



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЦЕНТАР ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ
НЕСРЕЋА У САОБРАЋАЈУ**

ИЗВЕШТАЈ О ОЗБИЉНОЈ НЕЗГОДИ АВИОНА

Авион:	Boeing 737-7K5
Регистарска ознака:	ОО-ЈАО
Година производње:	2008
Серијски број:	35141
Власник:	TUI Aviation / TUI Group A.G.
Корисник:	TUI AIRLINES BELGIUM N.V. ("TUI fly")
Место озб. незгоде:	Изнад територије Републике Србије
Датум озб. незгоде:	27.05.2021 г.
Време озб. незгоде:	13:23 (ЛВ)

Октобар 2021. године

УВОД

У овом Извештају приказани су резултати истраживања озбиљне незгоде авиона типа Boeing 737-7K5, регистарске ознаке ОО-ЈАО, који се догодио дана 27.05.2021. године изнад територије Републике Србије.

Радну групу за истраживање узрока ове озбиљне незгоде образовао је директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају Републике Србије, Решењем о образовању радне групе Број: 343-00-0001/2021-01-01-30 од 10.06.2021 године.

Истраживање ове озбиљне незгоде спроведено је у складу са одредбама Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник Републике Србије” бр. 66/15 и 83/18) и Правилника о истраживању удеса и озбиљних незгода у ваздушном саобраћају („Службени гласник Републике Србије” бр. 113/15 и 50/19).

Истраживање и откривање узрока несрећа (удеса и озбиљних незгода) нема за циљ утврђивање кривичне, привредно преступне, прекршајне, дисциплинске, грађанскоправне или неке друге одговорности. Стручни послови који се односе на истраживања несрећа су независни од кривичних истрага или других паралелних истрага којима се утврђује одговорност или одређује степен кривице. Сви удеси и озбиљне незгоде у ваздушном саобраћају морају да се истраже и анализирају како би се утврдиле чињенице под којима су се десили, ако је могуће открили њихови узроци и потом предузеле мере којима се спречавају нови удеси и озбиљне незгоде.

Сва времена у овом Извештају су приказана као UTC (Universal Time Coordinated—Усаглашено универзално време) или LT/ЛВ (Local Time – Локално време).

САДРЖАЈ

1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ.....	5
1.1. Историјат лета.....	5
1.2. Повреде.....	5
1.3. Оштећења на авиону	5
1.4. Штета причињена трећим лицима.....	7
1.5. Подаци о посади авиона	7
1.5.1. Подаци о пилоту.....	7
1.6. Подаци о авиону	8
1.6.1 Подаци о мотору.....	8
1.6.2 Подаци о стартеру на мотору бр. 1.....	8
1.6.3 Историја одржавања стартера сер. броја GRTF5336.....	9
1.6.4 Непланирани задаци одржавања стартера мотора и система моторног уља.....	10
1.7. Информација о организацији.....	10
1.8. Стање на месту незгоде.....	10
1.9. Метеоролошки подаци.....	11
1.10. Навигациона средства и опрема	11
1.11. Подаци о комуникацији пилота са надлежном контролом летења	11
1.12. Регистратори лета.....	11
1.13. Медицински и патолошки подаци.....	13
1.14. Подаци о пожару	13
1.15. Трагање и спасавање	13
1.16. Аспекти преживљавања.....	13
1.17. Испитивања и истраживања	13
2. АНАЛИЗА.....	14
3. ЗАКЉУЧЦИ.....	21
3.1. Налази.....	21
3.2. Узроци озбиљне незгоде.....	21
3.2.1. Непосредни узрок.....	21
3.2.2. Посредни узроци	21
4. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ.....	22
5. ПРИЛОГ.....	22

ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

ATC	– Air Traffic Control	- Контрола ваздушног саобраћаја
AGB	– Accessory gearbox	- Главни редуктор погона агрегата
FIR	- Flight information region	- Инф. област контроле летења
MCC	- Maintenance control centre	- Контролни центар одржавања ваздухоплова
MCD	– Magnetic chip detector	- Магнетни детектор опиљака (у уљу)
MPD	– Maintenance Planning Document (Data)	– Документ за планирање одржавања
MRO	– Maintenance and repair organisation	– Организација за одржавање и оправке
TGB	- Transfer Gearbox	- Преносна зупчаста кутија
SN/PN	– Serial Number/Part Number	– Серијски број / Број дела
SPB	– Spare parts bulletin	- Билтен резервних делова

1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

1.1. Историјат лета

Дана 27. маја 2021.године у 11:23 UTC током лета бр. ТВ2182 из Санторинија (JTR / LGSR) за Брисел (BRU / EBBR) авиона оператера „TUI Airlines Belgium“ тип Boeing 737-700, са рег. ознаком OO-JAO, током крстарења на висини лета FL400, око 50 минута након поласка из Санторинија, док се авион налазио у надлежности FIR Београд, а изнад јужног дела Републике Србије, посада је добила индикацију за малу количину уља у мотору бр. 1 (произвођача CFM), са притиском и температуром уља у границама нормале. Отприлике 20 минута касније, притисак уља на мотору број 1 почео је да опада. Посада је извршила анализу проблема и одлучила је да провери временске прилике изнад околних аеродрома, након чега је одлучила да је аеродром "Никола Тесла - Београд" у г. Београду најбољи избор. Посада је детаљно прегледала листе провера (check lists) и одлучила да авион преусмери на аеродром у Београду, обавестивши АТС (око тачке TUVAR). Пет минута након почетка снижавања, притисак уља у мотору број 1 пао је испод границе нормале, па је посада извршила одговарајуће листе провера након чега је мотор бр. 1 угасила и прогласила стање нужде. Контрола летења је дала авиону приоритет за слетање за ILS RWY 12 аеродрома Београд, обавестивши ватрогасну бригаду и остале аеродромске службе. Посада је извршила слетање са једним мотором без додатних проблема. Током увиђаја авиона на аеродрому "Никола Тесла - Београд" и детаљног визуелног прегледа ваздухоплова и мотора утврђене су оштећења на стартеру мотора бр. 1, која су довела до губитка уља у мотору бр. 1.

1.2. Повреде

Сва лица која су била у авиону су неповређена.

ПОВРЕДЕ	ПОСАДА	ДРУГА ЛИЦА
Смртне	/	/
Тешке	/	/
Лакше	/	/

1.3. Оштећења на авиону

Током увиђаја на аеродрому Београд и детаљног визуелног прегледа ваздухоплова и мотора (Слика 1) утврђена су оштећења на стартеру мотора бр. 1(Слике 3,4,5) која су довела до губитка уља у мотору бр. 1. (Слика 2) Нису установљена друга оштећења на авиону.



Слика 1



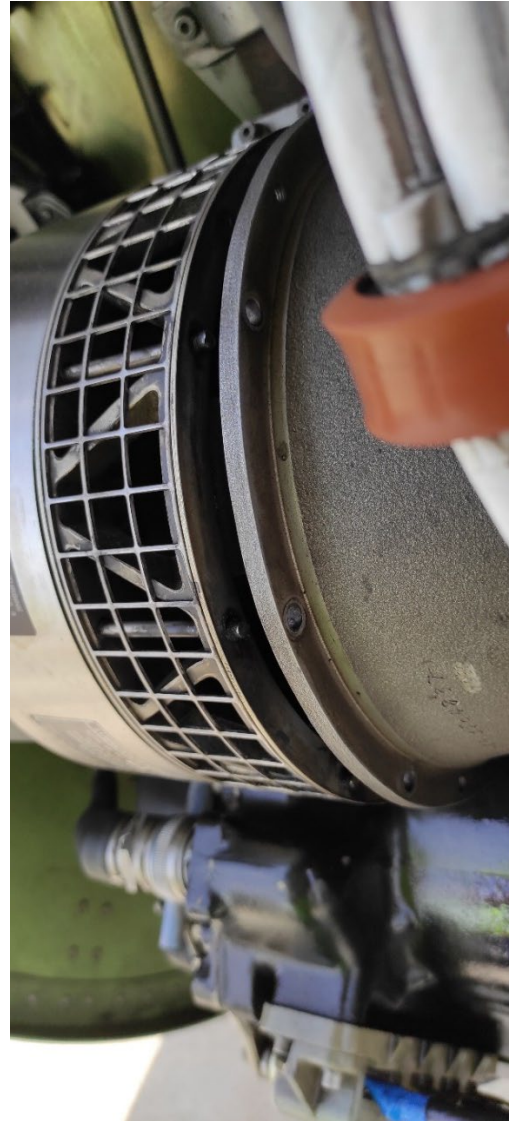
Слика 2



Слика 3



Слика 4



Слика 5

1.4. Штета причињена трећим лицима

Штета трећим лицима не постоји.

1.5. Подаци о посади авиона

1.5.1. Подаци о пилоту

Старосна доб:	49 године
Пол :	мушки
Дозвола:	ATPL (A)
Овлашћење:	Boeing 737-300/900 важи до 28.02.2022.

Остали подаци нису битни за истрагу.

1.6. Подаци о авиону

Произвођач, тип и модел:	Boeing 737-700 (7K5) – "NG"
Произвођач	Boeing Company U. S. A.
Регистарска ознака:	ОО-ЈАО
Серијски број (SN):	35141
Година производње:	2008
Макс. дозвољена маса на слетању:	67.999,00 kg
Потврда о пловидбености издата:	28.05.2010. године
Потврда о провери пловидбености:	ППП реф. Бр. ЈАО/ARC/20190514 издата 10.05.2021. године са роком важења до 28.05.2021. године
Уверење о регистрацији:	Број улошка у регистру 10383 издата 21.05.2010. године

1.6.1 Подаци о мотору

Мотор број 1 на авиону рег. ознаке ОО-ЈАО

Број дела (PN):	CFM56-7B22/3 (мотор)
Серијски број (SN):	896474
Датум производње:	15.04.2008. г.
Произвођач:	CFM Internaltional
Укупан број радних сати (ТСЕР. БР.):	41566
Укупан број радних циклуса (ССЕР. БР.):	18587
Број радних сати од последњег прегледа (ТSLSV*):	41566
Број радних циклуса од посл. прегледа (CSLSV*):	18587

(*Time/Cycles since last shop visit).

Напомена: мотор сер. бр. 896474 још увек није посетио радионицу и представља „прво покренут“ мотор.

Мотор серијског броја 896474 – историја инсталације мотора на авионе:

Date	Booking	A/C	MSN	POS
15-04-08	INSTALLATION	D-AHXI	35141	#1
07-05-19	REMOVAL	OO-JAO	35141	#1
25-05-19	INSTALLATION	OO-JAL	30668	#2
24-03-20	REMOVAL	OO-JAL	30668	#2
02-07-20	INSTALLATION	OO-JAO	35141	#1

1.6.2 Подаци о стартеру на мотору бр. 1

Број дела (PN):	3505945-10
Серијски број (SN):	GRTF5336
Укупан број радних сати (ТСЕР. БР.):	27828
Укупан број радних циклуса (ССЕР. БР.):	10985
Број радних сати од последњег прегледа (ТSLSV):	12351
Број радних циклуса од последњег прегледа (CSLSV):	5171
Произвођач:	Honeywell Int. Inc.

Последњи преглед у радионици:

11. 01.2016. године у "ЕPCOR B.V." (видети прилог) са издатим ЕАСА сертификатом о исправности.

Историја делова од последње посете радионици:

Date	Booking	US/SD	Partno	SN / BN	Co	TSN	TBI	CSN	CBI	A/C	TAH	TAC	Position	Engine ESN
02-07-20	INSTALLATION [YE]		3505945-10	GRTF5336	S	26587:55		10471		JAO	40429:09	18112	ENG 1	896474
24-03-20	REMOVAL [YA]	SD	3505945-10	GRTF5336	S	26587:55	2991:07	10471	1239	JAL	53928:27	26680	ENG 2	896474
25-05-19	INSTALLATION [YE]		3505945-10	GRTF5336	S	23596:00		9232		JAL	50937:00	25441	ENG 2	896474
07-05-19	REMOVAL [YA]	SD	3505945-10	GRTF5336	R	23597:00	8120:00	9232	3418	JAO	37326:00	16830	ENG 1	896474
04-12-16	INSTALLATION [YE]		3505945-10	GRTF5336	R	15477:00		5814		JAO	29206:00	13412	ENG 1	896474

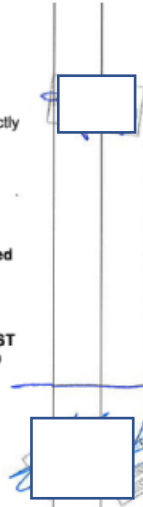
1.6.3 Историја одржавања стартера сер. броја GRTF5336

Планирани задаци одржавања на стартеру мотора:

Задаци програма одржавања који се могу применити:

<input type="checkbox"/> 80-010-01-01	411 MSG: 6	OP Int: 1'600 C Tur: 1'600 C	Task: 80-010-01-01 MRB: 80-010-01 MPD: 80-010-01 General References: AMM: 80-11-01-300 (-)	All A/C of the type 737NG	Magnetic Chip Detector - Left Engine Starter Detail inspection of the left engine starter magnetic chip detector for metal chips. ACCESS: 413
<input type="checkbox"/> 80-010-02-01	431 MSG: 6	OP Int: 1'600 C Tur: 1'600 C	Task: 80-010-02-01 MRB: 80-010-02 MPD: 80-010-02 General References: AMM: 80-11-01-300 (-)	All A/C of the type 737NG	Magnetic Chip Detector - Right Engine Starter Detail inspection of the right engine starter magnetic chip detector for metal chips. ACCESS: 423

Инспекција магнетних опилака на стартеру сер. бр. GRTF5336 последњи пут је извршена као део поступка уградње мотора према задатку из АММ 71-00-02-400-801-F00, подзадатку 71-00-02-610-003-F00 од 02.07.2020. године, када је мотор сер. Бр. 896474 поново инсталиран на ОО-ЈАО као мотор број 1.

<p>SUBTASK 71-00-02-610-001-F00</p> <p>(7) Make sure that the engine oil system is serviced correctly (TASK 12-13-11-600-801).</p> <p>SUBTASK 71-00-02-610-002-F00</p> <p>(8) Make sure that the oil system for the integrated drive generator (IDG) is serviced correctly (TASK 12-13-21-600-801).</p> <p>SUBTASK 71-00-02-610-003-F00</p> <p>(9) Make sure that the oil system for the starter is serviced correctly (TASK 80-11-01-610-801-F00).</p> <p>NOTE: The oil service of the starter is not necessary if you re-install the removed engine.</p> <p>SUBTASK 71-00-02-010-004-F00</p> <p>WARNING: OBEY THE INSTRUCTIONS IN THE PROCEDURE TO CLOSE THE THRUST REVERSERS. IF YOU DO NOT OBEY THE INSTRUCTIONS, INJURIES TO PERSONS AND DAMAGE TO EQUIPMENT CAN OCCUR.</p> <p>(10) Do this task: Close the Thrust Reverser (Selection), TASK 78-31-00-010-804-F00.</p> <p>SUBTASK 71-00-02-410-002-F00</p> <p>(11) Do this task: Fan Cowl Panel Installation (Selection), TASK 71-11-02-400-801-F00.</p>		
EFFECTIVITY HAP ALL	SOURCE ENGINE REPLACEMENT	71-CNG-01
		Page 95 of 138 Feb 15/2020

У време незгоде стартер је имао 514 радних циклуса од последње инспекције магнетних опилака.

1.6.4 Непланирани задаци одржавања стартера мотора и система моторног уља

Током пробног рада мотора а након последње инсталације мотора на авион рег. ознаке ОО-ЈАО, на детектору опиљака мотора 1 (АГВ/ТГВ) пронађене су металне честице. Током прегледа по задатку IAW АММ 79-00-00-200-804 (укључујући још један преглед детектора магнетних опиљака стартера) установљено је да нема додатних налаза. Лабораторија је анализирала металне честице и резултате послала произвођачу (CFM) ради добијања препорука. CFM је саветовао да се изврше 3 узастопне MCD инспекције у интервалу од 50-75 радних сати АГВ/ТГВ. Све 3 инспекције су извршене без налаза 11. јула 2020., 27. јула 2020. и 03. августа 2020. године и нису забележени проблеми на системима за уље и стартера на мотору сер. бр. 896474 све до незгоде 27. маја 2021. године. АГВ/ТГВ MCD су прегледани 7 пута од уградње у оквиру МРД задатка 72-320-01-01 и то без налаза.

1.7. Информација о организацији

Током истраге прикупљене су следеће информације:

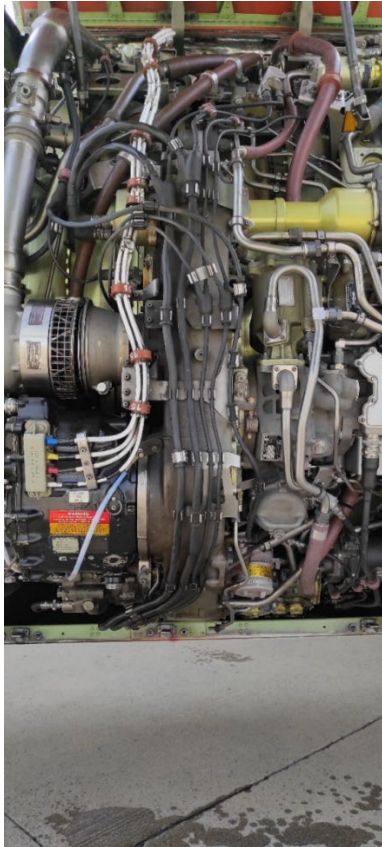
- Уверење о пловидбености ваздухоплова, датум издавања 28.05.2010. важи неограничено.
- Потврда о пловидбености (ППП/ARC), број документа 20190514, датум издавања 10.05.2021. године са важношћу до 28.05.2022. године.
- Сертификат ваздухопловног оператера (АОС) "TUI Airlines Belgium N. V." (врши операције као "TUI fly") број документа В-3044, датум издавања 16.11.2016. са неограниченом важношћу (издање 3 - кориговано); Е. К. оперативна дозвола Категорије А, са одлуком важећом од 19.03.2004. године.

1.8. Стање на месту незгоде

Авион је био паркиран и осигуран на паркинг позицији „Б“ Аеродрома Никола Тесла. Испод мотора број 1 видљиви су били трагови цурења уља, како испод мотора тако и на оплати поклопца мотора. (Слика 6). Кућиште стартера је било делимично одвојено од места уградње, поред тога недостајало је више завртњева везе. (Слика 7,8)



Слика 6



Слика 7



Слика 8

1.9. Метеоролошки подаци

Метеоролошки услови нису имали утицај на узрок ове озбиљне незгоде.

1.10. Навигациона средства и опрема

Није од важности.

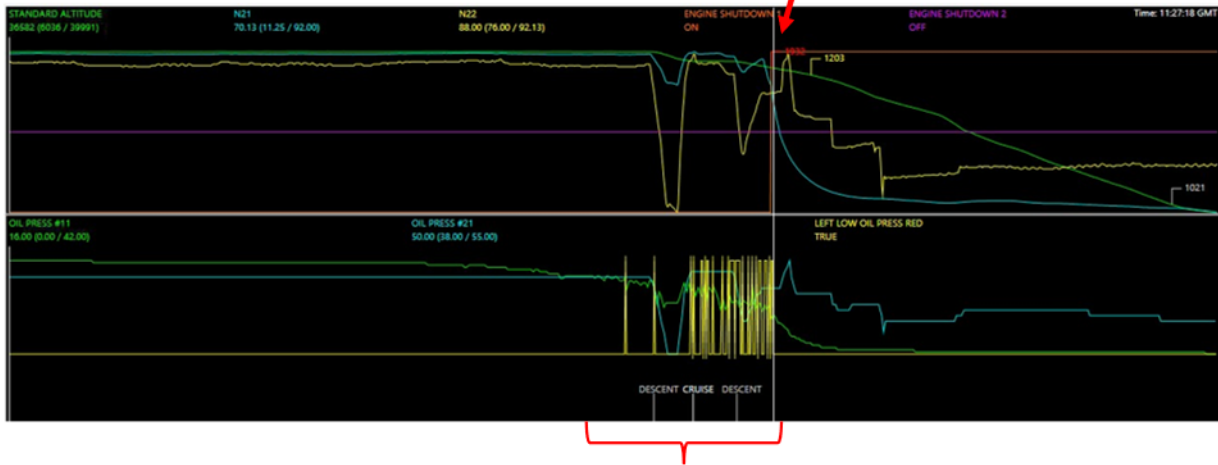
1.11. Подаци о комуникацији пилота са надлежном контролом летења

Комуникација посаде са надлежном јединицом АТС је била у складу са стандардима и без проблема. Када је посада обавестила АТС о проблему, примила је све прописане помоћи.

1.12. Регистратори лета

На основу података скинутих одмах након лета приказаних на Дијаграму 1 и Табелама 1 и 2 испод, види се постепено пад притиска уља у мотору број 1 све до гашења мотора током лета у 11:27:16.

**OO-JAO JTR-BRU diversion to BEG
(27/05/2021)**



Oil pressure decreases gradually and LEFT OIL PRESS RED parameter (yellow on the chart) blinks/illuminates.

Дијаграм 1

Oil pressure indications at certain points:

Just after take-off (09:56:50Z):

Oil pressure #1 : **57 psi**

Oil pressure #2 : 60 psi

The first values at cruise altitude FL400 (time: 10:15:00Z)

Oil pressure #1 : **44 psi**

Oil pressure #2 : 51 psi

Values at 11:00:00Z :

Oil pressure #1 : **42 psi**

Oil pressure #2 : 52 psi

At 11:20:00Z:

Oil pressure #1 : **38 psi**

Oil pressure #2 : 52 psi

At 11:23:04Z:

Oil pressure #1 : **29 psi** (the first time left oil press red blinks momentarily)

Oil pressure #2 : 52 psi

From this point on oil pressure gradually decreases to 16 psi until engine in-flight shutdown point at 11:27:16Z:

Oil pressure #1 : **16 psi**

Oil pressure #2 : 50 psi

Табела 1

FDM events including the point Engine in-flight shutdown event at 11:27:15Z

Event Time	Num.	Event Name	Phase	Snapshot	Value
27/05/2021 09:56:53	3019	Takeoff_B737	INC		
27/05/2021 09:57:56	501	Takeoff Event for ADEPT Report	CLB	FLIGHT PHASE	5.00
27/05/2021 10:19:44	502	Stable Cruise Event for ADEPT Report	CRS	FLIGHT PHASE	6.00
27/05/2021 10:29:54	3102	Fuel flow cruise	CRS		
27/05/2021 11:27:16	1932	Engine In-flight Shutdown	DES	N21	74.88
27/05/2021 11:28:25	1203	Excessive Bank Angle (Very High ALT)	DES	ROLL MAXIMUM VALUE	33.93
27/05/2021 11:38:55	1021	Speed Above 250kts (below 10000ft)	DES	COMPUTED AIR SPEED	303.25
27/05/2021 11:46:46	1010	Approach Speed High (High ALT)	FNA	APPROACH SPEED	19.75
27/05/2021 11:47:20	3014	Idle approach	FNA	N11	7.38
27/05/2021 11:47:55	1014	Approach Speed High (Low ALT)	FNA	APPROACH SPEED	8.75
27/05/2021 11:48:00	3028	No reverse at landing	LAN		
27/05/2021 11:48:01	1602	Land with Incorrect Flap Setting	LAN	FLAP CONFIGURATION	15.00
27/05/2021 11:48:01	1819	Short Flare	LAN	FLARE TIME	5.00
27/05/2021 11:48:07	3140	Reverser use with more than Idle Thrust	LAN	N11	7.38
27/05/2021 11:48:37	3079	SET1	TIN		
27/05/2021 11:48:37	3008	Single Engine Taxi	TIN	N21	0.00
27/05/2021 11:49:36	3124	SETI2	TIN		
27/05/2021 11:55:10	3032	JAF_Fuel_Quantity during taxi	ESP		

Табела 2

1.13. Медицински и патолошки подаци

Не постоје и нису од важности за истраживање узрока ове озбиљне незгоде.

1.14. Подаци о пожару

Није дошло до пожара у овој озбиљној незгоди.

1.15. Трагање и спасавање

Није било потребе за покретањем акције трагања и спасавања.

1.16. Аспекти преживљавања

Посада и путници су самостално напустили авион.

1.17. Испитивања и истраживања

Сва испитивања и истраживања спроведена су на основу стања затеченог током увиђаја на месту озбиљне незгоде, прегледа авиона, изјава сведока, провере функционалности рада система авиона и прикупљених података.

2. АНАЛИЗА

Током увиђаја на аеродрому "Никола Тесла", г. Београд, установљено је да је у питању квар на мотору број 1 сер. бр. (SN) 896474. По отварању поклопца мотора установљено је да је мотор изгубио уље услед лома дела стартера мотора. Константовано је да је стартер оштећен и да је део стартера одвојен од пнеуматског вода. Такође, установљено је да је свих 9 завртњева PN MS9556-32 оштећено и да на свима недостају главе завртњева.

Авион је на захтев власника превучен на платформу MRO-а базираног на аеродрому, где је паркиран и даљи преглед је одложен за 28. маја 2021. године, односно до доласка особља одржавања (механичара) које је најавио оператер - TUI fly.

По доласку TUI fly механичара, настављено је са прегледом оштећења мотора и том приликом је установљено следеће:

1. На магнетном детектору опиљака стартера су пронађени опиљци магнетног типа.
2. Заптивка PN M83248-1-160, која се налази на вези стартер-преносник је затечена у оштећеном стању.

Наставак радова је ишао у правцу замене компоненте, тако да је прво замењен старт вентил, који је прегледан и није установљено никакво оштећење. Потом је замењен и стартер мотора.

Као следећи корак је извршен преглед преносника - главног редуктора погона агрегата (AGB). У току окретања преносника, чуо се чудан звук, што су механичари TUI fly-а, уз сагласности са њиховим MCC-ом, протумачили као нормално дешавање, јер у систему није било уља. Потом су прегледани детектори магнетних опиљака у мотору, где су нађени опиљци карбонског порекла на предњем и задњем резервоару са максималним димензијама 1,5 x1,5 mm.

По комплетирању прегледа мотора, извршен је тест мотора хладним стартом, а затим провера у празном ходу и на крају тест снаге мотора у режиму полетања.

Током тестирања мотора није констатована никаква неправилност рада, као ни цурење уља.

По завршетку тестирања, извршена је замена црпке уља и филтера за довод уља (oil scavenge and oil supply filters) и по процедури мотор је проглашен исправним.

У Табели 3 приказани су радови урађени у MRO -у од стране механичара TUI fly-а.

TASK	AMM REFERENCE	PART NUMBER	SERIAL NUMBER	FINDINGS
Maintenance performed by Jat Tehnika (WO: 0008460 and ATL 00400988-89)	N/A	N/A	N/A	N/A
Open the Fan Cowl Panels	71-11-02-010-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	Found sheared bolts from starter in fan cowl - Слика 9
Accessory Gearbox Inspection	72-63-00-200-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Start Valve Removal	80-11-03-000-801-F00 REV. 72A	3289630-2	11108	NIL

Starter Removal	80-11-01-000-801-F00 REV. 72A	3505945-10	GRTF5336	Starter Sheared - Слика 10
Starter QAD Adapter Inspection	N/A	N/A	N/A	Found small debris - Слика 11
Chip Detectors and Scavenge Screen Inspection	79-00-00-200-804-F00 REV. 72A	N/A	N/A	Found small carbon debris - Слика 12
Handcranking Drive Cover Removal	72-63-01-000-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Manual Handcranking of Gearbox	72-00-00-980-801-F00 REV.72A	N/A	N/A	Odd sound found due to dry gearbox. Advised to continue by Maintrol.
Handcranking Drive Cover Installation	72-63-01-400-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Start Valve Installation	80-11-03-400-801-F00 REV. 72A	3289630-2	18170	NIL
Starter Installation	80-11-01-400-801-F00 REV. 72A	3505945-12	GRT07368	NIL
Replenish the Engine Oil	12-13-11-600-801 REV.72A	N/A	N/A	NIL
TEST #2 Dry Motor Leak Test (30 seconds)	71-00-00-700-810-F00 REV. 72A	N/A	N/A	No further leaks found.
TEST #2 Dry Motor Leak Test (60 seconds)	71-00-00-700-810-F00 REV. 72A	N/A	N/A	No further leaks found.
TEST #3A Idle Power Leak Check (20 minutes - Advised by CFM)	71-00-00-700-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	No further leaks found (pictures for engine indication) - Слика 13
Chip Detectors and Scavenge Screen Inspection	79-00-00-200-804-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Close the fan cowl panels	71-11-02-410-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL

TEST #5 Power Assurance Check (15 minutes)	71-00-00-700-813-F00 REV. 72A	N/A	N/A	No further leaks found (pictures for engine indication) - Слика 14
Open the fan cowl panels	71-11-02-010-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Chip Detectors and Scavenge Screen Inspection	79-00-00-200-804-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Oil Supply Filter Replacement	79-21-03 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Scavenge Oil Filter Element Replacement	79-21-06 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
TEST #3A Idle Power Leak Check (5 minutes)	71-00-00-700-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	No further leaks found.
Close the fan cowl panels	71-11-02-410-801-F00 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
Flight Data Recorder Activation	31-31-00-440-801 REV. 72A	N/A	N/A	NIL
MEL of CVR due to Not Downloadable	MEL 23-71-01 REV. 00 ISSUE 4 (JAN 2021)	N/A	N/A	NIL

Табела 3



Слика 9



Слика 10



Слика 11



Слика 12



Слика 13



Слика 14

Комуникација са Националним одбором за безбедност саобраћаја (USA)

Током комуникације са овлашћеним представником Националног одбора за безбедност саобраћаја С. А. Д. (National Transportation Safety Board of the U. S. A. - NTSB ACCREP) и преко NTSB са произвођачем стартера - „Honeywell”, Центар је установио да је смицање кућишта завртњева познат проблем (Honeywell је обавестио NTSB на његов захтев да се сличан догађај догодио раније и да је Honeywell свестан уоченог отказа и његовог главног узрока).

„Honeywell” је издао Билтен о резервним деловима (Spare Parts Bulletin - SPB) 25. маја 2021. SB 80-0018, SB (Сервисни билтен) Број публикације D202010001368 у коме се предвиђа примена јачих завртњева за кућиште стартера, како би се смањио даљи ризик отказа завртњева.

SPB уводи јаче завртње за кућиште стартера са побољшаном чврстоћом материјала и отпорношћу замора. Промене које је увео SPB требало би да се изврше на бази ресурса, односно када се стартер ваздушне турбине (АТС) врати у радионицу на оправку/ремонт и демонтажом омогући приступ погођеном подручју.

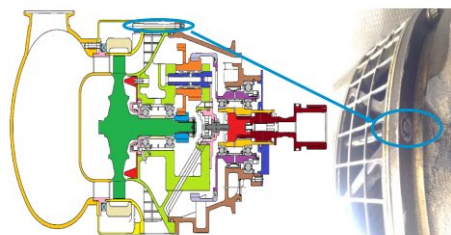
SPB за замењене делове на склопу стартера ваздушне турбине предвиђа увођење заменског завртња кућишта PN AS3236-34 за мотор CFM56-7 ATS (Air Turbine Starter Assembly - Склоп покретача ваздушне турбине) PN 3505945-ALL, уместо PN MS9556-32.



Failure Modes

Housing bolts shear

- 9 bolts MS9556-32 installed around the ATS housing circumference, to attach Inlet/Exhaust ATS housing with Gear Train Housing
- Some operators have reported missing/sheared bolts during walk around inspections
 - 1 Commanded IFSD confirmed due to all 9 bolts shearing - engine oil loss (Sep 2019).



Abatement Actions:

1. CMM 80-11-79 updated to replace bolt instead of reusing during overhaul
2. New/OEM Units - Assembly procedure now includes use of thread lube to reduce preload
3. B737NG AMM has been published with on wing bolt replacement instructions
4. Bolt Improvement - New bolt to be introduced with a SB 80-0018 (Cat 6) – issued May 2021
 - New PN AS3236-34
 - Material change (Inco 718) - enhanced material strength and fatigue capability

CFM – информације кроз симпозијум

Пре неколико година установљен је још један проблем, да се на завртње током инсталације примењује недовољан обртни момент при стежању, што је решено СММ ревизијом бр. 7 објављеном августа 2019. године и објављеним задатком Boeing AMM 80-11-01-360-802-F00 издатог јула 2019. Године.

Анализирање након свих тестова и прикупљања информација и података

Оштећење стартера мотора PN 3505945-10 и SN GRTF5336 (Мотор типа CFM56-7B22/3 SN 896474)

Подаци коришћени за анализу:

- 1) Извештај шефа одељења линијског одржавања;
- 2) Копије документације одржавања – добијене од „TUI Airlines Belgium“;
- 3) „Honeywell Spare Parts Bulletin“ за замењене делове на склопу ваздушне турбине од 25.05.2021. године.

Опис:

За време лета авиона регистарске ознаке OO-JAO (серијски број авиона 35141) оператера TUI Airlines Belgium - TUI fly (тип авиона B737-700) дана 27.05.2021. године дошло је до оштећења стартера мотора што је узроковало гашење мотора број 1 у лету. Авион је слетео на аеродром "Никола Тесла" у Београду где је урађен прелиминарни преглед. Авион је превучен на платформу MRO-а базираног на аеродрому где је паркиран.

Корак 1

На основу прелиминарног прегледа шефа одељења линијског одржавања установљено је да је дошло до гашења мотора и губитка уља услед оштећења на стартеру мотора. Стартер је био одвојен од пнеуматског вода, а завртњеви који везују стартер и кутију за преносни однос мотора су били оштећени (одломљене главе завртњева).

Дана 28.05.2021. године TUI Fly је послао механичаре да обаве додатне прегледе и замене стартер мотора. Уочени су следећи налази:

Заптивка PN M83248-1-161 је била оштећена и на магнетном детектору опиљака пронађени су опиљци димензија 1.5 x 1.5 mm (дозвољено према АММ задатку 80-11-01-200-801-F00).

Извршена је замена стартера, као и старт вентила са прегледом склопа AGB. Извршени су тестови и проба мотора и није констатована никаква неправилност рада нити цурење уља. Замењени су црпка уља и филтер за довод уља (oil scavenge and oil supply filters) и мотор је проглашен исправним. Све операције су оверене и потписане од стране TUI Fly механичара.

Корак 2

На основу документације одржавања утврђено је следеће:

- 1) Мотор SN 896474 је уграђен на авион рег. ознаке OO-JAO CH 35141 02.07.2020. године. Укупан налет мотора је 41566 сати и 18587 циклуса, а мотор није до сада ремонтован.
- 2) Стартер PN 3505945-10 и SN GRTF5336 је уграђен на мотор SN 896474 04.12.2016. године. Ремонтован је 11.01.2016. године.
- 3) Последњи преглед магнетног детектора опиљака урађен је приликом уградње мотора SN 896474 на авион рег. ознаке OO-JAO серијског броја 35141 као део процедуре за уградњу мотора. У достављеној документацији нема записа да су пронађена оштећења на завртњевима који везују стартер за кутију за преносни однос мотора.

Корак 3

1) Према документацији одржавања произвођача "Boeing" (MPD TASK 80-010-01 и Boeing картица 80-010-01-01) преглед магнетног детектора опиљака се ради на сваких 1600 циклуса. Начин прегледа је дефинисан у приручнику одржавања (АММ), као и Boeing картици 80-010-01-01, при чему се не захтева преглед завртњева на вези стартера и кутије за преносни однос (редуктор) мотора.

2) Произвођач стартера Honeywell је издао Сервис Билтен (датум издавања 25.05.2021. године) који описује проблем завртњева (појаву оштећења завртњева које је узроковано смицајућим оптерећењем) и даје замену завртњева PN MS9556-32 са завртњима PN AS3236-34. Сервис Билтен је примењив на све стартере серије PN 3505945, све опције.

Корак 4 - Закључци

Прегледи дати у документацији произвођача авиона Boeing не покривају преглед завртњева на вези стартера и кутије за преносни однос/редуктор (AGB) мотора – дати прегледи се фокусирају на преглед магнетног детектора опиљака. Произвођач стартера Honeywell је препознао проблем и дао алтернативно решење – замену завртњева са завртњима побољшаних карактеристика. Због начина рада стартера и смицајућег оптерећења долази до замора материјала завртњева и њиховог оштећења.

3. ЗАКЉУЧЦИ

3.1. Налази

- Последњи преглед магнетног детектора опиљака обављен је током инсталације мотора SN 896474 на авиону рег. ознаке OO-JAO са серијским бројем 35141 као део поступка уградње мотора. У примљеној документацији за одржавање нема доказа о оштећеним завртњевима стартера (који повезују стартер мотора и кутије за преносни однос/редуктор).

-Стартер мотора бр. 1 PN 3505945-10 и SN GRTF5336 имао је последњу посету радионици 11. јануара 2016. године (видети EASA образац 1 и Извештај о посети радионици у Прилогу).

- Прегледи дати у Планирању одржавања произвођача авиона (Boeing Maintenance Planning Data) не дају преглед завртњева за повезивање стартера мотора и кутије за преносни однос/редуктор мотора, већ су прегледи фокусирани на магнетни детектор опиљака.

- Произвођач стартера „Honeywell“ установио је проблем и издао је алтернативно решење, издао је Сервисни билтен (датум издавања 25.05.2021. године) SB 80-0018 SB Број публикације D202010001368 који описује проблем с завртњевима и даје замену завртњева PN MS9556-32 завртњевима PN AS 3236-34. Сервис на свим стартерима мотора CFM56-7 са PN 3505945, све опције. Завртњи које треба заменити – уградња нових завртњева са бољим карактеристикама материјала (са повећаном чврстоћом материјала и отпорношћу замора).

3.2. Узроци озбиљне незгоде

3.2.1. Непосредни узрок

Током рада мотора, стартер је изложен оптерећењу које пролази кроз завртњеве. Због нормалне варијације својстава материјала завртња дошло је до пукотине на телу завртња што је изазвало поломљене завртње, искључење стартера, губитак уља и притиска уља и на крају гашење мотора.

3.2.2. Посредни узроци

Слаба чврстоћа и отпорност на замор материјала главних завртњева кућишта уграђених на стартер.

4. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ

У циљу унапређења безбедности летења и како би се избегли даљи удеси или озбиљне незгоде услед истих или сличних узрока, Центар за истраживање несрећа саобраћају Републике Србије доноси следеће препоруке:



01/2021-1 Оператеру „TUI Airlines Belgium – Tui Fly“

Да спроведе ванредни преглед завртњева стартера на свим својим авионима (моторима) у флоти (B737 NG) и да као акцију оправке у случају налаза оштећених завртњева изврше замену завртњева према Honeywell SPB (сервис билтену).

01/2021-2 Произвођачу авиона

Свим оператерима са авионом B737 NG у флоти послати информацију са препоруком да се ово питање узме у обзир приликом припреме предлога за измене одобреног програма одржавања ваздухоплова од стране оператера и спровођења додатних провера завртњева стартера мотора.

5. ПРИЛОГ

1. Approving Competent Authority / Country CAA - The Netherlands		2. AUTHORISED RELEASE CERTIFICATE EASA FORM 1				3. Form Tracking Number 2151885
4. Organisation Name and Address EPCOR B.V. Bellsingel 41 Schiphol-Rijk 1119 NT The Netherlands		Telephone: +31 20 3161730 Fax: +31 20 3161777		5. Work Order/Contract/Invoice W128774 Cust PO: 31299908		
6. Item	7. Description	8. Part No.	9. Qty.	10. Serial No.	11. Status/Work	
1	Engine Air Turbine Starter	3505945-10	1	GRTF5336	Repaired	
12. Remarks Outgoing Configuration: Series 3 Repaired and tested according to CMM:80-11-79 Rev.6 Dated:18-Feb-2015					TSN: 15477 TSO: UNK	
<small>The work identified in block 11 and described herein has been accomplished in accordance with 14 CFR Part 43 and in respect to that work, the items are approved for return to service under certificate no.: E45Y760Y. Pertinent details of the work performed are on file under the block 5 Work Order and are available for a period of three (3) years after the Block 14e date. Transport CANADA Approval Number 808-02</small>						
13a. Certifies the items identified above were manufactured in conformity to:		14a. <input checked="" type="checkbox"/> Part 145.A.50 Release to Service <input checked="" type="checkbox"/> Other regulation specified in block 12				
<input type="checkbox"/> Approved design data and are in condition for safe operation <input type="checkbox"/> Non-approved design data specified in block 12		Certifies that unless otherwise specified in block 12, the work identified in block 11 and described in block 12, was accomplished in accordance with Part-145 and in respect to that work the items are considered ready for release to service.				
13b. Authorised Signature	13c. Approval/Authorisation Number	14b. Authorised Signature		14c. Certificate/Approval Ref. No. NL.145.1326		
13d. Name	13e. Date (dd mmm yyy)	14d. Name J.Panka		14e. Date (dd mmm yyyy) 11 JAN 2016		
USER/INSTALLER RESPONSIBILITIES <small>This certificate does not automatically constitute authority to install the items). Where the user/installer performs works in accordance with regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority specified in block 1, it is essential that the user/installer ensures that his/her airworthiness authority accepts items from the airworthiness authority specified in block 1. Statements in blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.</small>						

EASA Form 1 -MF/145 Issue 2