



LIETUVOS RESPUBLIKOS TEISINGUMO MINISTERIJOS
SAUGOS TYRIMŲ SKYRIUS

Lėktuvo „Airbus A320-214“, OO-SNI,
oro vežėjas „Brussels Airlines“,
pavojingio incidento, įvykusio
2023 m. birželio 21 d.
Tarptautiniame Vilniaus oro uoste, Vilniuje,

SAUGOS TYRIMO ATASKAITA

Nr. (A-23/07) 1A-94
2025 m. birželio 19 d.

I V A D A S

Saugos tyrimas atliekamas vadovaujantis Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos konvencijos 13 priedu „Orlaivių avarijų ir incidentų tyrimas“, 2010 m. spalio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu (ES) Nr. 996/2010 dėl civilinės aviacijos avarijų ir incidentų tyrimo ir prevencijos, kuriuo panaikinama Direktyva 94/56/EB.

Saugos tyrimo tikslas – ateityje išvengti avarijų ir incidentų, o ne nustatyti, kas kaltas ar atsakingas. Saugos tyrimas yra nepriklausomas nuo jokio teismo ar administracinio proceso, kuriuo siekiama nustatyti kaltę ar atsakomybę, nėra su juo susijęs ir neturi jam poveikio.

Saugos tyrimo ataskaita negali būti naudojama kaip įrodymas administraciniame, ikiteisminiame arba teisiniame procese, kai siekiama nustatyti, kas kaltas ar atsakingas, nes atliekant saugos tyrimą tai nenustatoma ir nėra suderinama su saugos tyrimo tikslu.

Saugos tyrimo ataskaita grindžiama tik per saugos tyrimą gautais duomenimis. Informacija, susijusi su pagrindinėmis avarijos ar incidento aplinkybėmis, publikuojama aviacijos pramonei ir visuomenei. Saugos tyrimo ataskaitos ištraukos gali būti naudojamos be specialaus leidimo, tačiau tik tuo atveju, jei bus nurodomas šaltinis, medžiaga publikuojama tiksliai ir nenaudojama siekiant sumenkinti arba klaidinamame kontekste.

Vadovaujantis Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos konvencijos 13 priedu „Orlaivių avarijų ir incidentų tyrimas“, saugos tyrimo ataskaita su pavojingu incidentu susijusioms valstybėms ir Tarptautinei civilinės aviacijos organizacijai pateikiama viena iš Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos darbo kalbų. Ši saugos tyrimo ataskaita išversta Saugos tyrimo skyriaus. Kad ir koks tikslus būtų vertimas, originalus tekstas anglų kalba yra autentiška versija, kuria reikia vadovautis.

Puslapis specialiai paliktas tuščias

TURINYS

SANTRUMPOS	vii
SANTRAUKA	ix
Trumpa apžvalga	ix
Saugos tyrimas	ix
1. FAKTINĖ INFORMACIJA.....	1
1.1. Skrydžio istorija.....	1
1.1.1. Ankstesni skrydžiai	1
1.1.2. Įvykio skrydis	1
1.2. Asmenų sužalojimai	3
1.3. Žala orlaiviui	3
1.4. Žala tretiesiems asmenims.....	3
1.5. Informacija apie asmenis	3
1.5.1. Kapitonas.....	3
1.5.2. Antrasis pilotas.....	3
1.6. Informacija apie orlaivį	4
1.6.1. Bendra informacija	4
1.6.2. Informacija apie ratą.....	4
1.6.3. Techninės priežiūros informacija.....	6
1.6.4. Masė ir masės centro padėtis.....	9
1.7. Meteorologinė informacija.....	9
1.8. Informacija apie navigacines priemones	10
1.9. Skrydžio komunikacija.....	10
1.10. Informacija apie aerodromą	10
1.11. Informacija apie savirašius	10
1.11.1. Skrydžio duomenų savirašiai	10
1.11.2. Kabinos pokalbių savirašiai	11
1.12. Informacija apie nuolaužas ir smūgį.....	11
1.12.1. Rato pažeidimai.....	11
1.12.2. Kita žala	12
1.13. Medicininė ir pataloginė informacija	12

1.14. Informacija apie gaisrą	12
1.15. Išgyvenimo sąlygos	12
1.16. Atlikti bandymai ir tyrimai	13
1.16.1. Pirminė vizuali apžiūra	13
1.16.2. Antrinė vizuali rato apžiūra	13
1.16.3. Tvirtinimo varžtų patikra	14
1.17. Organizacinė ir valdymo informacija	15
1.18. Papildoma informacija	15
1.18.1. Susiję saugos leidiniai	15
1.18.2. Orlaivio naudotojo saugos veiksmai	16
1.18.3. Orlaivio gamintojo saugos veiksmai	16
1.19. Naudingi arba veiksmingi tyrimo metodai	16
2. ANALIZĖ	17
2.1. Skrydžio istorija	17
2.2. Lėktuvo techninis tyrimas	17
2.2.1. Lėktuvo tinkamumas skraidyti	17
2.2.2. Ratų techninė priežiūra	17
2.2.3. Ratų tyrimo rezultatai	18
2.2.4. Techninės priežiūros reikalavimai	19
3. IŠVADOS	21
3.1. Išvados	21
3.2. Priežastiniai veiksniai	22
3.3. Papildomi veiksniai	22
4. SAUGOS REKOMENDACIJOS	23

SANTRUMPOS

AAIU	Belgijos Karalystės saugos tyrimų institucija
ARC	tinkamumo skraidyti patikros pažymėjimas
AMM	orlaivio techninės priežiūros vadovas
ATPL(A)	avialinijų piloto licencija (orlaiviams)
BEA	Prancūzijos Respublikos saugos tyrimų institucija
BCAA	Belgijos civilinės aviacijos administracija
BRU	Tarptautinis Briuselio oro uostas
CMM	komponento techninės priežiūros vadovas
CPL(A)	komercinės aviacijos piloto licencija (orlaiviams)
CVR	kabinos pokalbių savirašis
°C	Celsijaus laipsniai
DAR	skaitmeninis orlaivio būklės stebėjimo sistemos įrašymo įrenginys
EASA	Europos Sąjungos aviacijos saugos agentūra
EBBR	Tarptautinis Briuselio oro uostas
EDDF	Tarptautinis Frankfurto oro uostas
EYVI	Tarptautinis Vilniaus oro uostas
FAA	Federalinė aviacijos administracija
FDIMU	skrydžio duomenų sąsajos ir valdymo blokas
FDIU	skrydžio duomenų sąsajos blokas
FRA	Tarptautinis Frankfurto oro uostas
GB	gigabaitas
ICAO	Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija
kg	kilogramas
KTT	kilimo ir tūpimo takas
m	metras
MEL	minimalios įrangos sąrašas
MMEL	pagrindinis minimalios įrangos sąrašas
METAR	oro uosto meteorologinis pranešimas
MPD	techninės priežiūros planavimo dokumentas
NTSB	Jungtinių Amerikos Valstijų nacionalinė transporto saugos valdyba
PCMCIA	Asmeninės kompiuterinės atminties kortelės tarptautinė asociacija
QAR	sparčiosios prieigos įrašymo įrenginys
SSFDR	skaitmeninis skrydžio duomenų savirašis
UBCF	universalūs stabdžių aušinimo ventiliatoriai
UTC	pasaulinis koordinuotasis laikas
VNO	Tarptautinis Vilniaus oro uostas

SANTRAUKA

Orlaivio savininkas	„Celestial Aviation Trading 63 Ltd“
Orlaivio naudotojas	„Brussels Airlines“
Orlaivio gamintojas	„Airbus S.A.S.“, Prancūzijos Respublika
Orlaivio tipas	„Airbus A320-214“
Orlaivio nacionalinis ir registracijos ženklai	OO-SNI
Pavojingio incidento vieta	Tarptautinis Vilniaus oro uostas, Vilnius, Lietuva 54° 38' 13" šiaurės platumos 025° 17' 16" rytų ilgumos
Data ir laikas	2023 m. birželio 21 d. 12:56 UTC ¹

Trumpa apžvalga

2023 m. birželio 21 d. 12.56 val. lėktuvas „Airbus A320-214“, OO-SNI, Tarptautiniame Vilniaus oro uoste riedėjo į kilimo ir tūpimą taką pakilimui, kai pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 (vidinio rato) dalys atsiskyrė nuo lėktuvo ir išsibarstė aplink, o padanga atsiskyrė nuo rato. Atsiskyrusios rato dalys apgadino lėktuvą. Keleiviai ir įgula nenukentėjo. Keleiviai ir įgula iš lėktuvo išlipo įprastai.

Atlikus saugos tyrimą, nustatyta, kad rato atsiskyrimas įvyko dėl nuovargio nulemtų rato tvirtinimo varžtų lūžių.

Saugos tyrimas

2023 m. birželio 21 d. 13.32 val. VĮ „Oro Navigacija“ Aviacijos gelbėjimo koordinavimo centras informavo Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos Transporto avarijų ir incidentų tyrimo skyrių (dabar – Saugos tyrimų skyrius, toliau – STS) apie lėktuvo „Airbus A320-214“, nacionalinis ir registracijos ženklai OO-SNI, pavojingą incidentą.

Pagal ICAO Tarptautinės civilinės aviacijos konvencijos 13 priedo 5 straipsnio 1 dalies ir 2010 m. spalio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) Nr. 996/2010 dėl civilinės aviacijos avarijų ir incidentų tyrimo ir prevencijos, kuriuo panaikinama Direktyva 94/56/EB (toliau – Reglamentas (ES) Nr. 996/2010), 5 straipsnio 1 dalies nuostatas inicijuotas saugos tyrimas ir paskirtas saugos tyrimo vadovas.

¹ Ataskaitoje laikas nurodomas pasauliniu koordinuotuoju laiku UTC (angl. *Coordinated Universal Time*), jei nenurodyta kitaip. Lietuvos vasaros laikas yra UTC+3.

Pagal ICAO Tarptautinės civilinės aviacijos konvencijos 13 priedo 4 straipsnio 1 dalį ir Reglamento (ES) Nr. 996/2010 9 straipsnio 2 dalį, STS apie pavojingą incidentą pranešė Tarptautinei civilinės aviacijos organizacijai (angl. *International Civil Aviation Organization*, toliau – ICAO), Europos Komisijai, Europos Sąjungos aviacijos saugos agentūrai (angl. *European Union Aviation Safety Agency*, toliau – EASA), orlaivio registravimo ir naudotojo valstybei, orlaivio projektavimo ir gamybos valstybei ir orlaivio rato projektavimo ir gamybos valstybei.

Vadovaudamasi Reglamento (ES) Nr. 996/2010 10 straipsniu, Belgijos Karalystės saugos tyrimų institucija (angl. *Air Accident Investigation Unit Belgium*, toliau – AAIU), atstovaujanti orlaivio registracijos ir naudotojo valstybei, paskyrė akredituotą atstovą dalyvauti saugos tyrime. Jam padėjo patarėjai iš orlaivio naudotojo „Brussels Airlines“.

Vadovaudamasi Reglamento (ES) Nr. 996/2010 10 straipsniu, Prancūzijos Respublikos saugos tyrimų institucija (pranc. *Bureau d’Enquêtes et d’Analyses pour la sécurité de l’aviation civile*, toliau – BEA), atstovaujanti lėktuvo projektavimo ir gamybos valstybei, paskyrė įgaliojimą atstovą dalyvauti saugos tyrime. Jam padėjo patarėjai iš BEA ir lėktuvo gamintojos „Airbus S.A.S.“.

Atsižvelgdama į Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos konvencijos 13 priedo „Orlaivių avarijų ir incidentų tyrimas“ 4 straipsnio 10 dalį, Jungtinių Amerikos Valstijų nacionalinė transporto saugos valdyba (angl. *National Transportation Safety Board*, toliau – NTSB), atstovaujanti orlaivio rato projektavimo ir gamybos valstybei, paskyrė akredituotą atstovą dalyvauti saugos tyrime. Jam padėjo patarėjai iš NTSB, Federalinės aviacijos administracijos (angl. *Federal Aviation Administration*, toliau – FAA) ir rato gamintojos „Collins Aerospace“.

Vadovaudamasi Reglamento Nr. 996/2010 8 straipsniu, EASA ir VŠĮ Transporto kompetencijų agentūra paskyrė techninius konsultantus dalyvauti saugos tyrime.

Saugos tyrimas atliktas pagal Tarptautinės civilinės aviacijos konvencijos 13 priedo ir Reglamento (ES) Nr. 996/2010 nuostatas. Vienintelis saugos tyrimo tikslas – ateityje išvengti avarijų ir incidentų, o ne nustatyti, kas kaltas ar atsakingas. STS yra nepriklausoma Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos struktūrinė dalis, nepriklausoma nuo transporto ir teisminių institucijų.

1

FAKTINĖ INFORMACIJA

1.1. Skrydžio istorija

Skrydžio istorija aprašoma remiantis įgulos pranešimu, Vilniaus aerodromo skrydžių valdymo centro skrydžių pokalbių įrašų duomenimis, lėktuvo skrydžio savirašių duomenimis ir lėktuvo apžiūros rezultatais.

1.1.1. Ankstesni skrydžiai

2023 m. birželio 21 d. lėktuvas skrido tris kartus. Pavojingas incidentas buvo užfiksuotas per ketvirtąjį šio lėktuvo dienos skrydį. Prieš pavojingą incidentą lėktuvas skrido iš Tarptautinio Briuselio oro uosto (EBBR / BRU) į Tarptautinį Vilniaus oro uostą (EYVI / VNO) ir jame nusileido 11.41 val. 2023 m. birželio 21 d. lėktuvo skrydžiai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Lėktuvo skrydžiai 2023 m. birželio 21 d.

Skrydžio numeris	Išvykimo vieta	Paskirties vieta
SN2607	BRU / EBBR	FRA / EDDF
SN2608	FRA / EDDF	BRU / EBBR
SN2371	BRU / EBBR	VNO / EYVI
SN2372	VNO / EYVI	BRU / EBBR

1.1.2. Įvykio skrydis

Skrydis SN2372 buvo komercinis keleivinis skrydis. 12 val. 54 min. lėktuvas, gabenęs 175 keleivius ir 6 įgulos narius, pradėjo riedėti iš 26-os stovėjimo vietos link kilimo ir tūpimo tako KTT19. Lėktuvo riedėjimo trajektorija, pagal interneto svetainės „Flightradar24“ duomenis, ir jos projekcija aerodromo antžeminio judėjimo žemėlapyje pateikiama 1 pav. Lėktuvą valdė antrasis pilotas, o kapitonas atliko stebinčio piloto funkciją. Lėktuvas riedėjo riedėjimo taku „India“, tada – riedėjimo taku „Foxtrot“, o toliau – riedėjimo taku „Zulu“ (1 pav.).

12 val. 56 min. 49 sek., prariedėjusi kilimo ir tūpimo tako KTT19 laukimo tašką ir rikiuodamasi pakilti nuo kilimo ir tūpimo tako, įgula išgirdo garsų sproгимą, kurį taip pat užfiksavo kabinos pokalbių savirašis (angl. *Cockpit voice recorder*, toliau – CVR). Vienas iš įgulos narių dešinėje pusėje pamatė metalo gabalą, atsiskiriantį nuo lėktuvo. Tada įgula sustabdė lėktuvą ir informavo Vilniaus aerodromo skrydžių valdymo centrą apie prarastą ratą ar padangą. Vilniaus aerodromo skrydžių valdymo centras 12 val. 57 min. patvirtino, kad rato dalys yra atsiskyrusios nuo likusios važiuoklės dalies, ir paprašė įgulos likti vietoje, kad antžeminis personalas galėtų patikrinti

lėktuvo būklę. 13 val. 13 min. antžeminis personalas pranešė, kad trūksta pagrindinės kairės pusės važiuoklės vidinio rato.



1 pav. Lėktuvo riedėjimo trajektorija (internetu svetainės „Flightradar24“ duomenys, pateikti aerodromo antžeminio judėjimo žemėlapyje)

Lėktuvas pavoingo incidento vietoje pateiktas 2 pav., kuriame taip pat matoma atsiskyrusi pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 padanga. Pagrindinės važiuoklės ratas Nr. 2 atsiskyrė ir subyrėjo į kelias dalis. Lėktuvo nebuvo galima patraukti iš įvykio vietos, todėl oro uosto veikla buvo sustabdyta. Keleiviai buvo įprastai išlaipinti laiptais. Lėktuvas buvo nutemptas iš pavoingo incidento vietos apie 17 val. 20 min.



2 pav. Lėktuvas pavoingo incidento vietoje (šaltinis: VNO)

1.2. Asmenų sužalojimai

Informacija neaktuali.

1.3. Žala orlaiviui

Buvo padaryta žala lėktuvo pagrindinei važiuoklei, dešiniojo sparno užsparnio komponentams ir apatinės liemens dalies aptakams. Daugiausia žalos lėktuvui padarė atsimušusios rato nuolaužos.

1.4. Žala tretiesiems asmenims

Informacija neaktuali.

1.5. Informacija apie asmenis**1.5.1. Kapitonas**

Kapitonas – 62 metų Belgijos Karalystės pilietis. Jis turėjo galiojančią avialinijų piloto licenciją (ATPL(A)), kurią 2003 m. gruodžio 12 d. išdavė Belgijos civilinės aviacijos administracija (angl. *Belgian Civil Aviation Authority*, toliau – BCAA). Licencijoje buvo nurodytos iki 2023 m. birželio 30 d. galiojančios „Airbus A320“ II/III kategorijos daugiapiločio orlaivio kvalifikacijos.

Kapitonas turėjo BCAA išduotą dalies MED1 klasės sveikatos pažymėjimą, galiojantį iki 2023 m. rugpjūčio 12 d., su VLN apribojimu (galiojančiu tik su korekcija dėl defektinio regėjimo). Paskutinis jo sveikatos patikrinimas atliktas 2023 m. sausio 9 d.

Kapitonas iš viso turėjo 4 463 val. 44 min. skrydžio patirtį, įskaitant 4 330 val. 49 min. atitinkamo tipo orlaiviu. Kapitonas 7 dienas iki pavoingo incidento nevykdė jokių skrydžių. Pavoingo incidento skrydis buvo antrasis kapitono dienos skrydis. Kapitono skrydžių patirtis pateikta 2 lentelėje.

2 lentelė. Kapitono skrydžio patirtis

Laikotarpis	Skrydžio valandos
Bendra patirtis	4 463 val. 44 min.
Atitinkamo skrydžio tipo orlaiviu	4 330 val.49 min.
Per paskutinius metus	538 val.12 min.
Per paskutinį mėnesį	52 val.03 min.
Per paskutines 7 dienas	2 val.11 min.
Per paskutines 24 valandas	2 val.11 min.

1.5.2. Antrasis pilotas

Antrasis pilotas – 39 metų Belgijos Karalystės pilietis. Jis turėjo galiojančią komercinės aviacijos piloto licenciją (CPL(A)), kurią BCAA išdavė 2014 m. balandžio 4 d. Licencijoje buvo nurodyta iki 2025 m. sausio 31 d. galiojanti „Airbus A320“ daugiapiločio orlaivio kvalifikacija.

Antrasis pilotas turėjo dalies MED 1 klasės sveikatos pažymėjimą be apribojimų, kurį išdavė BCAA ir kuris galiojo iki 2024 m. balandžio 21 d. Paskutinis jo sveikatos patikrinimas atliktas 2023 m. balandžio 25 d.

Antrasis pilotas iš viso turėjo 2 002 val. 22 min. skrydžio patirtį, įgytą vien tik vykdant skrydžius atitinkamo tipo orlaiviu. Antrasis pilotas 2 dienas iki pavoingo incidento nevykdė jokių skrydžių. Pavoingo incidento skrydis buvo antrasis antrojo piloto dienos skrydis. Antrojo piloto skrydžio patirtis pateikta 3 lentelėje.

3 lentelė. Antrojo piloto skrydžio patirtis

Laikotarpis	Skrydžio valandos
Bendra patirtis	2 002 val. 22 min.
Atitinkamo skrydžio tipo orlaiviu	2 002 val. 22 min.
Per paskutinius metus	374 val. 16 min.
Per paskutinį mėnesį	64 val. 54 min.
Per paskutines 7 dienas	9 val. 23 min.
Per paskutines 24 valandas	2 val. 11 min.

1.6. Informacija apie orlaivį

1.6.1. Bendra informacija

„Airbus A320-214“ – šeimai „Airbus A320“ priklausantis trumpojo ir vidutinio nuotolio vieno praėjimo transporto kategorijos lėktuvas su trirate įtraukiama važiuokle ir turboventoliatoriniais varikliais. Tai siauro fiuzeliažo lėktuvo su 35,8 m sparnų mostu. Lėktuvas „Airbus A320“ buvo pradėtas gaminti 1984 m. kovo mėn., o pirmasis skrydis įvyko 1987 m. vasario 22 d. Orlaivio tipas A320-214 buvo sertifikuotas 1995 m. kovo 10 d.

Lėktuvas „Airbus A320-214“, OO-SNI, buvo pagamintas 2003 m. ir nuo pagaminimo dienos iki pavojingo incidento buvo skraidęs 49 214 val. 33 min. ir atlikęs 27 418 tūpimų (skrydžio ciklą). Tai keleivių pervežimo konfigūraciją turintis lėktuvas su dviem „CFM International“ CFM56-5B4/P tipo varikliais.

Lėktuvo „Airbus A320-214“, OO-SNI, duomenys pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Orlaivio duomenys

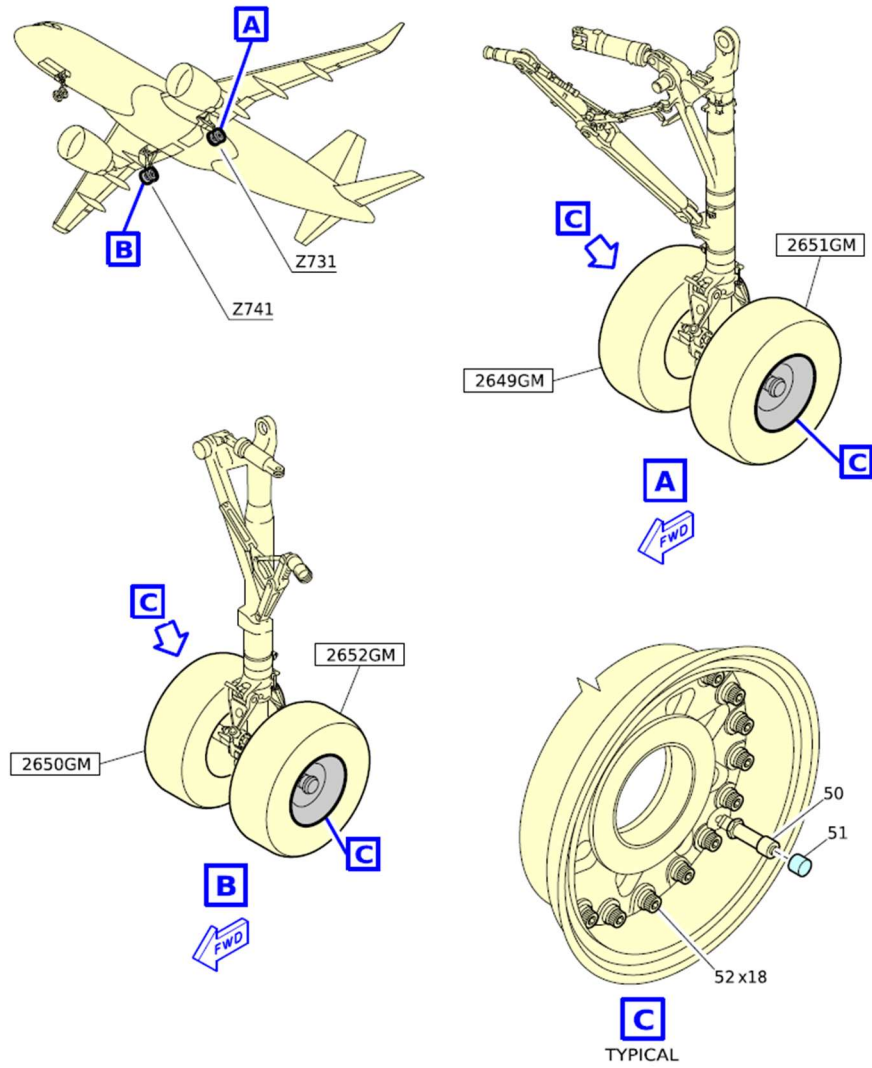
Gamintojas	„Airbus S.A.S.“, Prancūzijos Respublika
Orlaivio tipas	„Airbus A320-214“
Serijos Nr.	1983
Pagaminimo metai	2003
Nacionaliniai ir registracijos ženklai	OO-SNI
Orlaivio atliktų skrydžio valandų skaičius	49 214 val. 33 min.
Orlaivio atliktų skrydžio ciklų skaičius	27 418
Variklio tipas	2 x CFMI CFM56-5B4/P

Lėktuvas turėjo galiojančius registracijos pažymėjimą, kurį 2017 m. birželio 8 d. išdavė Belgijos civilinės aviacijos administracija, ir tinkamumo skraidyti patikros pažymėjimą (angl. *Airworthiness Review Certificate*, toliau – ARC), išduotą 2023 m. birželio 7 d. ir galiojantį iki 2024 m. birželio 15 d.

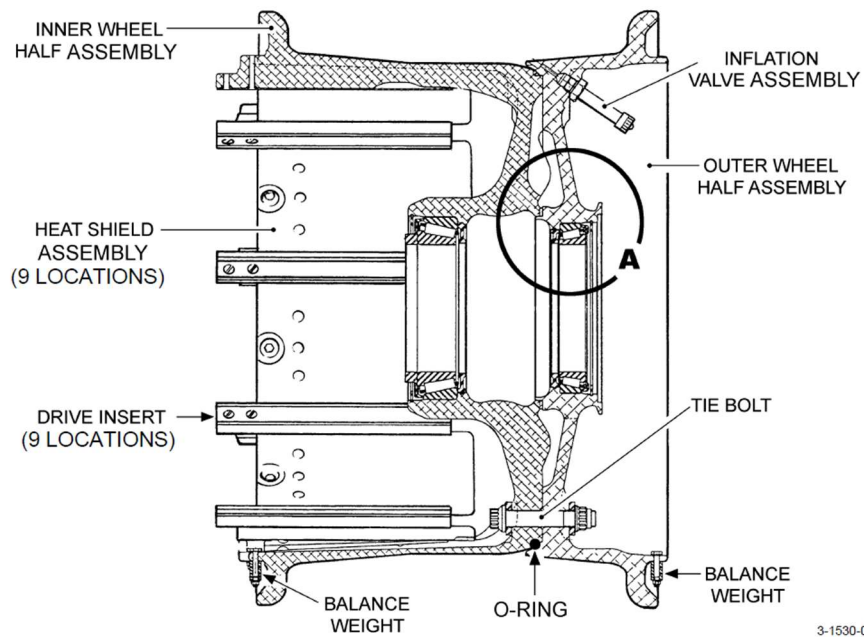
1.6.2. Informacija apie ratą

Kiekvienoje pagrindinės važiuoklės pusėje sumontuoti 2 ratai (3 pav.). Pažeistas ratas (dalies Nr. 3-1530) yra kompanijos „Goodrich“ („UTC Aerospace Systems“) pagamintas pagrindinės važiuoklės ratas. Šis ratas yra 59,39 cm skersmens ir 32,31 cm pločio.

Ratą sudaro vidinė ir išorinė rato pusės (4 pav.). Abi rato pusės pagamintos iš kaltinio aliuminio lydinio. Varžtai, poveržlės ir veržlės laiko šias dvi rato puses kartu. Sandarinimo žiedas užsandarina jungtį tarp dviejų rato pusių. Kiekvieną rato sąranką taip pat sudaro padanga, sumontuota ant abiejų rato pusių, kurios yra sujungtos tvirtinimo varžtais. Dvi rato puses tarpusavyje jungia 18 tvirtinimo varžtų. Šie varžtai yra priskiriami sunaudojamoms dalims. Ant rato buvo sumontuotas universalus stabdžių aušinimo ventiliatorius (angl. *Universal brake cooling fan*, toliau – UBCF).



3 pav. „Airbus A320“ pagrindinės važiuoklės ratai
(© „Airbus“; atkurta gavus leidimą)



4 pav. Ratų sąranka
(© „UTC Aerospace Systems“; atkurta gavus leidimą)

1.6.3. Techninės priežiūros informacija

1.6.3.1. Bendra informacija

Lėktuvo techninė priežiūra buvo atliekama pagal EASA M dalies reikalavimus ir pagal Komisijos reglamentą (ES) Nr. 1321/2014² dėl orlaivių nepertraukiamojo tinkamumo skraidyti. Paskutiniai techninės priežiūros veiksmai buvo kasdienis patikrinimas, atliktas 2023 m. birželio 20 d., ir kas savaitinis patikrinimas, vykdytas 2023 m. birželio 15 d.

Tuo metu, kai įvyko pavojingas incidentas, lėktuvas turėjo atvirą atidėtą defektą, nurodytą Minimalios įrangos sąrašo (angl. *Minimum Equipment List*, toliau – MEL) 32-48-01B punkte, kuris susijęs su neveikiančiu pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 stabdžių aušinimo ventiliatoriumi, nes 2023 m. birželio 6 d. buvo rasta pažeista stabdžio Nr. 2 aušinimo ventiliatoriaus sparnuotė. Jokia kita prieš įvykį vykdyta techninė priežiūra ar atviri atidėti defektai nebuvo susiję su šio saugos tyrimo objektu. Orlaivio naudotojas nurodė, kad nebuvo užregistruota jokių kietų nusileidimų, įvykdytų šiuo lėktuvu.

1.6.3.2. Ratų techninė priežiūra

Pažeistas ratas (dalies Nr. 3-1530, serijos Nr. 6286/6286) yra pagrindinės važiuoklės ratas, pagamintas 2003 m. lapkričio 1 d. Rato duomenys pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Pažeisto rato duomenys

Gamintojas	„UTC Aerospace Systems“	
Dalies Nr.	3-1530	
Serijos Nr.	6286/6286	
Pagaminimo data	2023-11-01	
Paskutinio kapitalinio remonto data	2021-10-21	
Sumontavimo orlaivyje data	2023-02-11	
Laikas nuo kapitalinio remonto	2 959 val. 26 min.	1 854 skrydžio ciklai
Laikas nuo sumontavimo orlaivyje	868 val. 20 min.	498 skrydžio ciklai

Paskutinis rato kapitalinis remontas buvo atliktas 2021 m. spalio 21 d. Nuo to laiko buvo užregistruoti trys techninės priežiūros vizitai – 2022 m. gegužės 10 d., 2022 m. rugpjūčio 25 d. ir 2022 m. gruodžio 1 d.

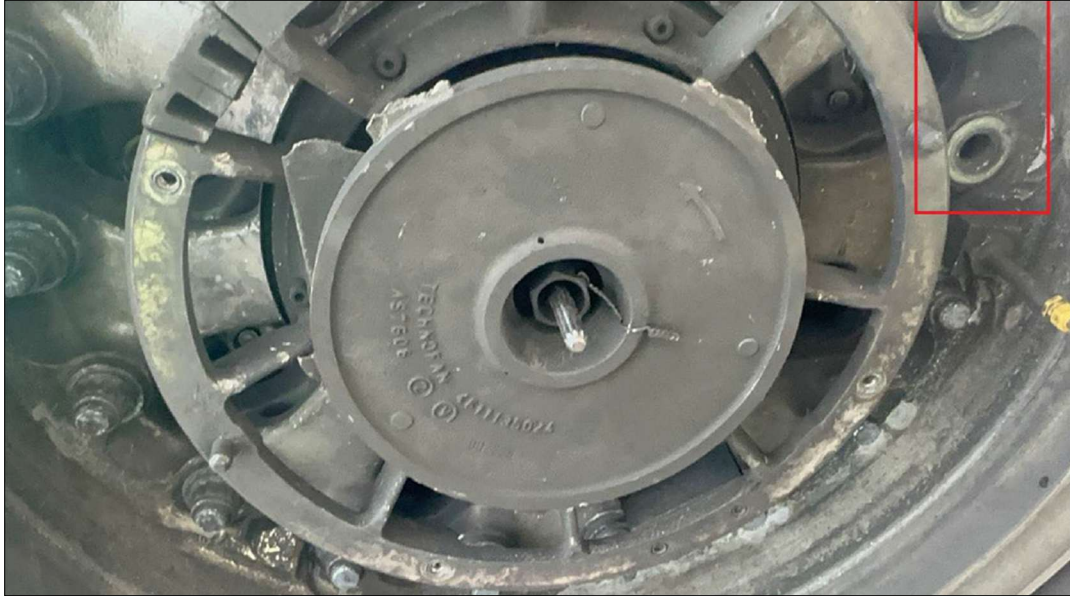
Paskutinio apsilankymo techninės priežiūros dirbtuvėse darbo kortelėje pateikta išsami informacija apie atliktus rato darbus, įskaitant rato išardymą, rato pusių ir guolių kūgių patikrą dėl mechaninių pažeidimų, korozijos ir nusidėvėjimo, tvirtinimo varžtų, veržlių ir poveržlių patikrinimą ir kitus patikrinimus pagal rato komponento techninės priežiūros vadovą (angl. *Component Maintenance Manual*, toliau – CMM), taip pat padangos keitimą. Buvo atlikta tiek vizuali, tiek neardomosios kontrolės tvirtinimo varžtų patikra. Tvirtinimo varžtai buvo tikrinami magnetinių dalelių metodu.

2023 m. vasario 11 d. ratas buvo sumontuotas lėktuve „Airbus A320-214“, OO-SNI.

2023 m. birželio 6 d., kai buvo pranešta apie galimai neveikiantį stabdžių ventiliatorių, buvo nustatyta, kad stabdžio Nr. 2 aušinimo ventiliatoriaus sparnuotė yra pažeista, todėl lėktuvui buvo leista tęsti eksploataciją su neveikiančiu rato Nr. 2 stabdžių aušinimo ventiliatoriumi, kaip numatyta MEL. Techninės priežiūros darbuotojų 2023 m. birželio 6 d. padarytoje nuotraukoje matyti, kad trūksta bent 2 tvirtinimo varžtų (5 pav.). Techninės priežiūros įrašuose nėra jokių duomenų apie

² 2014 m. lapkričio 26 d. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 1321/2014 dėl orlaivių nepertraukiamojo tinkamumo skraidyti ir aviacijos produktų, dalių bei prietaisų tinkamumo naudoti ir šias užduotis atliekančių organizacijų bei darbuotojų patvirtinimo.

veiksmus ar pastebėjimus, susijusius su šiais varžtais. Orlaivio naudotojas nurodė, kad techninės priežiūros darbuotojai jokių nukrypimų nepastebėjo. Dėl šios priežasties jokios informacijos apie tolesnius techninės priežiūros veiksmus, susijusius su trūkstamais tvirtinimo varžtais, nėra. Tuo metu, kai įvyko pavojingas incidentas, buvo sumontuoti visi 18 tvirtinimo varžtų.



5 pav. 2023 m. birželio 6 d. padaryta nuotrauka, kurioje matyti trūkstami tvirtinimo varžtai (šaltinis: orlaivio naudotojas)

1.6.3.3. Techninės priežiūros reikalavimai

Lėktuvo techninė priežiūra atliekama pagal lėktuvo techninės priežiūros vadovą (angl. *Aircraft Maintenance Manual*, toliau – AMM). Pavojingo incidento metu galiojo AMM revizija, išleista 2023 m. gegužės 1 d. AMM aprašomos techninės priežiūros darbuotojams skirtos instrukcijos, įskaitant ratų ir stabdžių nuėmimo ir montavimo instrukcijas. Rato keitimas atliekamas remiantis indikacijomis – padangų nusidėvėjimu, ratų pažeidimais ir t. t. Nėra numatyto rato keitimo intervalo.

Pagrindinės važiuoklės rato nuėmimo instrukcijose nurodyta, kad prieš nuimant ratą reikia patikrinti rato sąranką, ar nėra trūkstamų, sulūžusių ar atsilaisvintų tvirtinimo varžtų. AMM nurodoma:

„AMM 32-41-11-000-006-A. Pagrindinės važiuoklės rato nuėmimas

<...>

Tarpinė užduotis 32-41-11-210-082-A

B. Ratų sąrankos patikra

<...>

(1) Prieš nuimdami ratą, patikrinkite, ar jo sąrankoje nėra trūkstamų, sulūžusių arba atsilaisvintų tvirtinimo varžtų (52) ir ar padangos nėra pažeistos arba susidėvėjusios.“

Orlaivio pagrindinis minimalios įrangos sąrašas (angl. *Master Minimum Equipment List*, toliau – MMEL) leidžia lėktuvą laikinai eksploatuoti, kai trūksta vieno tvirtinimo varžto. Šiuo atveju, nuimant ratą, AMM nurodo:

„AMM 32-41-00-440-005-A. Pagrindinio rato keitimas

<...>

4. Procedūra

Tarpinė užduotis 32-41-00-440-056-A

A. Rato pakeitimas

(1) Pašalinkite susijusį pagrindinės važiuoklės ratą pagal AMM TASK 32-41-11-000-006.

(2) Apžiūrėkite susijusius rato stabdžius, ar jie nepažeisti.

(3) Rato apžiūra

a) Siųskite ratą į kapitalinio remonto įstaigą.

b) Nuimkite ir išmeskite 2 tvirtinimo varžtus (po vieną iš abiejų pusių), esančius šalia trūkstamo varžto.

c) Remdamiesi taikomu CMM, patikrinkite, ar nepažeistas visas ratas.

(4) Sumontuokite naują ratą su visais tvirtinimo varžtais pagal AMM TASK 32-41-11-400-006.“

Tuo metu, kai įvyko pavojingas incidentas, AMM nebuvo jokių kitų nurodymų techninės priežiūros darbuotojams dėl tvirtinimo varžtų patikros.

Ratų techninė priežiūra atliekama specialiose remonto įstaigose ir vykdoma pagal CMM. Rato apžiūra, įskaitant visas ratų pusių ir tvirtinimo varžtų sritis, atliekama kiekvieno padangos keitimo metu.

Be vizualių patikrinimų, CMM aprašomi papildomi patikrinimai, įskaitant tvirtinimo varžtų neardomosios kontrolės patikrą. Pagal CMM, šie papildomi patikrinimai atliekami kas 6 padangų keitimus, kai vidutinis skrydžio ciklų skaičius tarp padangų pakeitimų yra 250. Kitu atveju papildomų patikrinimų intervalas apskaičiuojamas taip: 1 500 (nusileidimų skaičius tarp neardomosios kontrolės patikrinimų) padalinami iš vidutinio nusileidimų tarp padangų keitimo skaičiaus, kai rezultatas yra padangų keitimų skaičius tarp šių papildomų patikrinimų. Vizuali tvirtinimo varžtų apžiūra apima korozijos, įtrūkimų ir pažeidimų sriegiuose arba spinduliu žemiau varžto galvutės patikrinimą. Tvirtinimo varžtų neardomosios kontrolės patikra apima kiekvieno varžto patikrą magnetinėmis dalelėmis, skverbiamąją arba ultragarsinę patikrą. Jei atliekant bet kurį iš šių patikrinimų nustatoma, kad tvirtinimo varžtas turi defektų, jis turi būti pašalintas.

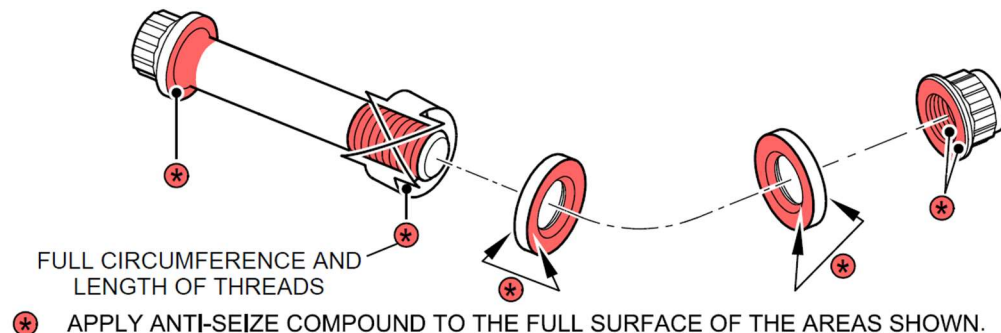
CMM aprašomos ratų surinkimo procedūros, įskaitant tvirtinimo varžtų montavimą ir mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, naudojimą. CMM 2017 m. rugpjūčio 14 d. redakcijos 32-41-20 punkte nurodoma:

„g) Mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, naudojimas

<...>

2. Ant varžtų sriegio ploto (50) ir apkrovos paviršiaus po varžto galvute užtepkite storą tam tikro mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, sluoksnį. Storu mišinio sluoksniu padenkite visą veržlių sriegio plotą (40) ir veržlės apkrovos jungę, taip pat poveržlių paviršius, kuriems tenka apkrova (45) (žr. 7004 pav.). 7005 pav. pavaizduotas varžtas, veržlė ir poveržlė su pakankamu mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, sluoksniu. Varžtai, poveržlės ir veržlės gali būti padengtos kadmiu.

<...>



3-1530-062

Varžtų, poveržlių ir veržlių vietos, ant kurių reikia naudoti mišinį, apsaugantį nuo sukibimo
7004 paveikslas / GRAPHIC 32-41-20-991-704-A01



CMM pateikiamos ratų techninės priežiūros instrukcijos, taikomos sugedus arba nesant tvirtinimo varžtų. 2017 m. rugpjūčio 14 d. CMM 32-41-20 redakcijoje nurodyta:

„IŠMONTAVIMAS

UŽDUOTIS 32-41-20-000-801-A01

<...>

n) Nurodymai dėl sulūžusių arba trūkstamų varžtų (50).

1. Jei vienas varžtas yra laisvas arba sulūžęs, pašalinkite tiriamąjį varžtą, veržlę ir poveržles, taip pat po vieną gretimą varžtą, veržles ir poveržles abiejose tiriamojo varžto pusėse (iš viso 3 pašalinti varžtai).

2. Jei 2 varžtai, kurie yra vienas šalia kito, yra laisvi arba sulūžę, pašalinkite tiriamuosius varžtus, veržles ir poveržles bei po 2 gretimus varžtus, veržles ir poveržles kiekvienoje tiriamojo varžto pusėje (iš viso 6 pašalinti varžtai).

3. Jei 3 ar daugiau varžtų yra laisvi arba sulūžę, pašalinkite visus rato varžtus, veržles ir poveržles (iš viso 18 pašalintų varžtų).“

Remiantis saugos tyrimo metu gautomis rato gamintojo pastabomis, ratai su sulūžusiais arba trūkstamais ratų tvirtinimo varžtais arba bet kokia kita trūkstama technine įranga turėtų būti išimami iš lėktuvo, kad prireikus būtų galima juos patikrinti ir vėliau remontuoti, tačiau tai nėra nurodyta AMM.

1.6.4. Masė ir masės centro padėtis

Remiantis naudotojo dokumentais, tuščio lėktuvo masė yra 43 308 kg, o didžiausia leistina kilimo masė – 75 750 kg. Pagal apkrovos dokumentą apskaičiuota kilimo masė pavoingo incidento metu buvo 66 179 kg. Lėktuvo masė, kuri buvo 9 321 kg mažesnė nei didžiausia leistina kilimo masė, ir masės centro padėtis atitiko nustatytus reikalavimus.

1.7. Meteorologinė informacija

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Vilniaus aviacijos meteorologijos stotis užfiksavo meteorologines sąlygas pavoingo incidento metu, kurios pateiktos 6 lentelėje. Ši stotis yra 197 m virš jūros lygio ir maždaug 650 m į pietryčius nuo pavoingo incidento vietos.

12.50–13.20 val. METAR³ EYVI pranešime nurodoma:

211250Z 19005KT 110V240 CAVOK 28/11 Q1017 NOSIG=

³ Oro uosto meteorologinis pranešimas.

6 lentelė. Meteorologiniai duomenys

Vietos laikas	Oro temperatūra, °C	Vidutinis vėjo greitis, m/s	Vėjo kryptis	Debesų aukštis, m	Matomumas, km
14:50	22	5	Vakarų	1 500	10
15:20	22	5	Šiaurės vakarų	1 500	10
15:50	23	5	Vakarų	1 500	10
16:20	22	6	Vakarų	1 500	10

1.8. Informacija apie navigacines priemones

Informacija neaktuali.

1.9. Skrydžio komunikacija

Prieš lėktuvui pradant riedėti ir jam jau riedant, taip pat po pavojingo incidento įgula nuolat palaikė radijo ryšį su Vilniaus aerodromo valdymo centru. Komunikacija radijo ryšiu buvo įrašyta ir gauta atliekant saugos tyrimą. Visa įgulos narių komunikacija radijo ryšiu buvo visiškai įprasta.

1.10. Informacija apie aerodromą

Tarptautinis Vilniaus oro uostas (VNO / EYVI) yra 54° 38' 13" šiaurės platumos, 025° 17' 16" rytų ilgumos ir 649 pėdų (198 m) aukštyje virš jūros lygio. Oro uoste yra vienas 2 515 m ilgio asfalto kilimo ir tūpimo takas, KTT19 – pietų kryptimi ir KTT01 – šiaurės kryptimi. Visi riedėjimo takai turi asfalto paviršių.

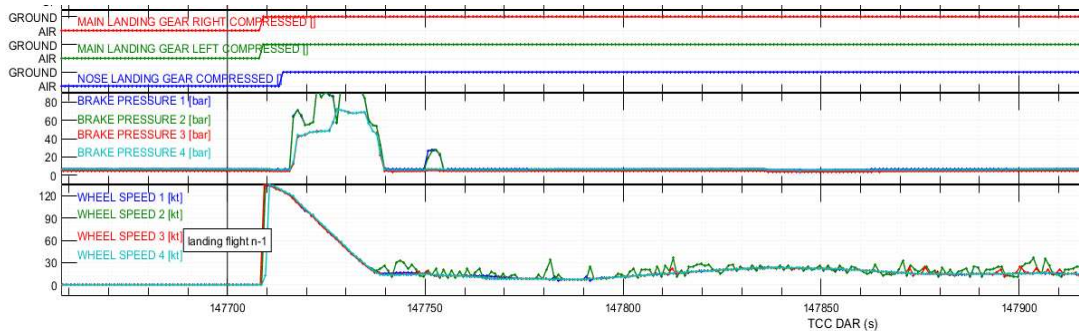
1.11. Informacija apie savirašius

1.11.1. Skrydžio duomenų savirašiai

Lėktuve buvo įrengtas skaitmeninis skrydžio duomenų savirašis (angl. *Solid State Flight Data Recorder*, toliau – SSFDR) (dalies Nr. 980-4700-042, serijos Nr. SSFDR-09644). Be to, lėktuve buvo įdiegtas skrydžio duomenų sąsajos ir valdymo blokas „Sagem“ (angl. *Flight Data Interface and Management Unit*, toliau – FDIU) (dalies Nr. ED48A200, serijos Nr. 1908) su skrydžio duomenų sąsajos bloko (angl. *Flight Data Interface Unit*, toliau – FDIU) programine įranga (dalies Nr. 360-04027-020). Skaitmeninio orlaivio būklės stebėjimo sistemos įrašymo įrenginio (angl. *Digital ACMS Recorder*, toliau – DAR) ir sparčiosios prieigos įrašymo įrenginio (angl. *Quick Access Recorder*, toliau – QAR) įrašai saugomi 1 GB PCMCIA kortelėje. Lėktuvo skrydžio duomenis galima gauti tiesiogiai iš SSFDR arba iš FDIU PCMCIA kortelės. QAR duomenys yra tikslios SSFDR kopijos, o DAR duomenys gali turėti individualius parametrus.

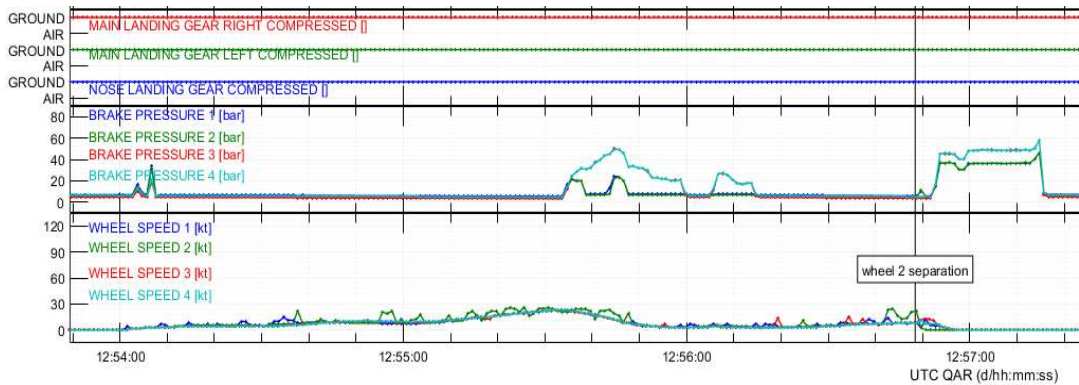
Vykdamas saugos tyrimą, QAR ir DAR duomenys orlaivio naudotojo buvo sėkmingai gauti iš PCMCIA kortelės, esančios FDIU, ir pateikti BEA dekoduoti ir tolesnei analizei. Atsižvelgiant į tai, kad QAR duomenys yra tikslūs SSFDR duomenų kopija, atskira SSFDR saugomų duomenų analizė nebuvo atlikta.

Ankstesnio skrydžio (skrydžio iš Tarptautinio Briuselio oro uosto į Tarptautinį Vilniaus oro uostą) QAR duomenys parodė pagrindinio važiuoklės rato Nr. 2 greičio parametro šuolius po nusileidimo, kurie pavaizduoti 6 pav. Be to, po nusileidimo stabdžio Nr. 1 temperatūra pakilo iki 529 °C, stabdžio Nr. 2 – iki 488 °C, stabdžio Nr. 3 – iki 306 °C, o stabdžio Nr. 4 – iki 218 °C. Trijų ankstesnių skrydžių metu buvo taip pat užfiksuoti rato Nr. 2 greičio parametro šuoliai, kurie buvo užregistruoti iš QAR gautuose DAR duomenyse.



6 pav. Rato Nr. 2 greičio parametro šuoliai po skrydžio SN2371 nusileidimo (šaltinis: BEA)

Pavojingio incidento skrydžio metu QAR įrašas prasidėjo paleidus variklį Nr. 1. Riedant buvo įrašyti pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 greičio parametro šuoliai, kurie pavaizduoti 7 pav. Rikiavimosi kilti nuo kilimo ir tūpimo tako Nr. 19 pradžioje 12 val. 56 min. 48 sek., remiantis savirašių duomenimis, vertikalusis pagreitis sumažėjo iki 0,75 G, o tada padidėjo iki 1,05 G, kai ratas atsiskyrė. Pagal savirašių duomenis, 12 val. 56 min. 51 sek. padidėjo visų stabdžių pedalų kampas ir stabdžių slėgis, o lėktuvas nustojo judėti.



7 pav. Ratų ir stabdžių parametrai, įrašyti skrydžio SN2372 riedėjimo metu (šaltinis: BEA)

1.11.2. Kabinos pokalbių savirašiai

Lėktuve buvo kabinos pokalbių savirašis (angl. *Cockpit Voice Recorder*, toliau – CVR) P/N 980-6022-001 S/N CVR120-03973. Savirašio duomenys buvo sėkmingai gauti BEA.

CVR įrašė ankstesnio skrydžio duomenis nuo artėjimo tūpti iki tūpimo. Įrašytas kabinos aplinkos mikrofono garsas neatskleidė nei neįprastos tūpimo būklės (kontakto su žeme nusileidimo metu), nei nukrypimų nuo įprastos eigos nusileidus ar riedant.

1.12. Informacija apie nuolaužas ir smūgį

1.12.1. Rato pažeidimai

Pagrindinės važiuoklės ratas Nr. 2 subyrėjo į dalis, o padanga atsiskyrė nuo rato (2 pav.). Išorinės rato pusės stebulė ir dalis išorinės rato pusės ratlankio struktūros liko pritvirtinti prie vidinės rato pusės (8 pav.), o likusios išorinės rato pusės ratlankio dalys buvo išsibarsčiusios aplink pavojingo incidento vietą. Neatsiskyrusi išorinės rato pusės ratlankio dalis prie vidinės rato pusės liko pritvirtinta 6 (iš 18) tvirtinimo varžtais, o likę 12 tvirtinimo varžtų buvo nulūžę. Neatsiskyrusi išorinės rato pusės ratlankio dalis taip pat buvo pastebimai pažeista. Stabdžių aušinimo ventiliatorius ir jo gaubtas buvo atskirti nuo rato, stabdys buvo pažeistas.



8 pav. Neatsiskyrusi pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 dalis (šaltinis: STS)

1.12.2. Kita žala

Ratlankio nuolaužos, judėdamos trajektorija link vidinės lėktuvo pusės, pažeidė lėktuvą. Išsviestos nuolaužos apgadino pagrindinės važiuoklės ratą Nr. 3 (pagrindinės važiuoklės dešinės pusės vidinis ratas), kairės pusės pagrindinės važiuoklės durelių išorinius aptakus, dešinės pusės pagrindinės važiuoklės atramos mazgą, fiksuotojo aptako duris ir jų lankstą, laidyną, užspaudimo gnybtą, du hidraulinius vamzdžius. Išsviestos nuolaužos pažeidė dešinės pusės pagrindinės važiuoklės dažus. Apatinės fiuzeliažo dalies apdailos konstrukcija tarp 46 ir 47 rėmo buvo pažeista ir deformuota nuolaužų smūgio. Viena apatinės fiuzeliažo apdailos prieigos panelė dešinėje pusėje ir viena kairėje pusėje buvo pramuštos išsviestų nuolaužų. Priekinis nuotekų drenažo stiebas buvo įlenktas. Dešinės pusės trečiojo užsparnio bėgelio apdaila, bėgelio vežimo mechanizmas ir išorinis užsparnis buvo pažeisti išsviestų nuolaužų.

1.13. Medicininė ir patloginė informacija

Informacija neaktuali.

1.14. Informacija apie gaisrą

Informacija neaktuali.

1.15. Išgyvenimo sąlygos

Informacija neaktuali.

1.16. Atlikti bandymai ir tyrimai

1.16.1. Pirminė vizuali apžiūra

Pagrindinis važiuoklės ratas Nr. 2, įskaitant sulūžusias ir surinktas sunaudojamas dalis, buvo išsiųstas orlaivio naudotojui, kur 2023 m. liepos 3 d. jį apžiūrėjo AAU. Apžiūra įvyko praėjus 12 dienų po pavojingo incidento. Apžiūros metu ant tvirtinimo varžtų buvo matomi rūdžių požymiai, kaip pateikta 9 pav. ir 10 pav.



9 pav. Tvirtinimo varžtai su rūdžių požymiais (šaltinis: AAU)



10 pav. Tvirtinimo varžtai su rūdžių požymiais (šaltinis: AAU)

1.16.2. Antrinė vizuali rato apžiūra

Pagrindinės važiuoklės ratas Nr. 2 vėliau buvo išsiųstas ratų gamintojui, kuris atliko tolesnę apžiūrą. 2024 m. vasario 6–7 d. buvo atlikta minėta apžiūra, kurią vykdė rato gamintojo atstovai dalyvaujant NTSB ir FAA atstovams. Apžiūros metu buvo praėjusios 230 dienų nuo pavojingo incidento.

Remiantis rato gamintojo atlikta apžiūra, vizualiai nustatyta, kad stabdžių aušinimo ventiliatorius buvo pažeistas ir stipriai deformuotas. Stabdžių ventiliatoriaus sparnuotė buvo suskilusi į kelias dalis. Buvo apžiūrėta vidinė rato pusė (dalies Nr. 10-1580, serijos Nr. 6286). Vidinę rato pusę prie išorinės pusės vis dar jungė 6 tvirtinimo varžtai. Vidinė rato dalis ir jos šilumos apsaugos elementai buvo smarkiai pažeisti atsiskyrusių rato dalių – šie pažeidimai laikomi antriniais. Vidinės rato pusės centrinėje ertmėje buvo matomas nusidėvėjimas, būdingas eksploatacijai. Kas 120 laipsnių aplink ratą yra angos, kuriose įrengti terminiai apsauginiai indikatoriai – jie ištirpsta, kai temperatūra viršija konstrukcinius apribojimus. Nė vienas iš šių indikatorių nebuvo deformuotas ar ištirpęs.

Buvo surinkti ir apžiūrėti atsiskyrę tvirtinimo elementai – jungiamieji varžtai, poveržlės ir veržlės. Ant visų trijų elementų tipų buvo matoma stipri korozija – rūdžių susidarymas. Nė viename iš nulūžusių jungiamųjų varžtų nebuvo aptikta mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, kurio naudojimas yra numatytas gamintojo CMM. Atlikta tvirtinimo elementų inventorizacija parodė, kad iš viso buvo 12 jungiamųjų varžtų, 19 poveržlių ir 5 veržlės.

Apžiūros metu pastebėta, kad ant rato buvo papildomas blokas (dalis Nr. 4610041005), neaprašytas rato gamintojo CMM, ant kurio buvo sumontuotas pripūtimo vožtuvas (ant išorinės rato dalies). Taip pat pažymėta, kad tiek ant vidinio, tiek ant išorinio poveržlių kontaktinio paviršiaus buvo dažų, o tai neatitinka rato gamintojo CMM.

Išorinė rato sąranka pavoingo incidento metu lūžo ir pasidalijo į 11 dalių (11 pav.). Ant rato pusės buvo matomi šlyties ir tempimo lūžių paviršiai, rodantys staigų lūžį. Nuovargio zonų ant išorinės rato pusės sąrankos lūžio paviršių nebuvo nustatyta. Siekiant įvertinti, ar išorinės rato pusės medžiagos savybės atitinka CMM reikalavimus, taip pat atlikta šios dalies medžiagos patikra, bet nuokrypių nuo priimtinių ribų nenustatyta.



11 pav. Lūžusios išorinės rato pusės dalys (šaltinis: NTSB)

1.16.3. Tvirtinimo varžtų patikra

Ratų gamintojas atliko tvirtinimo varžtų patikrą siekdamas įvertinti, ar nebuvo nuovargio lūžio požymių. 12 pav. viršuje matomi 6 nepažeisti varžtai, o paveikslo apačioje – 12 lūžusių varžtų. Patikros metu nuo pavoingo incidento buvo praėjusios 230 dienų. Lūžusių varžtų lūžio paviršiuose buvo matomos vienos ar kelių rūšių kilmės nuovargio zonos. Varžtų paviršiuose buvo matomas didelis raudonų rūdžių kiekis, liudijantis plieno koroziją. Tai galėjo lemti kadmio dangos nusidėvėjimas, dėl kurio sumažėjo apsauga nuo korozijos. Ant varžtų buvo pastebėtas mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, trūkumas.

Per gamintojo atliktą rato patikrą 6 nepažeisti varžtai buvo pašalinti iš išorinę ir vidinę rato pusę jungiančių jungčių. 6 nepažeisti varžtai (Nr. 1-6) ir 2 pažeisti, bet nesulūžę varžtai (Nr. 11 ir Nr. 12) buvo išvalyti ultragarsu ir įvertinti dėl sriegių korozijos ir įtrūkimų. Ant visų 6 nepažeistų varžtų ir abiejų pažeistų varžtų buvo matoma stipri sriegių korozija. Nuovargio įtrūkimai buvo rasti 2 nepažeistų varžtų ir 1 pažeisto, bet nelūžusio varžto sriegiuose.

2 lūžę varžtai (Nr. 1 ir Nr. 3) ir 1 nepažeistas varžtas (Nr. 3) buvo perpjauti, sumontuoti, nupoliruoti ir išsėdinti, kad būtų galima įvertinti medžiagos grūdelių išsidėstymo srautą sriegiuose ir šerdies mikrostruktūroje. Visų 3 varžtų grūdelių išsidėstymas sriegių šaknyse buvo vientisas ir atitiko sriegio kontūrą. Taip pat buvo išmatuotas 3 varžtų šerdies kietumas, kuris atitiko reikalavimus. Visų 3 varžtų mikrostruktūra atitiko lydinio ir terminio apdorojimo standartus.



12 pav. Ratų tvirtinimo detalės – 6 nepažeisti varžtai viršuje ir 12 lūžusių varžtų apačioje (šaltinis: „Collins Aerospace“)

1.17. Organizacinė ir valdymo informacija

Informacija neaktuali.

1.18. Papildoma informacija

1.18.1. Susiję saugos leidiniai

Reaguojant į daug gautų pranešimų apie trūkstamus tvirtinimo varžtus, 2021 m. balandžio mėn. „Airbus“ saugos žurnale „Safety first“ paskelbtas straipsnis, kuriame aprašoma tvirtinimo varžtų svarba ir galimos pasekmės, kylančios dėl pažeisto tvirtinimo varžto:

„Rato konstrukcijos vientisumo užtikrinimas

<...>

Tvirtinimo varžtai užtikrina rato konstrukcinį vientisumą, nes atlaiko apkrovas, kylančias dėl padangų slėgio, lėktuvo svorio ir dinaminių apkrovų dėl važiuoklės kontakto tępimo metu. Taigi, rato tvirtinimo varžtai turėtų būti laikomi vienu iš svarbiausių važiuoklės sąrankos komponentų.

Pasekmės, kylančios dėl pažeisto tvirtinimo varžto

Tvirtinimo varžtas gali būti pažeistas, o jo sraigtas arba veržlė – pasislinkusi iš savo vietos, kas gali sukelti žalą ir pavojų saugai.

Sumažėjęs rato konstrukcinis atsparumas

Trūkstant bent vieno tvirtinimo varžto, padidės likusiems tvirtinimo varžtams tenkančios apkrovos. Tai gali pabloginti jų būklę ir sumažinti rato konstrukcinį vientisumą, jei jis nebus pakeistas. Gali būti padaryta žala ratui ir lėktuvui, taip pat gali kilti pavojus antžemines operacijas vykdančiam personalui.

Lėktuvo dalių atsiskyrimo rizika

Pažeistas tvirtinimo varžtas, atsiskyręs nuo rato, gali pažeisti lėktuvą arba sužeisti ant žemės esančius žmones. Jei pažeistas tvirtinimo varžtas nukrinta ant kilimo ir tępimo tako, kyla pavojus kilimo ar tępimo metu pažeisti kitą lėktuvą, o ypač – įtraukti dalis į lėktuvo variklį.

Stabdžių ir lėktuvo pažeidimų rizika

Kai iš rato su stabdžiais iškrinta tvirtinimo varžtas, jis gali pasislinkti link stabdžio, sukeldamas didelę žalą ir stabdžių užstrigimo riziką. Jei pažeidžiami stabdžių

stūmokliai, kyla hidraulinio skysčio nuotėkio pavojus, dėl kurio gali kilti stabdžių gaisras, kaip aprašyta pirmiau pateiktame pavyzdyje.“

1.18.2. Orlaivio naudotojo saugos veiksmai

Po pavojingo incidento orlaivio naudotojas techninės priežiūros darbuotojams išleido biuletenį Nr. 145-2024-01 (pirmą redakciją). Biuletenyje pateiktas pavojingo incidento aprašymas ir informacija techninės priežiūros darbuotojams apie orlaivio naudotojo inicijuotą papildomą patikrą Nr. A32F-32-026.I, kuri skirta patikrinti, ar lėktuvuose, kuriuose įrengti stabdžių aušinimo ventiliatoriai, nėra trūkstamų varžtų arba laisvų veržlių, bei pateikta rekomendacija techninės priežiūros darbuotojams:

„Rekomendacija.

Atkreipkite dėmesį į pranešimą ir imkitės būtinų veiksmų ratui pakeisti, jei randama trūkstamų varžtų/laisvų veržlių. Taip pat, kai stabdžių aušinimo ventiliatorius yra pažeistas ir lėktuvas eksploatuojamas pagal MEL, svarbu patikrinti, ar netrūksta ratų tvirtinimo varžtų arba veržlių.“

1.18.3. Orlaivio gamintojo saugos veiksmai

Techninės priežiūros planavimo dokumento (angl. *Maintenance Planning Document*, toliau – MPD) užduotis Nr. 324100-01-1 „Funkcinis padangų slėgio tikrinimas“ turi būti atliekama kas 3 dienas (didžiausias leidžiamas intervalas), o jos metu reikalaujama atlikti AMM užduotį „Ratų ir padangų patikra“. Po pavojingo incidento orlaivio gamintojas iš dalies pakeitė AMM, pateikdamas papildomas instrukcijas techninės priežiūros darbuotojams. 2025 m. gegužės 1 d. AMM 43 redakcijos užduotis „Ratų ir padangų tikrinimas“ papildyta šiomis instrukcijomis:

„AMM 32-41-00-210-002-A – Ratų ir padangų tikrinimas
<...>

(5) Atlikite tvirtinimo varžtų ir veržlių patikrinimą.

a) Jei sumontuotas aušinimo ventiliatorius ir nematote tvirtinimo varžtų ir veržlių, nuimkite ventiliatorių pagal AMM TASK 32-48-51-000-005.

PASTABA. Pakanka pašalinti ventiliatoriaus sąrankos gaubtą, kad būtų galima pamatyti tvirtinimo varžtus ir veržles. Nebūtina pašalinti aušinimo ventiliatoriaus variklio.

b) Jeigu trūksta tvirtinimo varžto arba veržlės, jie sulūžę arba atsilaisvinę, stabdys patikrinamas nuėmus ratą (žr. AMM TASK 32-42-27-210-006).“

Be to, į AMM užduotį, skirtą nuimti stabdžių aušinimo ventiliatoriaus sąranką, buvo įtrauktos šios instrukcijos:

„AMM 32-48-51-000-005-A – Aušinimo ventiliatoriaus sąrankos nuėmimas
<...>

(22) Patikrinkite pagrindinių ratų tvirtinimo varžtus:

a) Jei tvirtinimo varžto nėra, jis sulūžęs arba atsilaisvinęs, patikrinkite ratus ir padangas (žr. AMM TASK 32-41-00-210-002).“

1.19. Naudingi arba veiksmingi tyrimo metodai

Informacija neaktuali.

2

ANALIZĖ

2.1. Skrydžio istorija

Pavojingo incidento skrydis buvo ketvirtasis nukentėjusio lėktuvo dienos skrydis. Įgula įprastai riedėjo link išvykimo kilimo ir tūpimo tako. Pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 pažeidimas įvyko, kai lėktuvas rikiavosi ant kilimo ir tūpimo tako Nr. 19. Įgula išgirdo rato pažeidimą, kurį apibūdino kaip garsaus sprogo garsą. Ratas subyrėjo į keletą dalių. 6 tvirtinimo varžtai, laikantys 2 rato puses tarpusavyje, liko nepažeisti, o 12 tvirtinimo varžtų nulūžo. Rato atsiskyrimas sukėlė lėktuvo pažeidimus.

QAR duomenimis, įgula valdė lėktuvą pagal procedūras, be nukrypimų. QAR duomenys iš paskutinio skrydžio prieš pavojingą incidentą taip pat neatskleidė kieto nusileidimo ar kitų nukrypimų, galėjusių turėti įtakos pavojingam incidentui. Remiantis pavojingo incidento skrydžio ir keturių ankstesnių skrydžių duomenimis, fiksuoti pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 greičio parametro šuoliai, kurie rodo, kad rato charakteristikos galėjo būti suprastėjusios dar prieš pavojingo incidento skrydį.

2.2. Lėktuvo techninis tyrimas

2.2.1. Lėktuvo tinkamumas skraidyti

Lėktuvas turėjo galiojantį tinkamumo skraidyti patikros pažymėjimą. Tuo metu, kai įvyko pavojingas incidentas, lėktuvas turėjo atvirą atidėtą defektą pagal MEL 32-48-01B dėl neveikiančio pagrindinės važiuoklės rato Nr. 2 stabdžių aušinimo ventiliatoriaus, nes 2023 m. birželio 6 d. buvo nustatyti stabdžio Nr. 2 aušinimo ventiliatoriaus sparnuotės pažeidimai. Pavojingo incidento metu nebuvo nustatyta jokių kitų su šiuo tyrimu susijusių techninių defektų.

2.2.2. Ratų techninė priežiūra

Pažeistas pagrindinės važiuoklės ratas Nr. 2 buvo sumontuotas lėktuve prieš 498 skrydžio ciklus iki pavojingo incidento. Nustatytų techninės priežiūros intervalų ratui keisti nėra: jis keičiamas, kai pastebimas padangų nusidėvėjimas, pažeidimai ar kiti nukrypimai. Rato tvirtinimo varžtai vizualiai tikrinami per kiekvieną padangos keitimą, o tvirtinimo varžtų neardomosios kontrolės patikros intervalas apskaičiuojamas remiantis vidutiniu skrydžio ciklų skaičiumi tarp padangų keitimo. Atsižvelgiant į tai, kad per paskutinę 2022 m. gruodžio 1 d. patikrą ratų remonto įstaigoje ratas nuo paskutinio remonto buvo sukaukęs 1 356 skrydžio ciklus ir kad tai buvo trečias padangų keitimas, šios patikros metu buvo pagrįstai atlikta tvirtinimo varžtų neardomosios kontrolės patikra.

2023 m. birželio 6 d. nustatyta, kad stabdžio Nr.2 aušinimo ventiliatoriaus sparnuotė pažeista, todėl lėktuvas buvo eksploatuojamas su neveikiančiu rato Nr. 2 stabdžių aušinimo ventiliatoriumi. 2023 m. birželio 6 d. techninės priežiūros darbuotojų padarytoje nuotraukoje matyti, kad trūksta bent 2 tvirtinimo varžtų. Vis dėlto techninės priežiūros, susijusios su stabdžių aušinimo ventiliatoriaus defektu, įrašuose nebuvo informacijos apie užfiksuotus trūkstamus tvirtinimo varžtus, susijusias aplinkybes ir veiksmus, kurių buvo imtasi pastebėjus tvirtinimo varžtų defektus. Atsižvelgiant į tai, kad atliekant su ratų stabdžiais susijusius techninės priežiūros veiksmus tvirtinimo varžtų nereikia išimti, taip pat tvirtinimo varžtų negalima išimti, kai padanga yra pripūsta, ir į nustatytus aušinimo ventiliatoriaus sparnuotės pažeidimus, tikėtina, kad tuo metu, kai buvo pastebėtas defektas, šių varžtų jau nebuvo. Pavojingo incidento metu rate buvo sumontuoti visi 18 tvirtinimo varžtų, o tai rodo, kad 2 trūkstamus tvirtinimo varžtus sumontavo techninės priežiūros darbuotojai, neatsižvelgdami į galiojančias techninės priežiūros procedūras. Techninėje dokumentacijoje nėra įrašų apie trūkstamų tvirtinimo varžtų techninę priežiūrą arba naujų tvirtinimo varžtų sumontavimą. Remiantis saugos tyrimo metu iš orlaivio naudotojo gauta informacija, techninės priežiūros darbuotojai nepastebėjo nieko neįprasta, o tai galėtų paaiškinti, kodėl nėra techninės dokumentacijos įrašų apie trūkstamus tvirtinimo varžtus, tačiau nepaaiškina, kodėl pastebėjus trūkstamus rato tvirtinimo varžtus ratas nebuvo pakeistas.

Saugos veiksmai

Po pavojingo incidento orlaivio naudotojas išleido informacinį biuletinį, skirtą techninės priežiūros darbuotojams, kuriame pristatyta informacija apie pavojingą incidentą, pabrėžta būtinybė pranešti ir imtis būtinų veiksmų ratui pakeisti, jei nustatoma, kad trūksta varžtų ar veržlių, taip pat nurodyta atkreipti dėmesį į stabdžių aušinimo ventiliatoriaus pažeidimus ir MEL sąlygas, kuriomis būtų patikrinta, ar nėra trūkstamų ar atsilaisvinusių varžtų ar veržlių.

Lėktuvuose, kuriuose įrengti stabdžių aušinimo ventiliatoriai, kyla didesnė rizika nepastebėti pažeistų, trūkstamų ar atsilaisvinusių rato tvirtinimo varžtų, nes stabdžių aušinimo ventiliatoriaus gaubtas šiuos tvirtinimo elementus uždengia.

Saugos veiksmai

Po pavojingo incidento orlaivio naudotojas inicijavo savo lėktuvų parko patikrą siekdamas nustatyti, ar lėktuvuose su stabdžių ventiliatoriais nėra trūkstamų varžtų ar atsilaisvinusių veržlių, kas galėtų sukelti papildomą apkrovą likusiems tvirtinimo varžtams.

Ratų tvirtinimo varžtai yra sunaudojamos dalys – jiems nėra priskirti serijos numeriai ir jie nėra sekami, todėl nėra jokios tvirtinimo varžtų techninės priežiūros istorijos.

2.2.3. Ratų tyrimo rezultatai

Pažeisto rato pirminę patikrą atliko AAIU. Patikra buvo atlikta praėjus 12 dienų po pavojingo incidento. Patikros metu ant tvirtinimo varžtų buvo pastebėtos susidariusios rūdys.

Praėjus daugiau kaip 7 mėnesiams po pavojingo incidento, pažeisto rato dalys, įskaitant tvirtinimo detales ir stabdžių aušinimo ventiliatorių, buvo ištirtos ratų gamintojo. Pažeistos rato pusės struktūroje nustatyti šlyties ir tempimo lūžių paviršiai, liudijantys staigų lūžį. Nuovargio zonų ant išorinės rato pusės sąrankos lūžio paviršių nebuvo nustatyta. Per patikrą patvirtinta, kad išorinio rato medžiagos savybės atitiko reikalavimus. Nė vienas iš terminių apsauginių indikatorių, sumontuotų aplink ratą ir turinčių išsilydyti, kai temperatūra viršija konstrukcinius apribojimus, nebuvo

deformuotas ar išsilydęs. Apžiūros metu nustatyta, kad vidinės rato dalies ir jos šilumos apsaugos elementų pažeidimai yra antriniai. Vadinasi, rato lūžį ir skilimą sukėlė lūžę tvirtinimo varžtai, o kitų rato dalių struktūriniai pažeidimai buvo tik rezultatas.

Ant ištirtų tvirtinimo varžtų, poveržlių ir veržlių buvo rasti žymūs korozijos požymiai. Ištyrus lūžusius varžtus, lūžio paviršiuje buvo aptiktos įvairios kilmės nuovargio zonos ir didelis raudonų rūdžių kiekis, rodantis koroziją. Laipsniškas ratų tvirtinimo varžtų pažeidimas priskiriamas nuovargiui, kuris prasidėjo korozijos paveiktose sriegių šaknyse. Laipsniški tvirtinimo varžtų pažeidimai galiausiai sukėlė staigų išorinės rato pusės atskyrimą dėl šlyties ir tempimo apkrovų.

Ant sulūžusių tvirtinimo varžtų buvo pastebėtas mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, trūkumas, nors šis mišinys, kaip nurodyta CMM, turi būti naudojamas surenkant ratą. Mišinys, apsaugantis nuo sukibimo, yra būtinas norint užtikrinti tinkamą tvirtinimo varžto pirminę tempimo apkrovą. Neužtikrinus tinkamos pirminės tvirtinimo varžto tempimo apkrovos, gali padidėti tvirtinimo varžto nuovargis ir varžto trūkimo tikimybė. Tyrimo metu taip pat nustatyta, kad ant išorinio rato sąrankos buvo pripūtimo vožtuvo jungties mazgas, o poveržlių kontaktiniai paviršiai buvo padengti dažais, nors abu techninės priežiūros veiksmai nėra aprašyti CMM. Visa tai rodo, kad nebuvo laikomasi techninės priežiūros procedūrų. Vis dėlto mažai tikėtina, kad pripūtimo vožtuvo jungtis būtų galėjusi turėti įtakos pavojingo incidento eigai.

Taip pat svarbu pažymėti, kad tik įvykus pavojingam incidentui nebuvo padaryta jokių tvirtinimo varžtų nuotraukų. Negalima nustatyti, ar pavojingo incidento metu ant tvirtinimo varžtų buvo susiformavusios rūdys, koks rūdžių kiekis buvo tuo metu, taip pat ar mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, trūkumas galėjo būti matomas ant tvirtinimo varžtų iš karto po pavojingo incidento.

2.2.4. Techninės priežiūros reikalavimai

Reikalavimai, susiję su tvirtinimo varžtų patikra, jų montavimu ir ratų surinkimo procesais, aprašyti CMM. Nors tvirtinimo varžtai tikrinami kiekvieną kartą keičiant padangas, negalima užtikrinti, kad jie nebus pažeisti įprastos eksploatacijos metu tarp patikrų techninės priežiūros įstaigoje.

AMM instrukcijose, aprašančiose darbų eigą nuimant pagrindinės važiuoklės ratą, nurodyta, kad prieš nuimant ratą reikia patikrinti rato sąranką, ar nėra trūkstamų, sulūžusių ar atsilaisvintų tvirtinimo varžtų. Pavojingo incidento metu techninės priežiūros personalui nebuvo jokių kitų reikalavimų, susijusių su rato tvirtinimo varžtų patikra. Kai lėktuve įrengtas stabdžių aušinimo ventiliatorius, dėl stabdžių aušinimo ventiliatoriaus gaubto dydžio ir montavimo vietos techninės priežiūros darbuotojams gali būti sudėtingiau pastebėti tvirtinimo varžtų pažeidimus, pavyzdžiui, kad varžtai yra sulūžę ar jų trūksta, nes dėl stabdžių aušinimo ventiliatoriaus sunkiau pasiekti tvirtinimo varžtus ir juos apžiūrėti. Atsižvelgiant į tai, kad lėktuve buvo įrengti stabdžių aušinimo ventiliatoriai, apsunkinantys galimybę įvertinti ratų tvirtinimo varžtų būklę, siekiant nustatyti galimus pažeistus, trūkstamus ar atsilaisvintus tvirtinimo varžtus, negalima pasikliauti bendra lėktuvo apžiūra.

Saugos veiksmai

Po pavojingo incidento orlaivio gamintojas atnaujino AMM įtraukdamas papildomas nuostatas techninės priežiūros darbuotojams dėl ratų tvirtinimo varžtų būklės. Vykdam AMM užduotį patikrinti ratus ir padangas, kurią reikia atlikti, kai tikrinamas padangų slėgis, o tai atliekama ne rečiau kaip kas 3 dienas, reikia patikrinti rato tvirtinimo varžtus ir veržles. Be to, pateikti nurodymai, kaip nuimti aušinimo ventiliatoriaus gaubtą, kad būtų galima pasiekti tvirtinimo varžtus. Taip pat AMM užduotyje, kurioje aprašytos instrukcijos, kaip nuimti stabdžių aušinimo ventiliatorių, pridėtos instrukcijos patikrinti pagrindinių ratų tvirtinimo varžtus.

MEL leidžia laikinai eksploatuoti lėktuvą, kai nėra vieno tvirtinimo varžto. Vadovaujantis techninės priežiūros standartais, nustačius bet kokį techninės priežiūros dokumentacijoje neaprašytą gedimą ar defektą, peržengiantį MEL kompetencijos ribas, reikia nedelsiant atlikti techninės priežiūros veiksmus. Jei jų metu randamas daugiau nei vienas pažeistas tvirtinimo varžtas, turi būti pakeistas visas ratas.

Instrukcijos dėl atsilaisvintų, sulūžusių arba trūkstamų tvirtinimo varžtų yra pateiktos CMM ir jų laikomasi atliekant techninę priežiūrą ratų techninės priežiūros įstaigose. Remiantis per saugos tyrimą iš rato gamintojo gauta informacija, ratai su sulūžusiais arba trūkstamais rato tvirtinimo varžtais arba bet kokia kita trūkstama įranga turėtų būti nuimami nuo lėktuvo, kad būtų galima juos patikrinti ir prireikus vėliau remontuoti. Atsižvelgiant į tai, kad lėktuvo techninė priežiūra atliekama vadovaujantis AMM, ir į tai, kad techninės priežiūros darbuotojai neatlieka užduočių, susijusių su tvirtinimo varžtų įrengimu ar pašalinimu, visgi tikėtina, kad pažeistus ar trūkstamus rato tvirtinimo varžtus pastebės techninės priežiūros darbuotojai, atlikdami lėktuvo techninę priežiūrą.

3

IŠVADOS

3.1. Išvados

- Abu įgulos nariai turėjo galiojančias licencijas ir reikiamus sertifikatus.
- Pavojingo incidento metu lėktuvo tinkamumo skraidyti patikros pažymėjimas galiojo.
- Lėktuvo masė ir masės centras skrydžio metu atitiko nustatytus reikalavimus.
- Pavojingo incidento metu sulūžo 12 iš 18 rato tvirtinimo varžtų.
- Prieš pavojingą incidentą nebuvo užfiksuota jokių kietų nusileidimų ar kitų nuokrypių, kurie būtų galėję turėti įtakos pavojingam incidentui.
- Skrydžio duomenų savirašio užfiksuoti pažeisto rato greičio parametro šuoliai rodo, kad rato eksploatacinės savybės buvo suprastėjusios jau ankstesnių skrydžių metu.
- Pavojingo incidento metu lėktuvas buvo jau 2 savaites eksploatuojamas su atviru atidėtu defektu dėl neveikiančio stabdžio Nr. 2 aušinimo ventiliatoriaus. Techninės priežiūros darbuotojų nuotrauka, padaryta atveriant defektą, rodo, kad ant pažeisto rato trūko bent 2 tvirtinimo varžtų, tačiau lėktuvo techniniuose dokumentuose nėra jokių įrašų apie aplinkybes, dėl kurių šių varžtų nebuvo, ir apie susijusius techninės priežiūros veiksmus.
- Techninės priežiūros darbuotojai sumontavo 2 trūkstamus tvirtinimo varžtus, nors tai prieštarauja techninės priežiūros procedūrų reikalavimams.
- Pavojingo incidento metu pažeistame rate buvo sumontuoti visi 18 rato tvirtinimo varžtų.
- Lėktuve buvo įrengti stabdžių aušinimo ventiliatoriai, kurie apsunkina techninės priežiūros darbuotojų galimybes pastebėti sugadintus, trūkstamus ar atsilaisvinusius tvirtinimo varžtus, nes juos uždengia aušinimo ventiliatoriaus gaubtas.
- Pavojingo incidento metu techninės priežiūros darbuotojams nebuvo reikalavimų atlikti rato tvirtinimo varžtų apžiūrą, kol ratas yra sumontuotas lėktuve, o varžtų būklė tikrinama tik nuimant ratą.
- Remiantis pagrindiniu orlaivio minimalios įrangos sąrašu, neleidžiama eksploatuoti lėktuvo, kai daugiau nei vienas tvirtinimo varžtas yra sugadintas ar trūkstamas.
- Po pavojingo incidento atlikus rato apžiūrą, ant visų tvirtinimo varžtų buvo matoma stipri korozija.

- Ant lūžusių tvirtinimo varžtų buvo matomos kelių kilmės rūšių nuovargio zonos.
- Ant rato buvo sumontuotas papildomas pripūtimo vožtuvo jungties mazgas. Nors jis nėra aprašytas komponento techninės priežiūros vadove, mažai tikėtina, kad jis būtų turėjęs kokios nors įtakos pavojingam incidentui.
- Rato sąrankos poveržlių kontaktiniai paviršiai buvo padengti dažais. Nors tai neatitinka komponento techninės priežiūros vadovo reikalavimų, mažai tikėtina, kad tai būtų turėjęs kokios nors įtakos pavojingam incidentui.
- Atliekant rato apžiūrą, ant tvirtinimo varžtų pastebėtas mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, trūkumas, tačiau, atsižvelgiant į ilgą laikotarpį, praėjusį nuo pavojingo incidento iki tvirtinimo varžtų patikros, negalima nustatyti, ar šio mišinio ant tvirtinimo varžtų trūko ir pavojingo incidento metu.

3.2. Priežastiniai veiksniai

Rato atsiskyrimą sukėlė rato tvirtinimo varžtų nuovargio lūžiai.

3.3. Papildomi veiksniai

Tvirtinimo varžtai buvo paveikti korozijos – susidariusios rūdys buvo aiškiai matomos. Taip pat ant tvirtinimo varžtų buvo matomas nepakankamas mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, kiekis. Kadangi varžtų būklė iškart po pavojingo incidento nėra žinoma, negalima patvirtinti, ar mišinio, apsaugančio nuo sukibimo, trūkumas ir rūdžių susidarymas buvo pastebimas ir per pavojingą incidentą. Mišinys, apsaugantis nuo sukibimo, yra būtinas norint užtikrinti tinkamą tvirtinimo varžto pirminę tempimo apkrovą. Neužtikrinus tinkamos pirminės tvirtinimo varžto tempimo apkrovos, gali padidėti tvirtinimo varžto nuovargis ir varžto trūkimo tikimybė.

Rato nuotraukoje, kurią techninės priežiūros darbuotojai padarė prieš 2 savaites iki pavojingo incidento, buvo užfiksuoti bent 2 trūkstami tvirtinimo varžtai. Nežinoma, ar lėktuvas vykdė skrydžius su trūkstamais tvirtinimo varžtais, tačiau jei skrydžiai su trūkstamais tvirtinimo varžtais buvo vykdomi, tikėtina, kad tai galėjo prisidėti prie papildomo likusių tvirtinimo varžtų nuovargio. Nebuvo laikomasi techninės priežiūros procedūrų, pagal kurias ratas negali būti eksploatuojamas ir turi būti nedelsiant pakeičiamas, kai jame trūksta daugiau nei vieno rato tvirtinimo varžto.

4

SAUGOS REKOMENDACIJOS

Siekdama užkirsti kelią avarijoms ir incidentams, saugos tyrimų institucija, remdamasi saugos tyrimo metu surinkta informacija, parengė pasiūlymą – saugos rekomendacijas. Saugumo rekomendacijomis jokių būdu nesukuriama kaltės ar atsakomybės už avariją ar pavojingą incidentą prielaida.

Atsižvelgiant į saugos veiksmus, kurių įvykus pavojingam incidentui ėmėsi orlaivio naudotojas ir orlaivio gamintojas, šia ataskaita saugos rekomendacijų nepateikiama.