



MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO PRELIMINAR DE ACIDENTE

Empresa de Meios Aéreos – EMA, S.A.

KAMOV KA-32A11BC

CS - HMO

Parque de Merendas de Espite
OURÉM

03 de Setembro de 2012

RELATÓRIO PRELIMINAR DE ACIDENTE Nº 15/ACCID/2012

NOTAS

A investigação técnica é um processo conduzido com o propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança,

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com o Regulamento (UE) Nº 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação técnica não tem por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes.

Este relatório preliminar constitui informação provisória baseada nos factos e evidências recolhidas até à sua emissão. Deverá ser considerado como uma tentativa e encontra-se sujeito a alterações e/ou correcções sempre que a recolha de novas evidências, no decorrer do processo de investigação, o justificarem.

Os resultados definitivos da investigação serão apresentados no relatório final, o qual será publicado na página da internet do GPIAA « www.gpiaa.gov.pt », depois de homologado.

Este relatório foi redigido em duas línguas, Português e Inglês.

Em caso de conflito, a versão Portuguesa terá precedência.

Por razões de maior precisão de linguagem, o autor não seguiu as regras do último acordo ortográfico da língua Portuguesa.

ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse	04
1. ORGANIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	
1.1 Notificação	05
1.2 Equipa de Investigação	05
2. INFORMAÇÃO FACTUAL	
2.1 Pessoal e Ambiental	06
2.1.1 Tripulação	06
2.1.2 Operações de Voo	06
2.1.3 Operações de Terra	06
2.1.4 Meteorologia	06
2.2 Gravadores de Voo	07
2.2.1 PARS Aviation Service Co. 36H-2M Combined Flight Recorder ..	07
2.2.2 Informação Áudio	08
2.2.3 Parâmetros de Voo	08
2.3 Material	11
2.3.1 Exame dos Destroços no Local	11
2.3.2 Identificação da Aeronave e dos Motores	11
2.3.3 Inspeção Exterior dos Motores	12
2.3.3.1 Motor # 1	12
2.3.3.2 Motor # 2	13
2.3.4 Inspeção Borescópica dos Motores	14
2.3.4.1 Motor # 1	14
2.3.4.2 Motor # 2	14
2.3.5 Registos dos Motores	15
3. FACTOS APURADOS	16
4. ACÇÕES DE SEGUIMENTO	16
5. MEDIDAS DE SEGURANÇA INTERCALARES	17

SINOPSE

No dia 03 de Setembro de 2012, pelas 11:05¹, o helicóptero KA-32A11BC, s/n 9905, com a matrícula Portuguesa CS-HMO, estacionado em Ferreira do Zêzere, com “Bambi Bucket” instalado, foi escalado para operar uma missão de ataque a um incêndio florestal que lavrava na área de Ourém (*figura nº 1*).

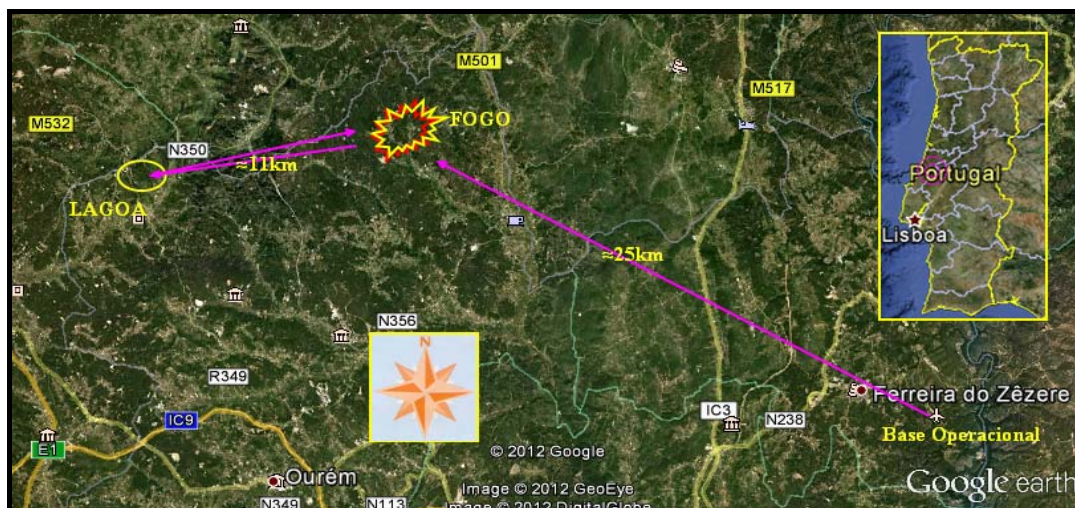


Figura Nº 1

A tripulação voou para a área do incêndio e, após identificar o alvo, procurou o ponto de reabastecimento de água previamente assinalado, uma pequena lagoa próximo de Espite, perto do fogo, reabasteceu o balde suspenso e deu início à missão de combate ao fogo.

Depois de ter efectuado quarto descargas, a tripulação veio mais uma vez efectuar o reabastecimento. Já abastecido, quando o helicóptero subia e ia iniciar o movimento de translação, a tripulação sentiu a falha de um motor e o helicóptero a perder altitude, mesmo depois de ter aumentado o passo colectivo do rotor e o outro motor ter acelerado para potência de emergência “*Modo Extraordinário*”. Sem que o balde tivesse sido largado, a aeronave precipitou-se no solo, em frente (*figura nº 2*), acabando o outro motor por parar por si próprio.

Ambos os pilotos abandonaram a cabina pelos próprios meios, o Comandante ileso e o Copiloto com alguns arranhões e um dedo do pé direito partido. O helicóptero sofreu danos substanciais, com ambos os rotores destruídos, a frente da cabina esmagada, a cauda torcida e rasgada e com arranhadelas e mossas na fuselagem.



Figura Nº 2

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Naquela data, a hora local em Portugal continental, era igual à hora UTC+1 hora.

1. ORGANIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

1.1 Notificação

O GPIAA foi notificado pelo Departamento de Operações do operador, por telefone, às 11:15, seguido da Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) e Guarda Nacional Republicana (GNR), que montou guarda ao local, só permitindo o acesso à equipa de socorro.

Foi aberto um processo de investigação e nomeado um Investigador Responsável (IR), o qual viajou de imediato para o local e iniciou a recolha das evidências e testemunhos, tendo os pilotos sido transportados para o hospital para exame de avaliação. O IR autorizou a retirada dos destroços, sendo transportados para as instalações do operador, em Ponte de Sor, depois de cativar o gravador de voo.

Foram notificados os Estados envolvidos, conforme cap. 4.1 do Anexo 13 da OACI.

1.2 Equipa de Investigação

A comissão de Investigação de Acidentes Aéreos (AAIC), do Comité Interestadual de Aviação (IAC), representando os Estados de Desenho, Fabricante da Aeronave e Fabricante dos Motores, nomeou um Representante Acreditado (ACCREP) e enviou uma lista de conselheiros e peritos da Autoridade (IAC), desenhador do helicóptero (JSC KAMOV), Helicopter Service Co. (HSC) e desenhador do motor (JSC KLIMOV).

O IR solicitou ao operador (EMA) e ao prestador de manutenção (HELISUPPORT) a indicação dos respectivos peritos para integrar a Equipa de Investigação (EI), composta por:

Antonio Alves (IR)	GPIAA	Valentin Sinitsyn (ACCREP)	IAC
Filipe Albuquerque (Cons.)	EMA	Tatyana Gorokhova (Perito)	IAC
Carlos Gonçalves (Perito)	EMA	Valentina Malysheva (Perito)	IAC
José Covas (Perito)	EMA	Sergey Katayev (Cons.)	KAMOV
Nuno Teixeira (Perito)	HELISUPPORT	Ilya Romishevskiy (Perito)	KAMOV
Nuno Queiroz (Cons.)	HELISUPPORT	Oleg Popov (Cons.)	KLIMOV
		Andrey Gerasimov (Cons.)	HSC

Tabela Nº 1

Exceptuando a remoção dos destroços (por razões de segurança) e descarga do gravador de voo, todas as acções de investigação foram congeladas até à primeira reunião conjunta da EI, no dia 13 de Setembro de 2012, onde, depois da apresentação dos participantes, foi estabelecido um plano de trabalho, começando pela exposição das circunstâncias em que se deu o acidente e leitura dos últimos minutos da gravação do CVR/FDR, tomada como base para os trabalhos daquele dia, juntamente com a visita de quatro dos participantes ao local do acidente.

Com os destroços e toda a documentação disponível em Ponte de Sor, o próximo passo foi a deslocação para ali e a continuação da investigação, com os resultados a seguir referidos.

2. INFORMAÇÃO FACTUAL

2.1 Pessoal e Ambiental

2.1.1 Tripulação

A tripulação era composta por um Comandante, Português, do sexo masculino, 46 anos de idade, titular de uma Licença ATPL(H) e qualificado para operar este tipo de helicóptero, e um F/O, Português, do sexo masculino, 33 anos de idade, titular de uma Licença CPL(H) e qualificado para operar este tipo de helicóptero. Os seus últimos exames médicos reportam a 2012-05-29 e 2012-04-02, respectivamente, tendo ambos obtido a classificação “*classe 1*”. A sua experiência de voo, referente a 2012-09-03, conforme a tabela ° 2, abaixo:

Experiência de Voo (Hrs)	Comandante		F/O	
	Total	No Tipo	Total	No Tipo
Total	4 500	667:30	571:35	299:05
Últimos 90 dias	37:35	37:35	18:55	18:55
Últimos 28 dias	12:25	12:25	03:15	03:15
Últimos 07 dias	08:20	08:20	00:45	00:45
Últimas 24 horas	04:50	04:50	00:30	00:30
Baldes nas últimas 24 horas	45	45	5	5
Período Serviço (Hrs)	Actual	Máximo	Actual	Máximo
Últimos 28 dias	81:25	180	78:30	180
Últimos 07 dias	22:10	60	19:00	60
Último dia	04:35	12	04:35	12

Tabela N° 2

2.1.2 Operações de Voo

Foram coligidos os Manuais pertinentes e está a desenvolver-se um processo de análise para confirmar a sua adequabilidade e cumprimento dos regulamentos e procedimentos operacionais, conforme definidos pelo operador e pelas autoridades aeronáuticas competentes. Até este momento não foram encontradas evidências de qualquer desvio significativo desses regulamentos e procedimentos operacionais.

2.1.3 Operações de Terra

Nesta fase da investigação nada aponta para qualquer interferência estranha ou imprópria, por parte dos serviços de terra, que possa ter influenciado o desenvolvimento da operação.

2.1.4 Meteorologia

Era um belo dia de verão, com sol, encontrando-se o território sob a influência de um sistema de Altas Pressões que cobria o Atlântico Norte e grande parte da Europa, Península Ibérica incluída, com vento calmo a moderado, direcção variável, com céu limpo e elevadas temperaturas, combinadas com baixa humidade relativa. O Instituto de Meteorologia havia

emitido um alarme para três distritos, alertando para o perigo de fogos florestais. A área do acidente estava coberta por esse alarme (*figura nº 3*).

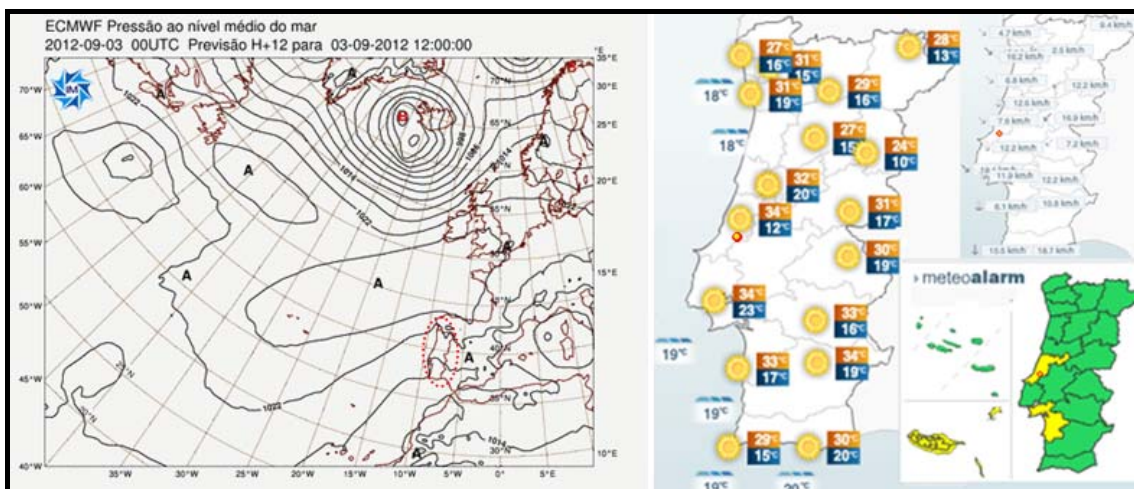


Figura Nº 3

A informação meteo do aeródromo mais próximo (Base Aérea de Monte Real) referia vento de Leste com 7kt, variável entre 040° e 120°, 7000m visibilidade, céu limpo, 28°C de temperatura e 1019hPs QNH (*figura nº 4*).

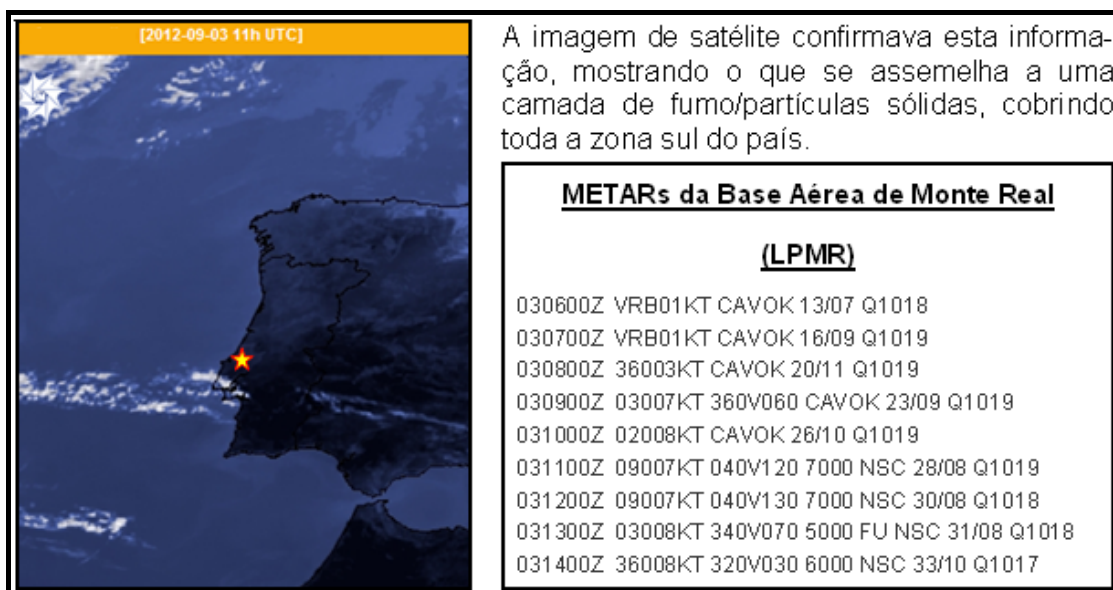


Figura Nº 4

2.2 Gravadores de Voo

2.2.1 PARS Aviation Service Co. 36H-2M Combined Flight Recorder

A aeronave estava equipada com um gravador combinado FDR/CVR, modelo 36H-2M, s/n 0375245, o qual foi retirado do helicóptero e conservado sob custódia, para descarga da informação. As gravações começam logo que se liga a corrente eléctrica e terminam quando a mesma é removida, com uma capacidade de ± 50hours de parâmetros de voo e ± 2hours de gravações áudio.

Todas as gravações recentes foram descarregadas e arquivadas, mas apenas o último voo foi decodificado e disponibilizado para efeito de estudo e análise.

2.2.2 Informação Áudio

As gravações áudio do último voo (juntamente com dados do FDR) foram recuperadas e escutadas, à procura de indícios para determinar quando e como se deu o acidente, se os procedimentos correctos foram seguidos e para ter uma panorâmica do ambiente e da carga de trabalho na cabina de pilotagem. Não parece terem existido quaisquer circunstâncias especiais que pudessem alterar o ambiente na cabina de pilotagem. O tom de voz dos pilotos parece normal e não manifesta nervosismo, stress ou ansiedade, efectuando as comunicações normalmente e descontraidamente. Ao ouvir os últimos minutos do som ambiental é detectado claramente o som característico dos motores a “apagar-se” e os ruídos do embate do helicóptero no solo.

2.2.3 Parâmetros de Voo

Apesar de existirem diversos voos registados, apenas o último foi decodificado e presente a toda a EI para análise, juntamente com um registo dos resultados de “Flight Information Processing”, relativos a “Mensagens” e outras informações relevantes do voo (tabela nº 3).

Messages				
# Ev.	Time			Description
	Start	End	Duration	
				1. Stages of flight
S001	12:09:36.3	12:09:41.5	00:00:05.3	Wrong interval for information processing is selected - after engines were started Ngg.1,%[<]=92.5 Ngg.2,%[<]=92.1
S008	12:12:42	12:12:44	00:00:02	Touch down Alt.pr.1,foot[m]=653
				2. Pilot's action monitoring
S148	12:12:08.3	12:12:14	00:00:05.8	IAS is below minimum allowed value of 27 knots while flying above hovering ceiling without sling IAS.1,kt[-]=8.8 GW.1,lb[<]=27532 Gmax.1,lb[<]=24250 VS.1,ft/min[<]=-144
S161	12:12:39.3	12:12:42	00:00:02.8	Bank angle magnitude exceeds limitations while flying without external sling ABSroll,deg[+]=121.3 Alt.pr.1,foot[<]=579 IAS.1,kt[<]=8.8
S192	12:12:42	12:12:44	00:00:02	Landing place lateral slope exceeds limitation ABSroll,deg[+]=105.0
				3. Systems monitoring
S203	12:12:36	12:12:40.5	00:00:04.5	LEFT ENGINE OUT warning in flight activation Ngg.1,%[<]=56.8 EGT.1,deg[<]=1057
S206	12:12:34.5	12:12:40.5	00:00:06	EMERGENCY mode of the right engine while in flight Ngg.2,%[+]=100.5 EGT.2,deg[+]=959 COPr.2,kgf/smt2[+]=2.4 Power.2,hp[+]=1000
S211	12:12:34.8	12:12:37.3	00:00:02.5	Gas temperature of the left engine exceeds limitation of 990 degrees EGT.1,deg[+]=1073 Ngg.1,%[<]=75.6
S233	12:09:38.5	12:09:49	00:00:10.5	Carrier rotors' RPM in flight is more than 92% for more than 8 sec Ncr,%[+]=92.9 IAS.1,kt[<]=73.2 Ngg.1,%[<]=94.8 Ngg.2,%[<]=94.6
	12:10:29.8	12:10:48.3	00:00:18.5	Ncr,%[+]=94.3 IAS.1,kt[<]=68.2 Ngg.1,%[<]=96.7 Ngg.2,%[<]=96.7
	12:10:51.3	12:11:02.8	00:00:11.5	Ncr,%[+]=94.1 IAS.1,kt[<]=39.0 Ngg.1,%[<]=96.6 Ngg.2,%[<]=96.1
	12:11:11	12:11:58	00:00:47	Ncr,%[+]=93.5 IAS.1,kt[<]=53.1 Ngg.1,%[<]=96.0 Ngg.2,%[<]=95.7
	12:12:08.3	12:12:19.3	00:00:11	Ncr,%[+]=93.3 IAS.1,kt[<]=8.8 Ngg.1,%[<]=95.9 Ngg.2,%[<]=95.4
S234	12:12:35.3	12:12:42	00:00:06.8	Carrier rotors' RPM in flight is less than minimum allowed value of 83% (power is supplied) Ncr,%[-]=33.1 Ngg.1,%[<]=66.3 Ngg.2,%[<]=100.2
S243	12:12:36.5	12:12:38.5	00:00:02	Dangerous vibration, left engine Ngg.1,%[<]=52.0 EGT.1,deg[<]=1026 Ncr,%[<]=77.3 CLpCP,deg[<]=11.3
S274	12:12:36.3	12:12:42	00:00:05.8	Radio altimeter #2 in flight failure IAS.1,kt[<]=8.8 Alt.radi,foot[<]=2.5 Ngg.1,%[<]=54.2 Ngg.2,%[<]=100.4

Tabela Nº 3

Com os parâmetros de voo foram construídas tabelas organizadas, no sentido de analisar o comportamento da aeronave e dos motores, especialmente durante os últimos minutos do voo (tabela nº 4).

RELATÓRIO PRELIMINAR DE ACIDENTE Nº 15/ACCID/2012

Time UTC	Gross Weight 1	Radio altitude	Altitude pressure 1	VSI	Gyro Mag Head	Long Ctrl Stick Pos	Lat Ctrl Stick Pos	Pedal position	Collective pitch ctrl lever position	Carrier rotor collective pitch	Thrust	Thrust2	EGT1	EGT2	Ngg1	Ngg2	Carrier rotor rate	#1 compressor output pressure	#2 compressor output pressure	Power1	Power2	STOP V1	STOP V2	S-OV1	S-OV2	Eng1 Failure	Eng2 Failure	Dangerous Vibration #1	Dangerous Vibration #2	Extraordinary Mode #1	Extraordinary Mode #2	Main Gear Box Oil Press minimum
11-02-27.75	21544.1	13.3	6415	-239.4	163.37	-7.5	-10.3	-4.4	3.88	7.32	87.87	82.17	801.6	818.9	95.09	94.58	91.15	5.63	6.54	1121.5	1504.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-28.75	21546.5	14.5	640.8	-103.7	164.38	-6.1	-23.2	-1.5	10.18	7.96	88.89	83.00	813.4	829.5	96.12	95.81	91.64	5.85	6.78	1208.0	1617.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-29.75	21551.5	16.7	640.2	268.9	164.34	-8.2	3.2	-5.9	10.01	7.85	88.53	82.78	814.8	830.3	95.82	95.71	91.56	5.80	6.77	1190.3	1613.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-30.75	21557.5	19.8	675.8	552.3	163.05	-26.0	-3.6	7.5	9.49	7.54	87.88	82.03	812.7	829.4	95.62	95.61	92.07	5.77	6.71	1179.1	1587.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-31.75	21557.5	21.5	682.1	591.5	161.99	-20.6	-4.4	6.0	11.62	8.97	89.84	84.12	812.3	829.8	95.61	95.41	91.94	5.71	6.65	1155.4	1559.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-32.75	21557.5	21.8	681.8	339.8	161.71	-5.5	-18.4	4.1	13.48	10.19	94.47	89.25	829.1	845.1	96.74	96.26	90.29	6.00	7.01	1275.0	1728.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-33.75	21554.5	22.7	682.1	271.8	162.77	-1.0	0.5	-8.3	14.56	10.39	98.46	93.39	857.7	879.0	98.45	98.10	89.62	6.54	7.63	1506.7	2038.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-34.75	21540.8	23.7	685.3	184.1	162.25	3.2	1.3	-5.0	15.67	11.65	101.17	96.24	874.8	895.2	98.90	98.66	89.58	6.72	7.88	1593.6	2171.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-35.75	21536.3	24.6	697.3	288.4	162.42	2.9	-0.5	-11.5	16.44	12.23	103.42	98.76	886.3	908.7	99.33	99.22	89.19	6.86	8.03	1655.2	2252.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-36.75	21551.5	25.7	705.4	424.2	161.98	0.1	1.0	-10.2	16.49	12.32	104.60	100.13	899.2	924.4	99.81	99.51	88.72	6.94	8.13	1636.5	2312.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-37.75	21557.5	27.4	697.2	271.5	161.89	-9.9	-4.4	-10.7	16.49	12.33	104.90	100.32	909.6	934.9	100.01	99.52	88.74	7.10	8.23	1772.0	2366.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-38.75	21555.5	29.2	689.4	314	161.81	0.9	-7.1	-10.4	16.81	12.49	103.56	98.48	924.2	945.6	94.65	99.73	88.64	7.10	8.23	1772.0	2366.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-39.75	21545.0	29.4	678.8	537.4	159.58	43.8	-16.8	1.7	13.54	10.00	99.74	95.34	1064.1	952.3	70.79	100.22	83.14	7.25	1.23	1843.9	1510.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-40.75	21511.2	26.3	684.2	-783.8	288.87	0.7	-7.5	-4.1	15.63	11.82	100.44	95.43	1057.2	956.0	56.83	100.34	79.52	7.26	0.82	1851.7	1000.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
11-02-41.75	21487.6	17.9	675.5	-832.9	24.92	-75.5	-32.4	18.5	12.05	9.25	107.65	103.68	992.2	956.2	48.20	100.26	77.23	7.34	0.68	1892.7	1000.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
11-02-42.75	21522.9	2.8	632.9	-1443.2	156.26	171.7	88.8	-49.3	19.85	14.45	120.07	117.39	946.1	954.6	41.98	100.11	77.67	7.38	0.51	1906.6	1000.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
11-02-43.75	21557.5	3.9	591.6	-1752.9	154.28	-128.8	-19.6	-7.8	11.74	8.95	125.92	124.58	913.6	957.4	37.30	100.40	74.29	7.38	0.41	1903.9	1000.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
11-02-44.75	21557.5	12.9	551.6	-2345.1	154.31	-196.6	-92.2	24.8	25.35	18.17	126.21	125.04	879.4	958.7	33.39	100.51	71.84	7.44	0.33	1931.3	1000.0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
11-02-45.75	21557.5	44.7	623.4	-1501.3	46.84	-139.6	-172.4	4.2	26.60	18.69	125.79	124.24	850.6	956.8	30.05	98.12	46.60	6.87	0.30	1658.6	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-46.75	21557.5	60.0	651.6	267.2	146.21	-198.0	-141.8	-3.0	26.87	18.87	125.16	123.35	820.7	815.0	26.79	65.22	31.59	1.18	0.23	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-47.75	21557.5	59.8	647.2	526.8	147.06	-138.4	-121.1	-1.0	26.85	18.77	125.36	123.04	740.9	625.3	23.73	21.27	10.81	0.20	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-48.75	21557.5	60.0	658.0	512.4	153.94	-138.5	-114.0	-1.4	26.85	18.88	125.21	122.73	671.1	536.2	21.36	14.65	0.00	0.19	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-49.75	21557.5	60.0	657.0	351.4	153.37	-138.5	-114.9	-1.3	26.84	18.88	125.08	122.73	621.9	489.7	19.57	11.65	0.00	0.19	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-50.75	21557.5	60.0	657.0	135.7	132.39	-138.6	-112.7	-1.3	26.60	18.89	125.08	122.73	594.3	461.2	17.93	9.69	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-51.75	21557.5	2.4	657.0	55.9	31.25	-138.6	-113.2	-1.3	26.82	18.88	125.08	122.75	554.0	444.4	16.50	8.22	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-52.75	21557.5	103.6	657.0	16.0	32.84	-138.6	-113.2	-1.3	26.83	18.88	125.08	122.75	528.5	434.1	15.31	6.94	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-53.75	21557.5	179.4	657.0	7.9	147.78	-138.7	-113.6	-1.2	26.85	18.89	125.08	122.73	507.1	426.9	14.25	6.11	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-54.75	21557.5	781.7	657.0	0.0	153.93	-138.6	-113.2	-1.2	26.85	18.88	125.08	122.73	493.3	421.0	13.25	4.15	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-55.75	21557.5	227.5	657.9	0.0	25.99	-138.4	-103.4	-1.1	26.75	18.88	125.08	122.73	460.3	411.2	11.65	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-57.75	21557.5	0.6	658.0	32.0	147.90	-125.0	-94.9	0.9	27.17	18.87	125.10	122.71	448.8	407.3	10.92	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-58.75	21557.5	0.7	658.0	23.9	31.74	-122.8	-85.3	0.8	27.15	18.86	125.09	122.71	438.4	403.7	10.36	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-02-59.75	21557.5	0.5	658.0	7.9	154.37	-101.3	-67.7	-0.6	26.95	18.86	125.08	122.73	429.1	400.8	9.75	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-03-00.75	21557.5	0.6	658.0	0.0	32.42	-133.4	-87.7	-0.2	26.94	18.88	125.08	122.73	420.6	399.1	9.21	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-03-01.75	21557.5	1.3	658.0	0.0	30.75	-132.1	-85.1	-1.4	26.85	18.87	125.08	122.71	413.0	398.6	8.72	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-03-02.75	21557.5	1.7	658.0	0.0	148.38	-131.2	-87.8	-1.4	26.84	18.86	125.08	122.71	406.3	400.2	8.27	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-03-03.75	21557.5	2.0	658.0	0.0	25.68	-132.1	-89.8	-1.2	26.85	18.88	125.05	122.75	399.9	402.4	7.81	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-03-04.75	21557.5	2.1	658.0	0.0	31.30	-131.3	-89.7	-0.9	26.83	18.88	125.04	122.75	394.2	403.0	7.39	0.00	0.00	0.18	0.22	1000.0	1000.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela Nº 4

RELATÓRIO PRELIMINAR DE ACIDENTE Nº 15/ACCID/2012

À primeira vista parecia existir um erro nas indicações do motor associadas com a pressão de saída do compressor (COPr.) e cálculos de potência respectivos, uma vez que o motor # 1 indicava estar a fornecer potência depois de parado, enquanto que o motor # 2, estando a trabalhar, não debitava potência. Quando foram verificadas as indicações destes parâmetros, durante o arranque, concluiu-se que os mesmos estavam trocados, com os valores do #1 respeitando ao # 2 e vice-versa (*tabela nº 5*), supostamente devido a uma ficha trocada.

Time UTC	Gross Weight .1	Radio altitude	Altitude pressure 1	Temp.1	Throt1	Throt2	EGT.1	EGT.2	Ngg.1	Ngg.2	COPr. 1	COPr. 2	\$TOP.V.1	\$TOP.V.2	\$-Q.V.1	\$-Q.V.2
10:23:42.75	27557.5	3.0	864.0	25.74	6.48	0.00	32.3	30.0	0.00	0.00	0.18	0.19	0	1	0	0
10:23:43.75	27557.5	3.0	864.0	25.51	6.48	0.00	32.3	29.7	2.12	0.00	0.18	0.19	0	1	0	0
10:23:44.75	27557.5	3.0	864.0	25.74	6.48	0.00	33.2	28.8	7.56	0.00	0.18	0.21	0	1	0	0
10:23:45.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	35.3	28.7	3.71	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:46.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	33.0	28.7	12.13	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:47.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	41.3	28.7	13.37	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:48.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.45	0.02	44.4	28.7	15.62	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:49.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.43	0.02	72.1	28.7	17.38	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:50.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.46	0.00	153.9	28.7	19.83	0.00	0.18	0.22	0	1	0	0
10:23:51.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	233.7	28.7	22.35	0.00	0.18	0.23	0	1	0	0
10:23:52.75	27557.5	3.0	863.3	25.75	6.48	0.00	309.6	28.7	25.01	0.00	0.18	0.24	0	1	0	0
10:23:53.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	383.5	28.7	27.31	0.00	0.18	0.32	0	1	0	0
10:23:54.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	429.5	28.7	30.63	0.00	0.18	0.33	0	1	0	0
10:23:55.75	27557.5	3.1	864.0	25.75	6.48	0.00	451.2	28.7	33.18	0.00	0.18	0.36	0	1	0	0
10:23:56.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	472.9	28.7	35.77	0.00	0.18	0.43	0	1	0	0
10:23:57.75	27557.5	3.3	864.0	25.75	6.48	0.00	490.8	28.7	38.35	0.00	0.18	0.47	0	1	0	0
10:23:58.75	27557.5	3.1	864.0	25.75	6.48	0.00	505.8	28.7	40.37	0.00	0.18	0.54	0	1	0	0
10:23:59.75	27557.5	3.3	864.0	25.75	6.48	0.00	514.4	28.7	43.60	0.00	0.18	0.62	0	1	0	0
10:24:00.75	27557.5	3.0	864.0	25.75	6.48	0.00	517.9	28.7	45.37	0.00	0.18	0.66	0	1	0	0
10:24:01.75	27557.5	3.3	864.0	25.75	6.48	0.00	519.5	28.7	48.26	0.00	0.18	0.74	0	1	0	0
10:24:02.75	27557.5	3.3	863.1	25.75	6.51	0.00	518.5	28.7	50.29	0.00	0.18	0.78	0	1	0	0
10:24:03.75	27557.5	3.1	863.3	25.75	6.50	0.00	514.5	28.7	52.08	0.00	0.18	0.88	0	1	0	0
10:24:04.75	27557.5	3.2	864.0	25.75	6.48	0.00	512.2	28.7	53.78	0.00	0.18	0.96	0	1	0	0
10:24:05.75	27557.5	3.0	863.0	25.75	6.48	0.00	515.9	28.7	55.72	0.00	0.18	1.06	0	1	0	0
10:24:06.75	27557.5	3.0	863.0	25.75	6.48	0.00	528.0	28.7	58.13	0.00	0.18	1.16	0	1	0	0
10:24:07.75	27557.5	3.0	863.0	25.75	6.45	-0.02	544.7	28.7	60.38	0.00	0.18	1.32	0	1	0	0
10:24:08.75	27557.5	3.0	863.0	25.75	6.46	-0.02	553.7	28.7	63.60	0.00	0.18	1.42	0	1	0	0
10:24:09.75	27557.5	3.0	862.0	25.75	6.48	0.00	556.6	28.4	65.42	0.00	0.18	1.54	0	1	0	0
10:24:10.75	27557.5	3.0	862.0	25.75	6.48	0.00	561.5	28.7	66.33	0.00	0.18	1.60	0	1	0	0
10:24:11.75	27557.5	3.0	862.0	25.75	6.48	0.00	563.2	28.7	68.61	0.00	0.18	1.67	0	1	0	0
10:24:12.75	27557.5	3.0	861.1	25.75	6.48	0.00	578.3	28.7	70.33	0.00	0.18	1.83	0	1	0	0
10:24:13.75	27557.5	3.2	861.0	25.75	6.48	0.00	593.6	28.7	72.66	0.00	0.18	1.97	0	1	0	0
10:24:14.75	27557.5	3.0	860.0	25.75	6.48	-0.02	603.4	28.7	74.72	0.00	0.18	2.05	0	1	0	0
10:24:15.75	27557.5	3.0	860.0	25.75	6.48	-0.02	600.2	28.7	75.62	0.00	0.18	2.10	0	1	0	0
10:24:16.75	27557.5	3.0	859.1	25.75	6.48	0.00	595.2	28.7	75.35	0.00	0.18	2.12	0	1	0	0
10:24:17.75	27557.5	3.0	859.0	25.75	6.48	0.00	589.6	28.7	75.31	0.00	0.18	2.10	0	1	0	0
10:24:18.75	27557.5	3.0	859.0	25.75	6.48	0.00	586.6	28.7	75.81	0.00	0.18	2.06	0	1	0	0
10:24:19.75	27557.5	3.0	859.0	25.75	6.51	0.00	585.8	28.7	75.69	0.00	0.18	2.05	0	1	0	0
10:24:20.75	27557.5	3.0	857.0	25.75	6.50	0.00	584.0	28.7	75.46	0.00	0.18	2.03	0	1	0	0

Tabela Nº 5

Uma vez clarificada a situação, já era possível trabalhar com os parâmetros registados e prosseguir com a análise do voo.

Não foram encontrados eventos significativos até aos dois últimos minutos do voo, quando se verificou que, depois do enchimento do balde, ao começar o movimento de subida e translação, o motor # 1 parou, o motor # 2 foi para potência de emergência “*Extraordinary Mode*”, mas o helicóptero perdeu altitude, que não foi recuperada com o aumento do passo colectivo para o máximo. O helicóptero precipitou-se, com o motor # 2 a parar 7 segundos depois do # 1.

A análise dos parâmetros do FDR continua.

2.3 Material

2.3.1 Exame dos Destroços no Local

Os destroços encontravam-se concentrados no mesmo lugar, apenas fragmentos das pás dos rotores estavam espalhados por uma área maior, repousando sobre o lado direito, sem danos estruturais graves, com excepção da cauda partida e da parte frontal da cabina de pilotagem esmagada, especialmente do seu lado direito (*figura nº 5*).



Figura Nº 5

O balde encontrava-se acoplado à aeronave, sem que o sistema de largada tivesse sido activado. Tinha sido arrastado do lago, através da estrada, até ao lugar de repouso, espalhando a água pelo caminho (*figura nº 2*) e provocando estragos na barriga do helicóptero. Parte dessa água parece ter vindo a ser ingerida pelo motor # 2, sendo encontradas diversas palhas molhadas na entrada de ar do motor.

2.3.2 Identificação da Aeronave e dos Motores

A aeronave, com a matrícula Portuguesa CS-HMO, era um helicóptero bimotor, com dois rotores concêntricos e contra-rotativos (sem rotor de cauda), fabricado em 2007, com uma Licença de Voo válida, reemitida em 2012-02-13 pelo Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), com uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 11000kg, capacidade para 15 pessoas e as seguintes referências técnicas (*tabela nº 6*):

Referência	Célula	# 1	Motores	# 2	Rotores
Fabricante	JSC KumAPE	JSC Motor Sich			JSC KumAPE
Tipo/Modelo	KA-32A11BC	TB3-117BMA Serie 2			D2B2000-O/B PS
Nº de Série	9905	3877892702121	-	3877892702122	301D2B4060014
T S N	1106:50	1105:44	-	1104:53	1106:50
T S O	1106:50	1105:44	-	1104:53	1106:50

Tabela Nº 6

2.3.3 Inspeção Exterior dos Motores

Os destroços foram removidos do local do acidente e armazenados na base do operador, dentro de um hangar e segregados a pessoas não autorizadas. Depois de retiradas as coberturas foi efectuada uma inspecção visual, verificando-se que a aeronave e seus componentes se encontravam limpos e devidamente cuidados.

2.3.3.1 Motor # 1

No lado esquerdo da aeronave (posição # 1) estava instalado o motor TB3-117BMA série 02, s/n 3877892702121, o qual se apresentava limpo e cuidado, com todos os acessórios montados e freios nos respectivos lugares (*figura nº 6*).

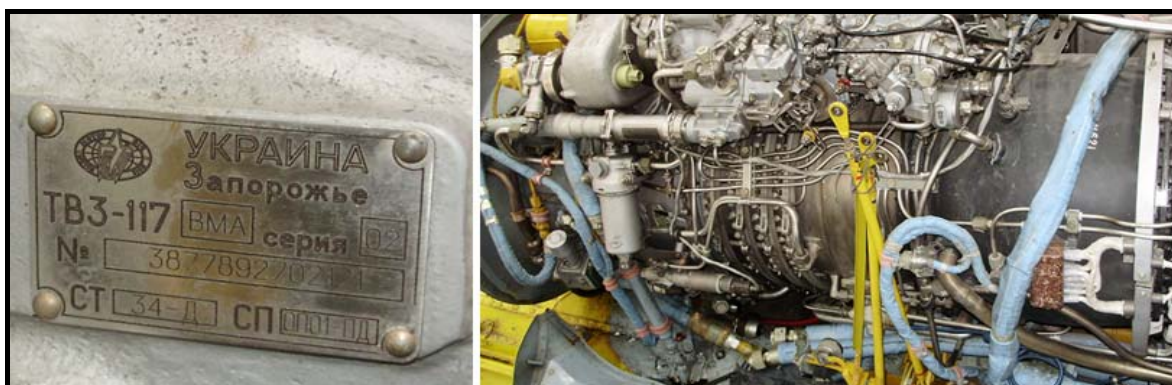


Figura Nº 6



Picture Nr 7

Depois de removida a rede de protecção de poeiras, da entrada de ar do motor, foram encontradas algumas palhas húmidas, provavelmente ingeridas depois do impacto com o solo e derrame da água do balde.

Olhando de frente para o 1º andar do compressor, notam-se algumas palhetas ligeiramente danificadas, por impacto de objectos estranhos, antes do acidente (*figura nº 7*).

Uma olhada na parte posterior do motor revelou uma tubeira de escape profusamente “picada” e perfurada nalguns pontos, especialmente na zona de curvatura (*figura nº 8 A & B*).

Na parte inferior da tubeira encontravam-se alguns fragmentos (2cm X 1cm), provenientes da fractura das palhetas da turbina (*figura nº 8 C*). De facto, eram visíveis os danos sofridos pelo 2º andar da turbina livre e das “nozzles guide vanes” (NGV) (*figura nº 8 D & E*).

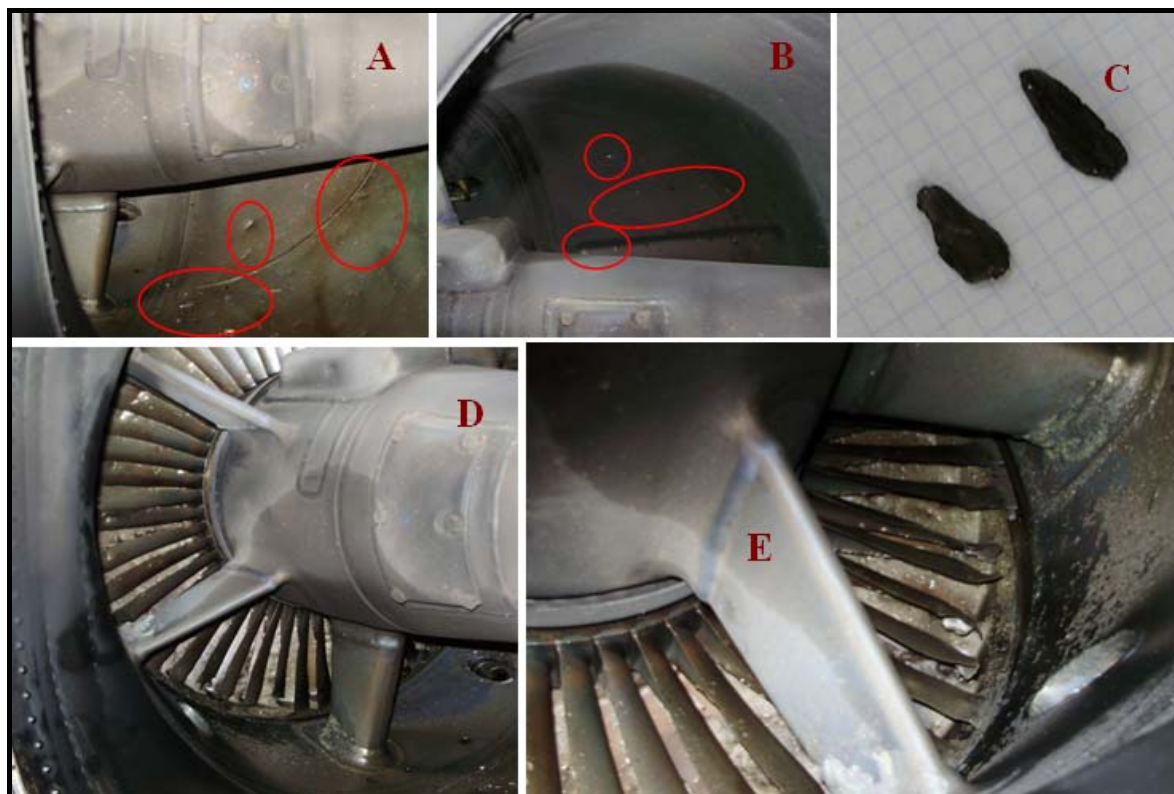


Figura Nº 8

2.3.3.2 Motor # 2

No lado direito da aeronave (posição # 2) estava instalado o motor TB3-117BMA série 02, s/n 3877892702122 (figura nº 9 A).

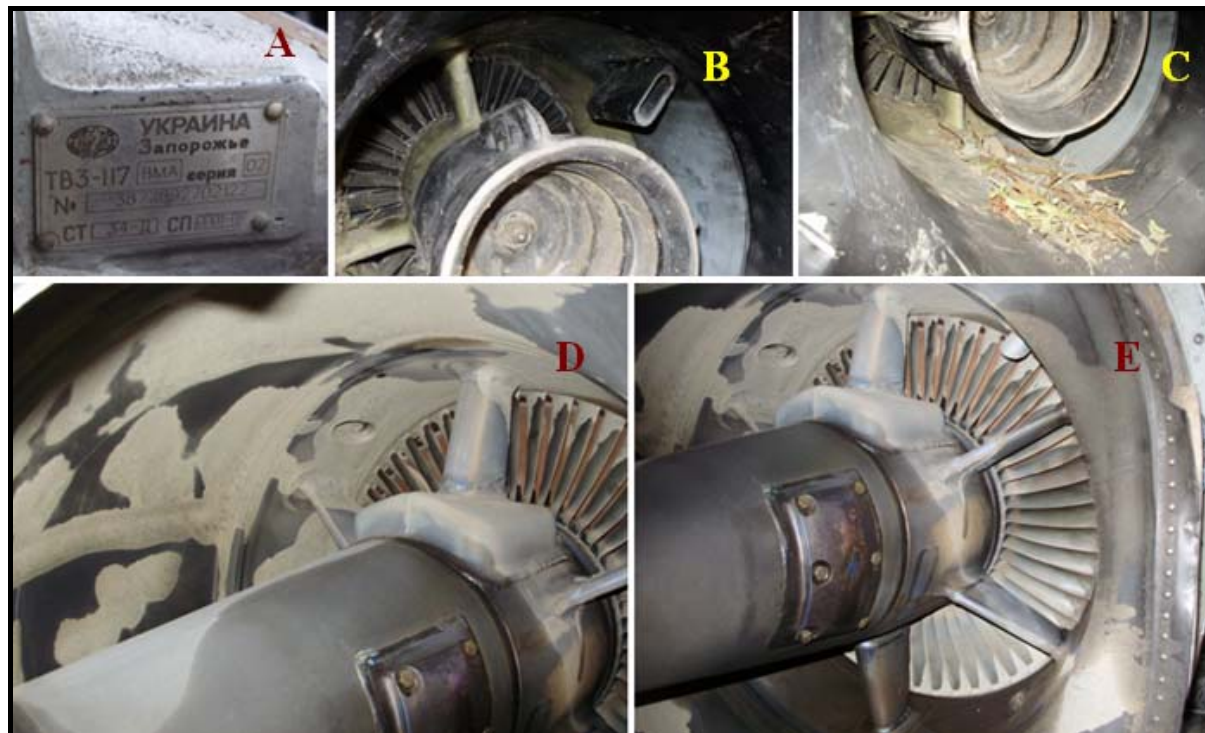


Figura Nº 9

Tal como o anterior, o seu aspecto era limpo e cuidado. Na entrada de ar do motor foi encontrada uma grande quantidade de lixo, composto por resíduos vegetais, ingeridos pelo motor quando este se encontrava no chão e o balde verteu a água remanescente. Para além disso, o 1º andar do compressor apresentava-se em boas condições e apto para uma operação normal (*figura nº 9 B & C*).

Olhando da parte posterior, a turbina livre parecia em boas condições mas eram visíveis algumas manchas e acumulação de lama dentro da tubeira de escape (*figura nº 9 D & E*).

2.3.4 Inspeção Borescópica dos Motores

O próximo passo foi uma inspeção borescópica, utilizando um borescópio “Olympus” e começando pela retaguarda dos motores.

2.3.4.1 Motor # 1

O 2º andar da turbina livre, bem como as NGV, apresentava algumas palhetas fracturadas, mas o 1º andar estava completamente destruído, restando apenas alguns cotos das palhetas. O mesmo acontecia com ambos os andares da turbina de alta pressão e das respectivas NGV, de que restaram ligeiras excrescências apenas (*figura nº 10 A, B & C*).



Figura N° 10

A secção do Compressor apresentava-se em bom estado, compatível com o tempo de serviço, com apenas algumas pequenas marcas e falhas de material (bocas) em algumas palhetas (*figura nº 10 D, E & F*).

2.3.4.2 Motor # 2

O exame borescópico ao motor # 2 não mostrou nada de anormal em qualquer secção do motor, além do desgaste e erosão que seria de esperar, detectando apenas uma palheta com uma falha de material (boca) acentuada (*figura nº 11*).



Figura Nº 11

Ao longo das vias internas do fluxo de ar era notória uma grande quantidade de lama e alguns cristais, fruto da água suja que foi ingerida pelo motor depois do impacto.

2.3.5 Registos dos Motores

Foram compulsados todos os registos técnicos e cadernetas dos motores e avaliados de acordo com os procedimentos recomendados nos manuais próprios, emitidos pelos designers e aceites e aprovados pelas Autoridades Aeronáuticas.

Num exame preliminar aos documentos dos motores foram detectadas as seguintes discrepâncias:

- Não há registo dos tempos de operação nos modos limitados (descolagem e máximo continuo);
- Foi efectuado um ajuste do motor # 1, na unidade de controlo electrónico (EEG), mas não foi registado na Caderneta do Motor, apenas na Caderneta Técnica;
- A avaliação operacional dos parâmetros dos motores não se encontra registada no respectivo capítulo das Cadernetas dos Motores, conforme especificado no Manual de Manutenção, sendo apenas arquivados os registos retirados do FDR em formato digital;
- As acções de manutenção dos motores têm sido efectuadas de acordo com o manual “*TB3-117 Turboshift Engine Maintenance Manual 078.00.5800-04 P3-C*” em vez do manual “*TB3-117 Turboshift Engine Maintenance Manual 078.00.5800-04 P3*”, conforme refere a última edição do Índice de Publicações em vigor (*KA-32A11BC Technical Publication Index*), editado em 2012-03-01.

Este assunto precisa ser examinado mais profundamente e todas as suas implicações deverão ser avaliadas à luz das condições de operação específicas da frota e dos procedimentos recomendados pelo fabricante para este operador, em particular, desde a entrada em serviço destes helicópteros, e que têm estado a ser considerados para efeito de Auditorias e Inspecções levadas a cabo pela Autoridade Aeronáutica, ao longo destes anos.

3. FACTOS APURADOS

Neste momento podem ser enumerados os seguintes factos encontrados:

- 1° - No dia 03 de Setembro de 2012, o helicóptero KA-32A11BC, s/n 9905, matrícula CS-HMO, baseado em Ferreira do Zêzere, foi chamado para combater um fogo florestal;
- 2° - Durante a missão, foram efectuadas algumas largadas de água sobre o fogo, suportadas por operações de reabastecimento numa pequena lagoa, nas proximidades;
- 3° - Numa destas operações, o helicóptero sofreu uma falha do motor # 1, quando recuperava do reabastecimento;
- 4° - O motor # 2 reverteu para “*Extraordinary Power Mode*” e acelerou para potência de emergência, aumentando a potência fornecida até o máximo de 1931.3hp;
- 5° - A carga exterior (Bambi Bucket) não foi largada pela tripulação;
- 6° - O helicóptero precipitou-se no solo, 10m à frente da sua posição inicial;
- 7° - Depois do impacto, o motor # 2 parou por si mesmo, sem intervenção da tripulação;
- 8° - O piloto sentado do lado esquerdo (Cdt) saiu ileso, enquanto que o piloto sentado do lado direito (Copil) sofreu lesões ligeiras e partiu uma falange dum dedo do pé direito;
- 9° - O helicóptero sofreu danos substanciais;
- 10° - Um exame preliminar ao motor # 1 detectou a secção das turbinas destruída por fracturas térmicas e mecânicas, especialmente os rotores e NGV de ambos os andares da turbina de alta pressão e do 1° andar da turbina livre;
- 11° - O motor # 2 apresentava-se em condições normais mas com depósitos de lama ao longo de todas as vias aéreas internas.

4. ACÇÕES DE SEGUIMENTO

Para determinar as causas do acidente, estão a ser implementadas as seguintes acções:

- 1ª - Exame detalhado ao motor # 1, com desmontagem e perícias subsequentes, nas instalações do desenhador, na presença de todas as partes interessadas;
- 2ª - Exame e testes específicos às unidades e componentes do motor # 1 (incluindo a Unidade de Controlo de Temperatura), conforme necessário;
- 3ª - Análise mais aprofundada dos dados dos gravadores de voo, em particular do desenrolar do voo e do comportamento dos motores;
- 4ª - Avaliação dos procedimentos operacionais e de manutenção, comparando com os dados obtidos e as práticas e procedimentos recomendados pelos manuais aprovados.

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA INTERCALARES

Por ter vindo a seguir os procedimentos de manutenção recomendados pelo manual “*TB3-117 Turboshaft Engine Maintenance Manual 078.00.5800-04 P3-C*”, desde a entrada ao serviço da frota, em 2008, quando recebeu, em 2012-04-02, o índice de publicações em vigor “*KA-32A11BC Technical Publication Index*”, editado em 2012-03-01, A HELISUPPORT (fornecedor de serviços de manutenção) contactou com o fabricante, para clarificar a situação e obter a confirmação dos novos procedimentos de manutenção.

Enquanto aguardava resposta foram mantidos os procedimentos anteriores e os helicópteros continuaram a desempenhar as suas missões habituais. Depois do acidente, ainda a aguardar resposta ao seu pedido, a frota KA-32A11BC foi mantida em terra, até que a situação fosse clarificada.

Entretanto procedeu-se a uma recontagem dos ciclos dos motores, baseada nos princípios definidos no “*TB3-117 Turboshaft Engine Maintenance Manual 078.00.5800-04 P3*”, tendo os motores afectados (com o potencial esgotado) sido removidos.

A Autoridade de Aviação Civil foi informada e o operador manteve a frota em “stand by”, aguardando pela confirmação ou reemissão da Licença de Voo das aeronaves, à luz do cumprimento dos procedimentos de manutenção estabelecidos no manual “*TB3-117 Turboshaft Engine Maintenance Manual 078.00.5800-04 P3*” ou qualquer outra regulamentação que viesse a ser aprovada.

Lisboa, 08 de Novembro de 2012

António A. Alves
(IR)