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego, Warszawa 2011
- [2] „Załącznik nr 2 – Opis i analiza pracy systemów pokładowych samolotu Tu-154M nr 101”, w: „Raport końcowy z badania zdarzenia lotniczego nr 192/2010/11samolotu Tu-154M nr 101 zaistniałego dnia 10 kwietnia 2010 r. w rejonie lotniska Smoleńsk Północny”. Rzeczpospolita Polska, Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego, Warszawa 2011
- [3] „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” Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego, Warszawa, 26 lipca 2011
- [4] „Załącznik nr 8 do Protokołu 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 – Odpis korespondencji pokładowej z rejestratora fonicznego MARS-BM samolotu Tu-154M nr 101 zarejestrowanej w dniu 10.04.2010 roku”. Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego, Warszawa, 2011

- [5] „Katastrofa Tu-154M bortowej nomier 101, Smoliensk, Rossija, 20 aprielia 2010 g.”, materiał opublikowany na stronie internetowej: <http://en.rian.ru/video/20110112/162117872.html> (ostatnio obserwowana obecność tego materiału: 10 marca 2014)
- [6] materiał dźwiękowy z filmu-prezentacji KBWL LP, opublikowany: 18 stycznia 2011, godz. 21:33, na stronie internetowej: <http://www.tvn24.pl/wiadomosci-z-kraju,3/wieza-nie-informowala-ze-tu-154-schodzi-z-kursu,159217.html> (pobranie: 10 marca 2014)
- [7] „Zapisk z rejestratora fonicznego CVR. Zakład Kryminalistyki: Nr Dz. E. 2506/2010/K”. Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna w Krakowie

<sup>32</sup> Przynajmniej tego, który upublicznił MAK.

<sup>33</sup> W jakiegokolwiek z trzech tego wskazania postaci: według tekstu w „Załączniku nr 2” na str. 9 (godz. 8:41:02,8), według zamieszczonego tam wykresu fali (godz. 8:41:02,914), według wpisu na ilustracji (godz. 8:40:02,8) [2].