



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

ПРИВРЕМЕНИ ИЗВЕШТАЈ О ИСТРАЗИ УДЕСА АВИОНА

Авион:	Embraer E190-200LR
Регистарска ознака:	OY-GDC
Година производње:	2008
Серијски број:	MSN 190000204
Власник:	Marathon Airlines S.A., Република Грчка
Корисник:	Air Serbia
Место озбиљне незгоде:	Аеродром Никола Тесла, Београд
Датум озбиљне незгоде:	18. 02. 2024. године
Време озбиљне незгоде:	17.39 (ЛВ)
Фаза лета:	Током полетања

Август 2025.

У овом Извештају изнети су резултати истраживања удеса авиона типа Embraer E190-200LR (EMB-195 LR), регистарске ознаке OY-GDC, која се догодила 18. 02. 2024. године на аеродрому ``Никола Тесла``, град Београд.

Радну групу за испитивање овог удеса образовао је директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају (даље - Центар), Решењем Број: 343-00-01/2024-01-01-9 од 20. 02. 2024. године. и Решењем Број: 343-00-001/2024-01-01-72 од 09.04.2025. године.

Истраживање удеса спроведено је у складу са одредбама Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ бр. 66/15 и 83/18) и Правилника о истраживању удеса и озбиљних незгода у ваздушном саобраћају („Службени гласник РС“ бр. 113/2015 и 50/2019).

Истраживање и откривање узрока несрећа (удеса и озбиљних незгода) нема за циљ утврђивање кривичне, привреднопреступне, 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 **LT** (*Local Time* - Локално време).

САДРЖАЈ

1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ	5
1.1. Историјат лета	5
1.2. Повреде	5
1.3. Оштећења на авиону	6
1.4. Штета причињена трећим лицима.....	20
1.5. Подаци о пилоту авиона.....	23
1.5.1. Подаци о копилоту авиона	23
1.6. Подаци о авиону.....	23
1.7. Информација о организацији.....	24
1.8. Стање на месту удеса.....	24
1.9. Метеорошки подаци	25
1.10. Навигациона средства и опрема	25
1.11. Подаци о комуникацији пилота са надлежном контролом летења.....	26
1.12. Регистратори лета	27
1.13. Медицински и патолошки подаци.....	28
1.14. Подаци о пожару	28
1.15. Трагање и спасавање	28
1.16. Аспекти преживљавања	28
1.17. Испитивања и истраживања.....	29
2. АНАЛИЗА УДЕСА.....	29
2.1. Анализа поступања посаде пре и током полетања	33
2.2. Процена полетања са полетно-слетне стазе од стране произвђача авиона Embraer .	37
2.3. Анализа додељивања паркинг позиције и анализа аеродромске процедуре Плана за ванредне ситуације	38

СКРАЋЕНИЦЕ

- **ICAO** – *International Civil Aviation Organization* - Међународна организација цивилног ваздухопловства
- **ARC** – *Airworthiness Review Certificate* - Сертификат о прегледу пловидбености
- **COA** – *Certificate of Airworthiness* - Сертификат пловидбености (потврда да је летелица технички исправна)
- **AOC** – *Air Operator Certificate* - Сертификат ваздушног оператора (дозвола за комерцијалне летове)
- **ILS** – *Instrument Landing System* - Инструментални систем за слетање
- **LOC** – *Localizer* - Локализатор – део ИЛС система који води авион бочно према писти
- **RWY** – *Runway* - полетно-слетна стаза
- **TORA** – *Take-Off Run Available* - Доступна дужина за полетање
- **TODA** – *Take-Off Distance Available* - Укупна доступна удаљеност за полетање
- **TOGA** – *Takeoff/Go Around* - Полетање / Одбацивање слетања (одлазак у други круг)
- **MTOW** – *Maximum Take-Off Weight* - Максимална дозвољена тежина при полетању
- **ATOW (Actual TOW)** – Стварна маса са којим авион полеће
- **ATTCS** – *Automatic Takeoff Thrust Control System* - Аутоматски систем управљања потиском при полетању
- **PIC** – *Pilot in Command* - Командни пилот (одговорни пилот)
- **FLEX** – *Flexible Take-Off / Temperature* - Флексибилно полетање (смањен потисак ради заштите мотора)
- **NOTAM** – *Notice to Air Missions* - Обавештење за ваздухопловне мисије (обавештење за пилоте)
- **ATTCS** – *Automatic Takeoff Thrust Control System* - Аутоматски систем за контролу потиска при полетању

1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

1.1. Историјат лета

Дана 18. фебруара 2024. године у 17.39 часова по локалном времену, на аеродрому „Никола Тесла“, дошло је до удеса авиона типа Embraer E190-200LR, регистарске ознаке OY-GDC. Оператер Marathon Airlines је вршио операцију у име оператора Air Serbia на лету JU324 Београд-Дизелдорф у Савезној Републици Немачкој (IATA: BEG-DUS, односно ICAO: LYBE-EDDL). Том приликом дошло је до оштећења авиона који се у складу са применљивим прописима класификују као удес. У овом удесу није било повређених и погинулих лица. У авиону су била присутна 2 члана летачке посаде, 3 члана кабинске посаде и 106 путника.

1.2. Повреде

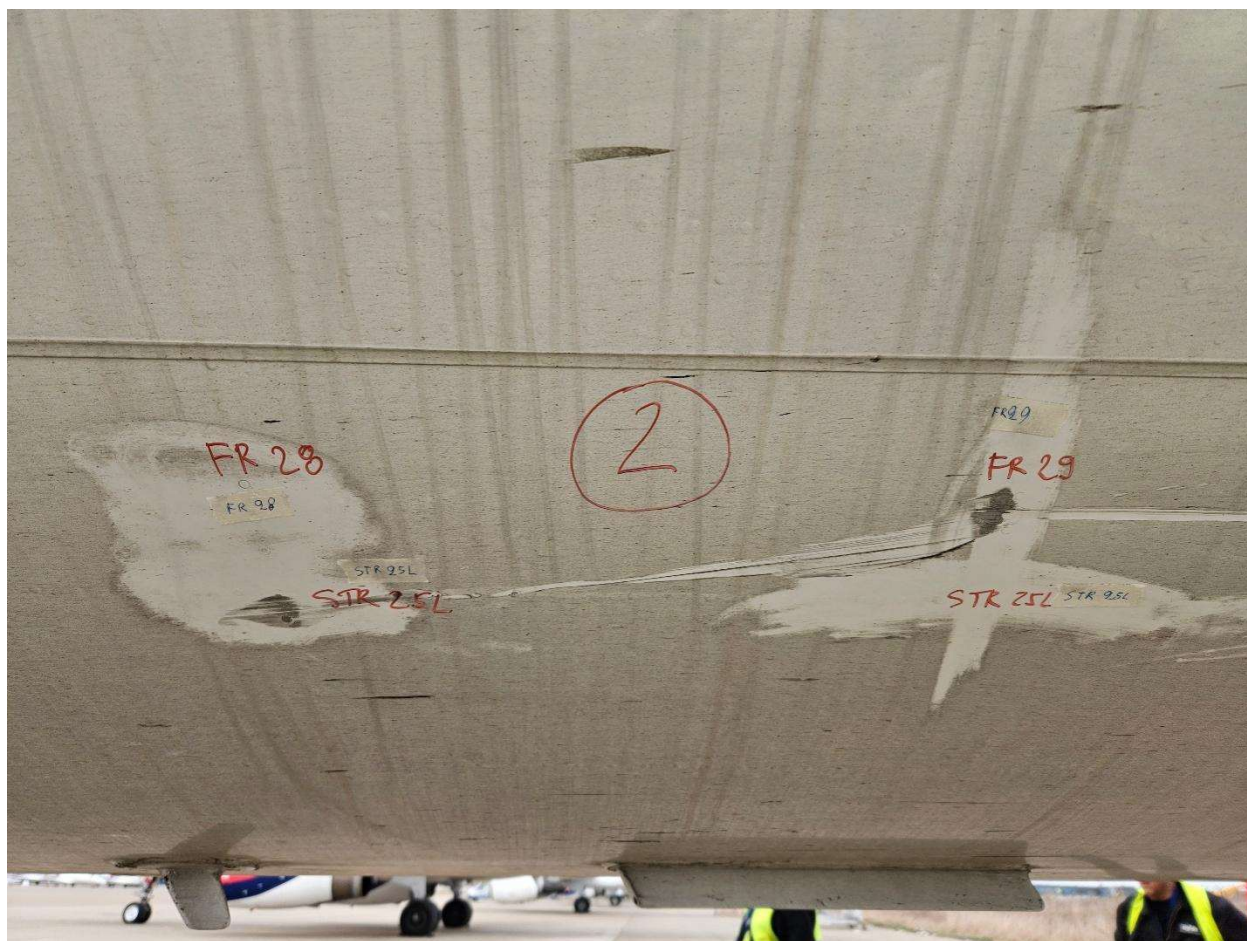
<i>ПОВРЕДЕ</i>	<i>ПОСАДА</i>	<i>ДРУГА ЛИЦА</i>
<i>СМРТНЕ</i>	/	/
<i>ТЕШКЕ</i>	/	/
<i>ЛАКШЕ</i>	/	/

1.3. Оштећења на авиону

Ваздухоплов је претрпео физичка оштећења на левој страни трупа, споју левог крила и трупа, нападној ивици левог крила, левог система за климатизацију, левог хоризонталног стабилизатора и доњег дела трупа.



Слика 1. Зона 1 - Лева страна трупа авиона – први контакт трупа са аеродромским светлима у зони између преграде 26 и преграде 27 и уздужнице 25Л



Слика 2. Зона 2 - Лева страна трупа авиона – други контакт трупа са аеродромским светлима у зони између преграде 28 и преграде 29 и уздужнице 25Л



Слика 3. Зона 3 - Лева страна тупа авиона – наставак контакта тупа са аеродромском опремом у зони између преграде 28 и преграде 31 и уздужнице 22Л



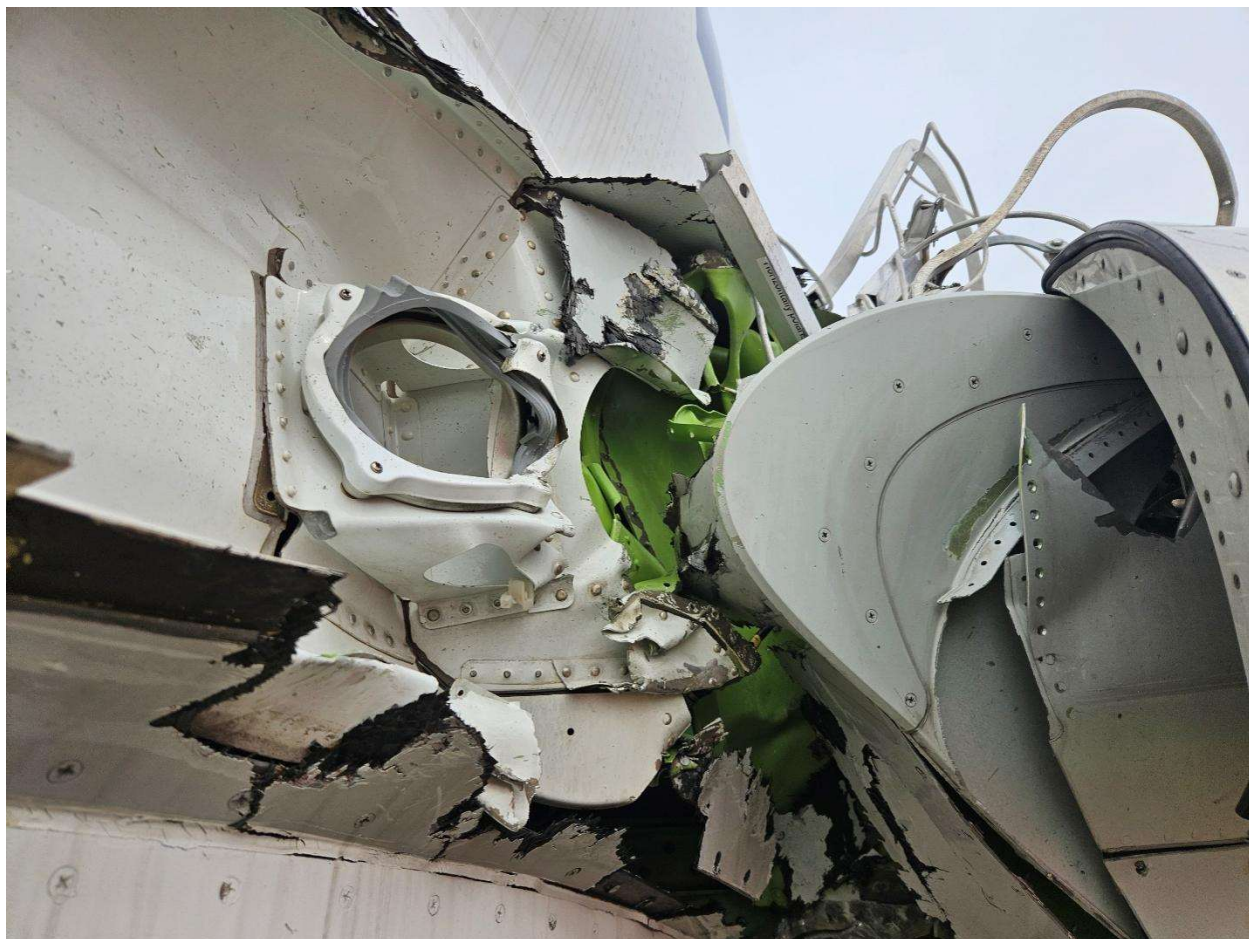
Слика 4. Зона 4 - Лева страна трупа авиона – наставак контакта трупа са аеродромском опремом у зони између преграде 32 и преграде 40 и између уздужница 17Л и 22Л



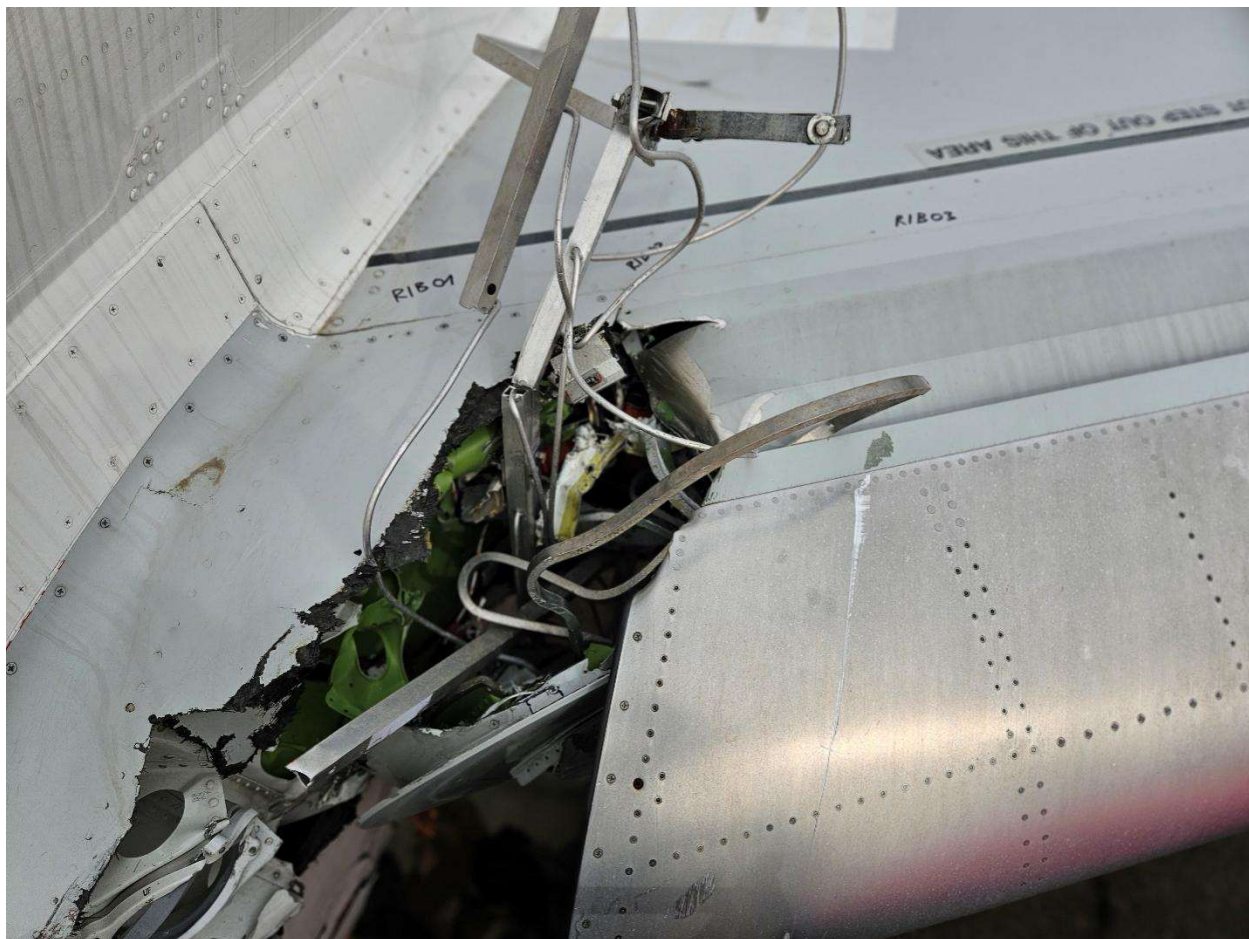
Слика 5. Оштећење композитног панела у доњој зони споја крило-труп



Слика 6. Оштећење доњаке левог крила



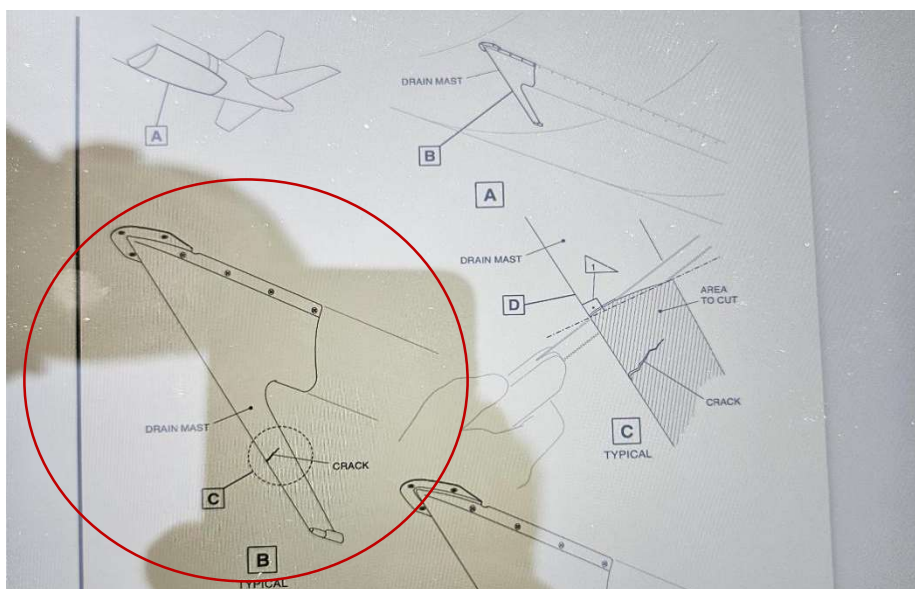
Слика 7. Зона удара стуба аеродромске антене у корен левог крила



Слика 8. Делови аеродромске антене заглављене у корену крила између ребра 1 и 3 левог крила



Слика 9. Оштећење везе доњаке крила и предње рамењаче левог крила између ребра 1 и 2
Обележена је зона оштећења кроз који је дошло до цурења горива из левог крилног резервоара



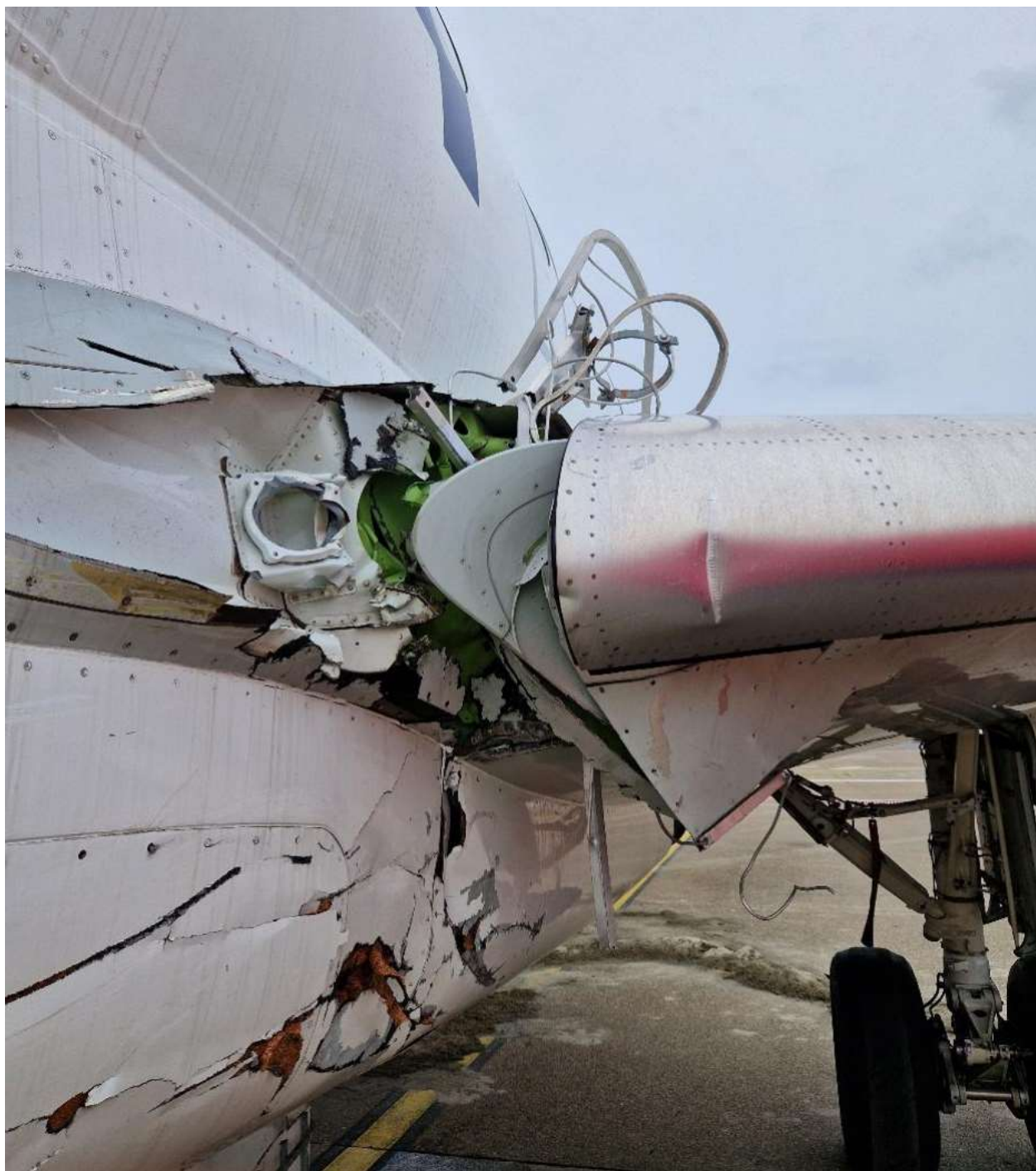
Слика 10. Оштећење доњаке трупа у зони од преграде 74 до преграде 75 и одломљен испусни дренаж



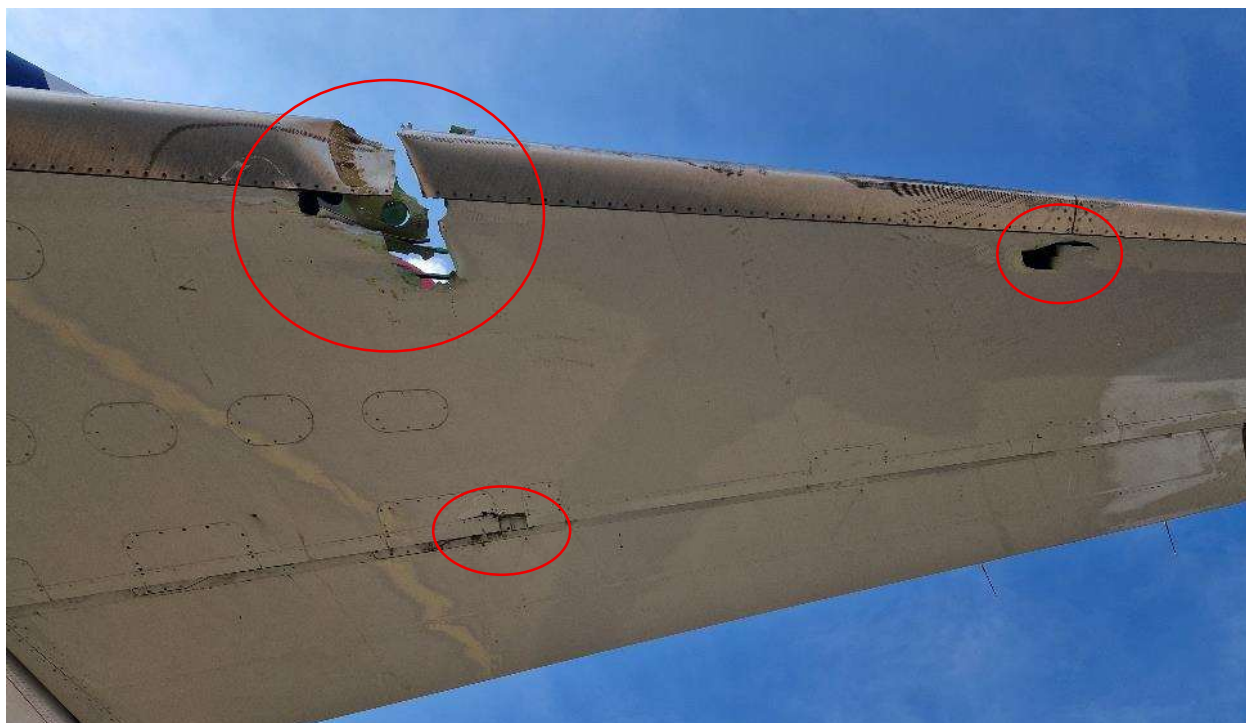
Слика 11. Оштећење доњаке трупа у зони од преграде 75 до преграде 75 између уздужница 27Л и 29Р



Слика 12. Оштећење левог система за климатизацију



Слика 13. Оштећење нападне ивице левог крила као и споја трупа и левог крила



Слика 14. Оштећење нападне ивице између ребра 8 и 9 и доњаке левог хоризонталног стабилизатора



Слика 15. Леви точкови главног стајног трапа са знацима оштећења

1.4. Штета причињена трећим лицима

Провером аеродромских површина у правцу полетања авиона са RWY30L, установљена су оштећења прилазних светала за RWY12R – крајње десних светала у сва три реда (односно крајње левих у правцу полетања предметног авиона) са ломом контролних кутија које се налазе у средини светала а на којима су осмотрени трагови гума.

Поломљена су бљескајућа светла која су се налазила у травнатој површини ван полетно-слетне стазе као и појединачна светла пречки прилаза (слика 16). Поломљена је антена Far field Monitora за RWY 12R. Стуб антене „Far field Monitora“ пронађен је ван периметарске ограде је на 107.9 метара од своје локације.



Слика 16. Оштећење система светлосног обележавања други ред светала од краја полетно слетне стазе



Слика 17. Оштећење система светлосног обележавања, први ред светала на око 150 метара од краја прага полетно слетне стазе

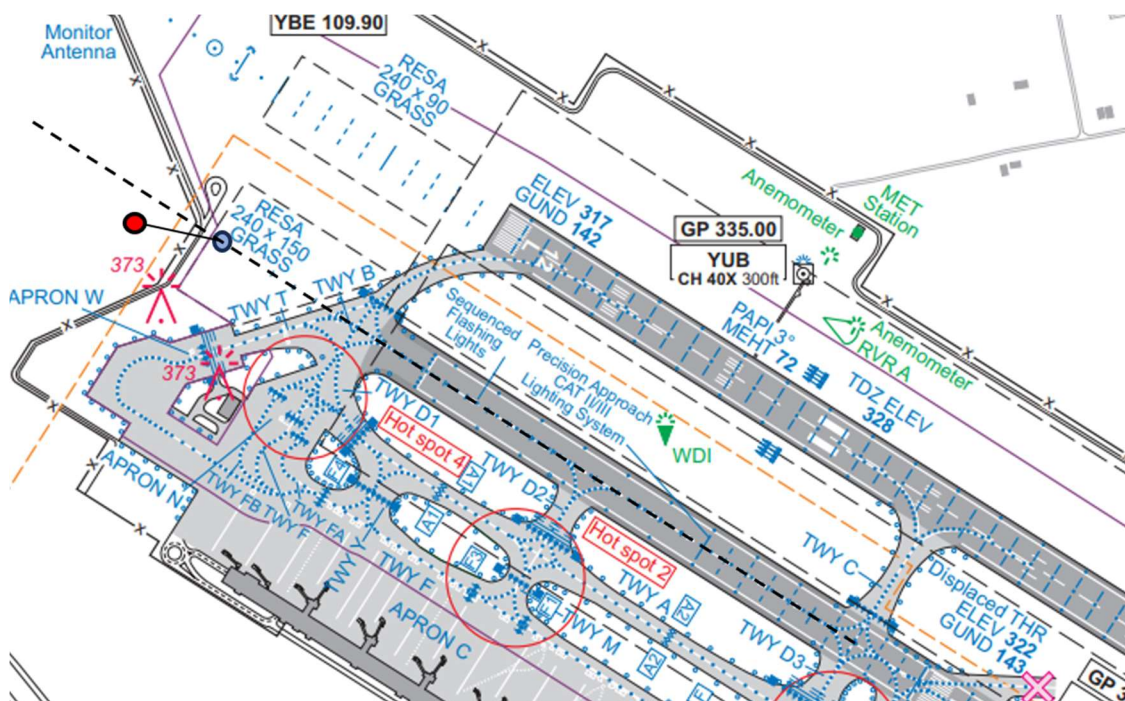
Носач мониторингске антене, на чијем месту је остао бетонски темељ са искиданим кабловима (слика 18), укупне дужине 5 метара је нађен на обрадивој површини изван аеродромске безбедно-рестриктивне зоне (око 60 метара од ограде која се налази око 175 метара од краја асфалтне површине у наставку полетно слетне стазе), са кривљењем на око 90 центиметара од врха носача и траговима боје са авиона.



Слика 18. Темељ носача мониторингске антене „Far field Monitora“ који се налази на око 260 метара од краја прага полетно слетне стазе



Слика 19. Приказ стуба са антенном/стуб на ком је постављена антена „Far field Monitora“ за RWY 12R пре и након удеса



Слика 20. Локација стуба пре и након удара

Плавим кругом представљена је локација стуба пре удара, а црвеним кругом локација стуба након удара.

1.5. Подаци о пилоту авиона

Старосна доб:	58 година
Пол:	Мушки
Дозвола број:	IT.FCL.3344
Назив дозвола и датум првог издавања:	APL (A), 18. 11. 2013. г.
Овлашћења:	A320, EMB170, IR ME MP
Лекарско уверење:	медицински преглед рок важења: 19. 05. 2024. г.

1.5.1. Подаци о копилоту авиона

Старосна доб:	44 година
Пол:	Мушки
Дозвола број:	PL.FCL.26485.CPL(A)
Назив дозвола и датум првог издавања:	CPL (A), 04. 10. 2016. г.
Овлашћења:	EMB170, IR, FI CPL
Лекарско уверење:	медицински преглед рок важења: 04.04.2025.г.

1.6. Подаци о авиону

Тип:	ERJ 190-200 LR
Произвођач ваздухоплова:	Embraer S.A.
Регистарска ознака:	OY-GDC
Серијски број:	MSN 19000204
Година производње:	2008 година
Макс. дозвољена маса на полетању:	50 790 kg
Уверење о регистрацији:	Број улошка у Регистру: EA2968, издат: 05. 12. 2019. г.

Уверење о пловидбености:

Број сати налета:

Број документа: ЕА2968/0003, издат: 29. 03. 2023. г. важи до 29. 03. 2024. г.

22297 сати

1.7. Информација о организацији

Аеродром Никола Тесла (IATA: BEG, ICAO: LYBE), налази се у евиденцији Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије аеродрома са сертификатом под редним бројем 1. издатог 22.12.2018. године са неограниченим роком важења. Аеродром је категорије CAT III b, врста саобраћаја на аеродрому IFR и VFR летови. Поседује две полетно-слетне стазе; RWY 12L/30R и RWY 12R/30L, димензија 3400x45 метара, асфалтне подлоге. Оператер аеродрома је приватна компанија „VINCI Airports“, концесионар који је преузео оперативно управљање аеродромом 22. децембра 2018. године.

Оператер ваздухоплова је грчка авио-компанија „Marathon Airlines S.A.“, која је као закуподавац вршила операције у име оператера ваздухоплова „Air Serbia“ на лету JU324 Београд-Дизелдорф.

Потврда о пловидбености ваздухоплова, број документа Е2968 (COA - *Certificate of Airworthiness*), са датумом издавања 05.12.2019. важи неограничено уз поврду о провери пловидбености (ARC- *Airworthiness Review Certificate*), која је издата од стране Данских ваздухопловних власти (*Danish Civil Aviation and Railway Authority*), број документа Е2968/0003, датум издавања 29.03.2023. године са важношћу до 29.03.2024. године.

Marathon Airlines S.A. поседује сертификат ваздухопловног оператера (AOC - *Air Operator Certificate*), број документа GR-062/OS-009, издат од стране НСАА Грчких ваздухопловних власти (*Hellenic Civil Aviation Authority*) са датумом издавања 13.10.2023. године.

1.8. Стање на месту удеса

Након слетања на аеродром и напуштања полетно-слетне стазе посада је по инструкцији аеродромске контроле летења паркирала вадухоплов на паркинг позицију „С2“ аеродрома Никола Тесла (слика 21). Ваздухоплов је све време праћен од стране возила ватрогасне јединице на аеродрому. Услед значајног цурења горива из структуре, а у сарадњи са аеродромским службама, постављен је канистер велике запремине у који је сакупљано гориво које је цурило из левог резервоара. Искрцавање посаде и путника је вршено путем авио-моста на паркинг позицији.



Слика 21. Стање ваздухоплова на паркинг позицији „C2“

Пошто је ватрогасна јединица извршила обезбеђење места цурења горива, извршен је прелиминарни увиђај, након чега је дат налог аеродромским службама да у што краћем року удаље авион од аеродромске зграде на безбедније место. Након увиђаја, који су обавили истражитељи Центра ваздухоплов је превучен са паркинг позиције „C2“ на паркинг позицију „B3“.

1.9. Метеорошки подаци

Нису од значаја за истрагу.

1.10. Навигациона средства и опрема

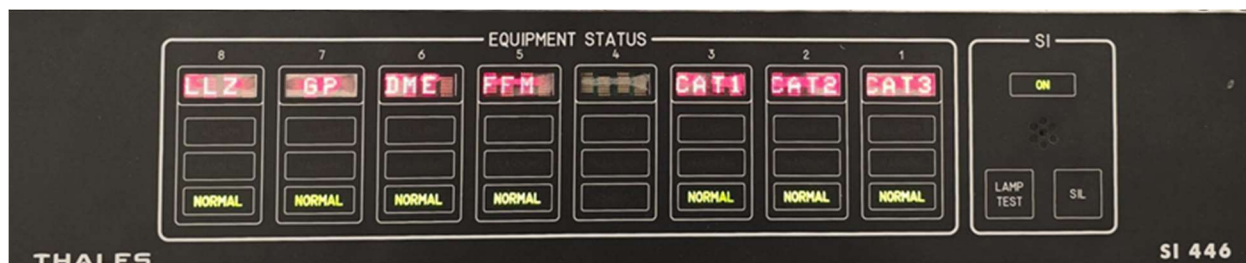
На аеродрому Никола Тесла је 18.02.2024. године ваздухоплов „Embraer E190-200LR“ регистарске ознаке OY-GDC оборио антену осе монитора далеког поља (FFM - Far Field Monitor) LOC 12R.

FFM је пријемник који прима и проверава сигнал који емитује LOC и представља интегрални део ILS 12R система имплементираног на полетно слетну стазу 12R/30L писти Аеродрома Никола Тесла.

Индикације рада ILS 12R (са припадајућим FFM и оперативном категоријом) налазе се на радним местима контроле летења на TWR (аеродромска контрола летења) и TMA B1 (прилазна контрола летења). Додатно, статус рада ILS 12R расположив је ваздухопловном

техничком особљу које је задужено за његов одржавање преко јединице за даљинску команду и индикацију.

У току предметног догађаја 18.02.2024. године, обарање антене FFM-а од стране ваздухоплова је довело до недоступности FFM-а (тиме и до индикације аларма за FFM 12R на свим претходно поменутих радним местима) и последично до деградације категорије операција ILS 12R са ICAO CAT III на ICAO CAT I.



Приказ изгледа индикације за ILS 12R која се налази на радним местима контролора летења.

1.11. Подаци о комуникацији пилота са надлежном службом контроле летења

Процедуре током таксирања, комуникација са посадом и дозвола за полетање:

Таксирање до позиције: Посада је успоставила везу са аеродромском службом контроле летења и тражила одобрење за стартовање мотора и “push-back”. Након извршених операција посада је јавила да је спремна за таксирање. Служба контроле летења је исправно дала инструкције и одобрење посади да врши рулање према позицији D6 користећи рулнице F,G,A у складу са планом лета.

Како се одобрење за рулање даје пилоту само до линије припреме (*Runway Holding Position*), контрола летења обавештава посаду да сачекају приликом доласка на линију полетања интерсекције D6.

С обзиром да се ваздухоплов налазио на интерсекцији D5 (неслагање између планираног и стварног таксирања), контрола летења се одмах обратила посади.

Препорука за повратак на D6: Контрола летења је обавестила посаду о расположивој дужини полетно-слетне стазе са интерсекције D5, што је у складу са захтевима за пружање релевантних информација у датој ситуацији, и сугерисала посади да се врате на планом лета дефинисану интерсекцију D6, с обзиром да са дате интерсекције нису испуњени прописани услови за безбедно полетање.

Одобрење за полетање са D5: И поред уоченог одступања од планиране тачке изласка на полетно-слетну стазу контролори пилотима не могу да забране полетање. На основу Правилника о правилима летења и пружању услуга контроле летења, узбуњивања и информисања ваздухоплова у лету, (SERA.2015 - Овлашћења вође ваздухоплова), вођа ваздухоплова, док је на дужности, има право коначне одлуке у погледу управљања ваздухопловом. На пилотима је било да одлуче да ли ће и поред добијене сугестије од стране контроле летења полетети или не. Посада је након кратког прорачуна у вези расположиве

дужине полетно-слетне стазе и смера полетања, одлучила да може извршити полетање са интерсекције D5.

Полетање/слетање

Обавештавање о проблемима током лета: Након што је авион напустио полетно-слетну стазу посада је уочила одређене техничке проблеме на авиону, одмах након тога посада је пријавила контроли летења вибрације и необичан звук из правца трупа авиона и обавестила о проблемима са закрилцима. Посада је донела одлуку о повратку на аеродром Никола Тесла и припреми авиона за ванредно слетање. Контрола летења је правовремено реаговала и обезбедила додатну координацију са службама за ванредне ситуације аеродрома Никола Тесла, и обезбедила ванредно слетање узбуђивајући спасилачке и ватрогасне службе.

1.12. Регистратори лета

Током истражног поступка уређаји - снимач података о лету (Flight Data Recorder) и снимач гласа из пилотске кабине (Cockpit Voice Recorder), (Слика 22) су скинути са ваздухоплова и послати на читавање и анализу у сарадњи са произвођачем авиона. Подаци скинути са снимача података лета ће бити анализирани у тачки 2. извештаја.



Слика 22. Дигитални снимач гласа и података (DVDR - Digital Voice Data Recorder)

1.13. Медицински и патолошки подаци

Непосредно након удеса примењен је тест на алкохол од стране овлашћених службених лица Министарства унутрашњих послова, и утврђено је да посада нема трагова алкохола у организму.

1.14. Подаци о пожару

У овом удесу није дошло до пожара. Одмах по слетању ваздухоплова ватрогасна служба је предузела мере за заштиту од пожара. Док се ваздухоплов налазио на паркинг позицији „С2“, ватрогасно возило је употребљено како би се пеном прекрило гориво које је цурело из левог крила.



Слика 23. Спровођење мера заштите ваздухоплова од пожара

Такође, са задње леве стране постаљен је вентилатор за хлађење у случају прегревања стајног трапа.

1.15. Трагање и спасавање

Није применљиво.

1.16. Аспекти преживљавања

Није применљиво.

1.17. Испитивања и истраживања

Сва испитивања и истраживања спроведена су на основу стања затеченог током увиђаја, изјава учесника и сведока и прикупљених докумената и података о удесу.

2. АНАЛИЗА УДЕСА

Током припреме за лет, посада је планирала да изврши полетање са леве полетно-слетне стазе у правцу 300 (RWY30L) аеродрома Никола Тесла, на коју би приступила преко интерсекције D6, за шта је по изјави посаде извршена дупла провера прорачуна параметара за полетање.

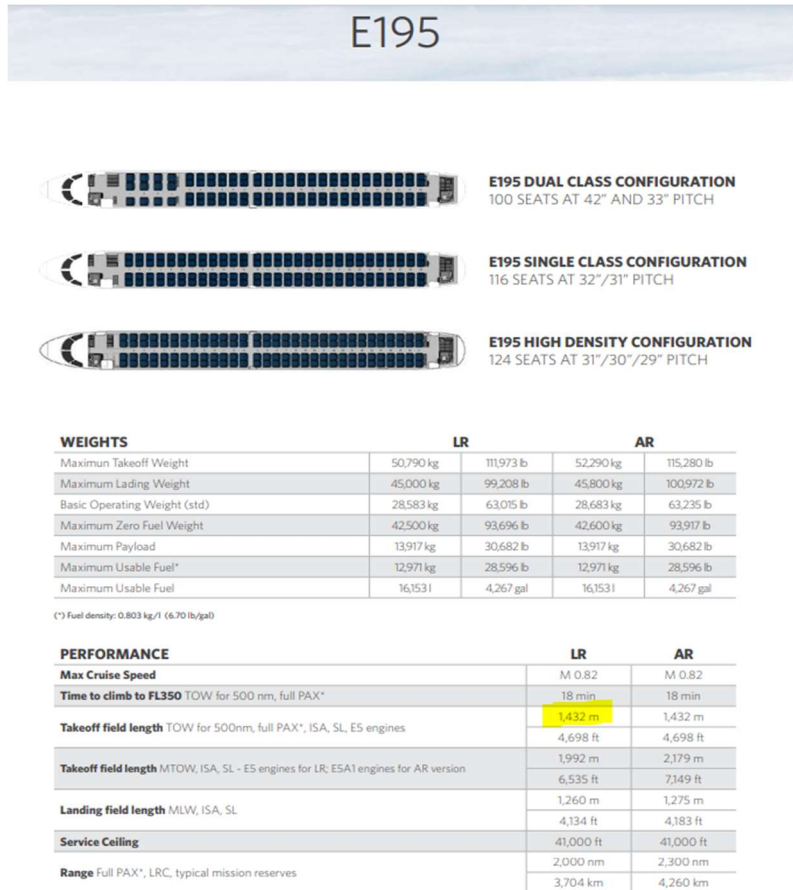
- **17:31 LT-** Током одвајања од аеродромске зграде, посада је добила инструкцију надлежне јединице контроле лета да изврши таксирање до позиције за заустављање D6 преко рулница F, G и A, што је посада коректно потврдила понављањем примљених података.
- **17:35:10 LT-** Посада се јавља контроли летења да се приближава D6, контрола летења узвраћа посади да се спреми за полетање са дате интерсекције са изласком и поравнањем на ПСС.
- **17:36:45 LT-** Контрола летења се хитном поруком обраћа посади, са питањем да ли је свесна да је изашла на ПСС са интерсекције D5.
- **17:37:07 LT-** Посада се захваљује на савету, док их контрола летења обавештава да је расположива дужина залета (TORA - *Take-off run available*) 1.273 м и да није довољна/безбедна за полетање, Посада тражи минут да изврши провере (прорачун параметара за полетање помоћу ручног таблета копилота), контрола летења обавештава посаду да уколико је потребно може извршити рулање назад до D6.

LYBE AD 2.13 DEKLARISANE DUŽINE
DECLARED DISTANCES

RWY designator	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)	Remarks
1	2	3	4	5	6
12L	3400	3400	3400	3400	NIL
12L	2800	2800	2800	NIL	Take-off from intersection with TWY C
30R	3400	3400	3400	3000	TORA, TODA and ASDA applicable for ACFT with wingspan up to 44.84 M, wheel base up to 18.60 M and main gear wheel span up to 10.93 M. Take-off from turn pad. Turn pad not to be used during night and in low visibility conditions.
30R	3045	3045	3045	NIL	Take-off from intersection with TWY E
12R	3500	3500	3500	2814	Take-off from intersection with TWY D1
12R	3293	3293	3293	NIL	Take-off from intersection with TWY D2
12R	2927	2927	2927	NIL	Take-off from intersection with TWY D3
12R	2848	2848	2848	NIL	Take-off from intersection with TWY D4
12R	2266	2266	2266	NIL	Take-off from intersection with TWY D5
30L	3500	3500	3500	2983	Take-off from turn pad.
30L	1273	1273	1273	NIL	Take-off from intersection with TWY D5
30L	2349	2349	2349	NIL	Take-off from intersection with TWY D6
30L	3086	3086	3086	NIL	Take-off from intersection with TWY D7

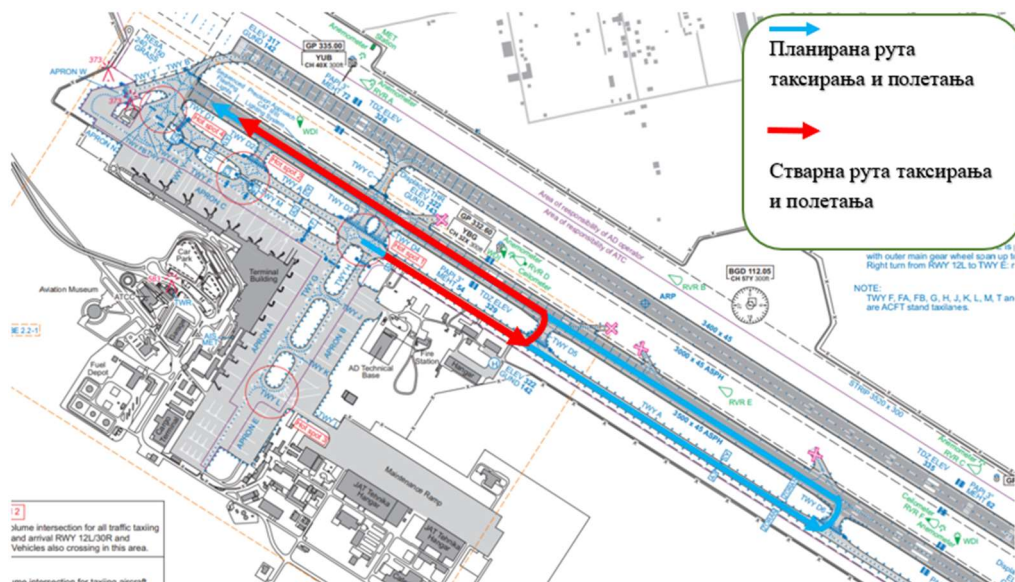
Слика 24. Расположива дужина залета са интерсекције D5

Према званичним перформансама компаније Embraer за тип 195 LR (Слика 25), за укупну тежину на полтетању (TOW- *Take off Weight*), са горивом од 500nm, минимална потребна дужина полетно слетне стазе за полетање је 1.432м.



Слика 25. Перформансе авиона Embraer за тип 195 LR

- **17:37:34 LT-** Посада потврђује да су у могућности да полете са интерсекције D5 и авион креће у залет за полетање



Слика 26. Планирана и стварна путања ваздухоплова током припреме за полетање.

По примљеној пријави контроли летења, авион је полетео остављајући облак прашине иза себе и са slabим пењањем. Кабинска посада је по датим изјавама проценила да је авион имао уобичајено убрзање на полетању. Летачка посада у авиону је по изјавама извршила промене у потиску мотора како би добила што већу брзину. На 80 чворова (kts) посада је изјавила да је све било у реду, док је на 100 чворова приметила да остаје без довољне дужине полетно слетне стазе. Обзиром на расположиву дужину полетно слетне стазе те брзине на којој се авион налазио, посада је одлучила да је безбедније да настави са полетањем јер је проценила да ће авион убрзо да полети. Посада је по изјавама поставила потисак мотора на максимум и одлучила је да одложи окрет-подизање предњег дела авиона што више како би могла да искористи максималну расположиву дужину полетно слетне стазе и асфалног дела у наставку полетно слетне стазе. Авион је непосредно након напуштања полетно слетне стазе и асфалтног дела уз полетно слетне стазу, по изјави летачке посаде, почео да се тресе, након чега се чуо ударац авиона о неки предмет. Чланови кабинске посаде су изјавили да су непосредно пре полетања осетили вибрације као да авион прелази преко неравнина, при чему је непосредно након одвајања од тла ударио о неки предмет.

- **17:39:43 LT-** Контрола летења се обраћа посади са питањем да ли је све у реду (обзиром да је одступала од одобреног вектора током полетања), на шта посада одговара да не знају и да ће вероватно морати да се врате назад
- **17:40-17:45 LT-** Посада схвата да су закачили нешто на земљи и да се морају вратити назад , контрола летења предлаже да провере стајни трап са могућношћу ниског прелета поред контролног торња на аеродрому, посада тражи мало времена да изврши додатне провере.



Слика 27. Тренутак удара у антену „Far field Monitora“

Према изјавама посаде, посада је проверавала авион по листама провере како би установила локацију проблема са авионом. За то време контрола летења је извршила припреме за слетање авиона у нужди преусмеравајући остали саобраћај и обавештавајући надлежне јединице за ванредне ситуације на аеродрому, који су о потенцијалном проблему обавестили надлежне органе.

Авион је потом извршио ниски прелет изнад полетно слетне стазе у правцу 300 са извученим стајним трапом, при чему контрола летења није установила проблем са стајним трапом. Посада је током спуштања и прелета пријавила проблем са закрилцима, као и појачане вибрације авиона. Након прелета, посада је одлучила да изврши слетање, те је наставила са левим заокретом у аеродромски круг након чега је извршила слетање на аеродром, RWY30L, у 18:36 LT.



Слика 28. Путања ваздухоплова: полетање, ниски прелет, холдинг, слетање.

Након слетања, посада није имала проблема са авионом, те је након комуникације са контролом летења, по инструкцији пристала на паркинг позицију C2 аеродрома Никола Тесла.

2.1. Анализа поступања посаде пре и током полетања

Према изјави посаде, након завршена два сектора Београд – Беч и Беч – Београд који су највероватније служили и као провера посаде за добијање звања у оквиру процеса прихватања у компанију, током којих је у кабини је био присутан и трећи члан посаде – инструктор, посада је била распоређена на наредна два сектора у статусу редовне линијске дужности, од којих је први следећи био лет ЈУ324 Београд-Дизелдорф на коме се и догодио удес.

Фаза припреме за лет

Током припреме за полетање, примећена су значајна неслагања у параметрима унешеним у апликацију за израчунавање перформанси. Непридржавање стандарних оперативних процедура довело је до уноса различитих података а изостанак стандардног „departure briefing-a“ резултује да погрешни подаци буду унесени у систем за управљање и навигацију лета авиона (Flight Management and Guidance System).

У табели испод су приказани подаци прорачуна података и конфигурација за лет у преносивом рачунару пилота и копилота.

Капетан - пилот	Први официр - копилот
TAKEOFF FROM LYBE (18 Feb 2024, 14:35:07) +2h 16:35:07 LT MM: 170-29723-267; ACDB: 191-05678-278; ENGDB: 191-05679-265 TAIL NUMBER: OY-GDC MODEL: EMBRAER 195 ENGINE: CF34-10E7 CERTIFICATION: EASA EPERF VERSION: 8.3.1 AIRLINE FILE NAME: airline.eperf CREATION DATE: 19 Dec 2023, 14:33:41 AIRPORT FILE NAME: EMB-ALL.eperf.xml CREATION DATE: 17 Feb 2024, 15:37:40 EFFECTIVE DATES: Effective from 18 Feb 2024 until 19 Feb 2024 ----- DEPARTURE ----- AIRPORT: BELGRADE NIKOLA TESLA CITY: BELGRADE NIKOLA TESLA ICAO: LYBE IATA: BEG RUNWAY: 30L D6 ELEVATION: 330 ft TORA: 2349 m TODA: 2349 m ASDA: 2349 m SLOPE: -0,11 % RWY COND: Dry WIND (°/kt): 320/09 OAT: 13 °C QNH: 1030 hPa REMARKS: *T/O FROM "D6"*T/O SHIFT 1151M* ENGINE OUT PROCEDURE: STD. ----- CONFIGURATION ----- THRUST MODE: OPTIMUM ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX T/O: ON FLAPS: OPTIMUM AUTOBRAKE: RTO THRUST REVERSER: MAX CG ENVELOPE: STD ATOW: 43900 kg CG (%): 15 % ----- RESULTS -----	TAKEOFF FROM LYBE (18 Feb 2024, 15:16:42) +2h 17:16:42 LT MM: 170-29723-267; ACDB: 191-05678-278; ENGDB: 191-05679-265 TAIL NUMBER: OY-GDC MODEL: EMBRAER 195 ENGINE: CF34-10E7 CERTIFICATION: EASA EPERF VERSION: 8.3.0 AIRLINE FILE NAME: airline.eperf CREATION DATE: 19 Dec 2023, 14:33:41 AIRPORT FILE NAME: EMB-ALL.eperf.xml CREATION DATE: 17 Feb 2024, 15:37:40 EFFECTIVE DATES: Effective from 18 Feb 2024 until 19 Feb 2024 ----- DEPARTURE ----- AIRPORT: BELGRADE NIKOLA TESLA CITY: BELGRADE NIKOLA TESLA ICAO: LYBE IATA: BEG RUNWAY: 30L D6 ELEVATION: 330 ft TORA: 2349 m TODA: 2349 m ASDA: 2349 m SLOPE: -0,11 % RWY COND: Dry WIND (°/kt): 320/05 OAT: 11 °C QNH: 1030 hPa REMARKS: *T/O FROM "D6"*T/O SHIFT 1151M* ENGINE OUT PROCEDURE: STD. ----- CONFIGURATION ----- THRUST MODE: OPTIMUM ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX T/O: ON FLAPS: OPTIMUM AUTOBRAKE: RTO THRUST REVERSER: MAX CG ENVELOPE: STD ATOW: 46900 kg CG (%): 18 % ----- RESULTS -----

THRUST MODE: T/O-3 OAT: 13 °C ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX TEMP: 33 °C N1 TARGET: 83,5 % FLAPS: 1 STAB TRIM: 1,4 UP MTOW: 49160 kg (Field Length OEI) ACCELERATION: 1330 ft V1: 138 kt VR: 140 kt V2: 144 kt VFS: 195 kt VREF: 126 kt VAC: 126 kt Прорачун капетана вршен на интерсекцији D5 непосредно пре полетања TAKEOFF FROM LYBE (18 Feb 2024, 15:37:25) +2h 17:35:25 LT AIRPORT: BELGRADE NIKOLA TESLA CITY: BELGRADE NIKOLA TESLA ICAO: LYBE IATA: BEG RUNWAY: 12R D5 ELEVATION: 323 ft TORA: 2266 m TODA: 2266 m ASDA: 2266 m SLOPE: 0,11 % RWY COND: Dry WIND (°/kt): 320/09 OAT: 13 °C QNH: 1030 hPa REMARKS: *T/O FROM "D5"***T/O SHIFT 1234M* ENGINE OUT PROCEDURE: S.A. TO D4.0 "BGD" VORDME, RT(15BA) TRK297. CONFIGURATION ----- THRUST MODE: OPTIMUM ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX T/O: ON FLAPS: OPTIMUM AUTOBRAKE: RTO THRUST REVERSER: MAX CG ENVELOPE: STD ATOW: 43900 kg	THRUST MODE: T/O-3 OAT: 11 °C ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX TEMP: 33 °C N1 TARGET: 83,2 % FLAPS: 2 STAB TRIM: 0,7 UP MTOW: 49328 kg (Climb 2 Seg.) ACCELERATION: 1337 ft V1: 141 kt VR: 144 kt V2: 145 kt VFS: 202 kt VREF: 130 kt VAC: 130 kt Прорачун копијота вршен на стајанци пре почетка таксирања TAKEOFF FROM LYBE (18 Feb 2024, 15:23:42) +2h 17:23:42 LT AIRPORT: BELGRADE NIKOLA TESLA CITY: BELGRADE NIKOLA TESLA ICAO: LYBE IATA: BEG RUNWAY: 30L D6 ELEVATION: 330 ft TORA: 2349 m TODA: 2349 m ASDA: 2349 m SLOPE: -0,11 % RWY COND: Dry WIND (°/kt): 320/05 OAT: 11 °C QNH: 1030 hPa REMARKS: *T/O FROM "D6"***T/O SHIFT 1151M* ENGINE OUT PROCEDURE: STD. ----- CONFIGURATION ----- THRUST MODE: OPTIMUM ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX T/O: ON FLAPS: OPTIMUM AUTOBRAKE: RTO THRUST REVERSER: MAX CG ENVELOPE: STD ATOW: 46000 kg CG (%): 19,6 %
---	--

CG (%): 15 %	----- RESULTS -----
RESULTS ----- -----	THRUST MODE: T/O-3 OAT: 11 °C ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX TEMP: 33 °C N1 TARGET: 83,2 % FLAPS: 1 STAB TRIM: 0,9 UP MTOW: 48880 kg (Field Length OEI) ACCELERATION: 1337 ft V1: 142 kt VR: 143 kt V2: 148 kt VFS: 200 kt VREF: 129 kt VAC: 129 kt
THRUST MODE: T/O-3 OAT: 13 °C ATTCS: ON REF ECS: ON REF A/I: OFF FLEX TEMP: NO FLEX N1 TARGET: 84,3 % FLAPS: 2 STAB TRIM: 0,9 UP MTOW: 44106 kg (Obstacle) ACCELERATION: 1339 ft V1: 137 kt VR: 138 kt V2: 141 kt VFS: 195 kt VREF: 126 kt VAC: 126 kt	

Црвеном бојом у табели су приказане разлике у уношењу података за лет као и разлике у резултатима добијеним за подешавање конфигурације за лет.

У прорачуну вође ваздухоплова - капетана видимо да у оба уноса података унос масе ATOW не одговара маси достављеној у товарном листу (Load Sheet-у) непосредно пре стартовања. ATOW (Actual Take-Off Weight) представља стварну укупну масу авиона у тренутку полетања.

Таксирање и полетање

Таксирање започиње и одвија се рутом “F, G, A” до очекиване (holding) позиције на D6. Током таксирања, посада почиње неформалну комуникацију, при чему капетан показује надређени став према првом официру.

Када се авион налазио на рулници “A” испред D5, први официр погрешно процењује да су већ на D6 и предлаже пријаву спремности за полетање. Контрола летења одобрава излазак на RWY 30L преко D6, али капетан, без визуелне провере улази на писту преко D5.

TORA за интерсекцију D5/RWY30L износи 1.273 m.

Контрола летења идентификује грешку и предлаже напуштање писте на D4 и повратак на D6. Капетан одбија и ради нови прорачун где у апликацију за прорачун перформанси врши измену полетно слетне стазе са 30L/D6 на 12R/D5. Време прорачуна 17:37:25 где су добијене перформансе наведене у табели.

Капетан, уверен у довољну дужину полетно-слетне стазе, одлучује да изврши полетање са D5, притом, врши притисак на првог официра да им је сасвим довољна расположива дужина

полетно слетне стазе. Први официр подлеже притиску воће ваздухоплова, без провере перформанси на свом преносном рачунару започињу полетање изостављајући измене брзина и FLEX-а у систему за управљање летом (FMS) и конфигурације авиона.

Без примене стационарне технике полетања (*Static Take-Off*), први официр иницијално додаје снагу, након чега систем аутоматски додаје снагу за FLEX 33.

При постизању брзине од 80 чворова (kt), капетан уочава да се приближава крај полетно слетне стазе и то констатује. Први официр додаје да је полетно слетна стаза „баш кратка“, али не коригује потисак – наставља са унетом вредношћу FLEX 33°C, уместо да дода снагу до крајњег положаја (*TOGA* режим).

По објави брзине V_1 и V_r , први официр започиње ротацију са потпуним отклоном полуволана, што доводи до подизања носа авиона на 10° уздужне осе авиона (pitch-up).

Долази до:

- Контакта репа са травнатом површином након полетно слетне стазе
- Удара у антену локалајзера

Након што су увидели да авион не прелази у пењање и након додатног тримовања, први официр додаје снагу те авион улази у стабилну фазу пењања.

2.2. Процена полетања са полетно-слетне стазе

Узимајући у обзир следеће услове установљене током истраге:

- Расположива дужина за полетање (TODA за 30L-D5) = 1.273 метара
- Расположива дужина за убрзавање и заустављање ваздухоплова (ASDA за 30L-D5) = 1.273 метара
- Надморска висина ПСС = 323 ft
- Температура = 15°C
- Нагиб ПСС = -0,11%
- Обртни моменти мотора = TO-3 of CF34-10E7
- АТТС = УКЉУЧЕНО
- Положај закрилца при полетању = 1

Максимална маса ваздухоплова на полетању је, подразумевајући горе наведене услове, је **34 390** кг, са напоменом смањног потиска при полетању.

Узимајући у обзир АТОВ (45737 кг), ваздухоплов није могао да изврши полетање са расположивом дужином за полетање (TODA за 30L-D5) = 1.273 метара.

Затим, узимајући у обзир услове :

- Надморска висина ПСС = 323 ft
- Температура = 15°C
- Нагиб ПСС = -0,11%

У овом случају, подешавања ваздухоплова за оптималне перформансе полетања, најмању дужину полетања или највећу масу на полетању:

- Обртни моменти мотора = TO-1 of CF34-10E7
- АТТС = УКЉУЧЕНО
- Без смањеног потиска полетања
- Положај закрилца при полетању = 4

Минимална дужина потребна за полетање узимајући у обзир АТОВ (45737 кг) је **1 440** метара.

2.3. Анализа додељивања паркинг позиције и анализа аеродромске процедуре Плана за ванредне ситуације

По пријему информације од шефа смене контроле летења да је ваздухоплов при полетању закачио објекат и најавио повратак, ватрогасна служба је активирала стандардне процедуре за реаговање у ванредним ситуацијама.

Према инструкцијама, јединице Ваздухопловне ватрогасне службе су се распоредиле на такси-стази D6, док је инспекција површина вршила преглед краја писте 30L.

Током низког прелета, капетан је затражио визуелну проверу тачкова ради потврде положаја и закључаности стајног трапа, након чега је било планирано слетање.

Контрола летења је затражила информацију о паркинг позицији. Диспечер је потврдио:

- позиција C2 – уколико је ваздухоплов технички исправан,
- платформа Б – уколико се установе неправилности.

Ватрогасна служба је извршила корекцију распореда и упутила једно возило на D7, ради праћења ваздухоплова од момента додир са полетно слетне стазе. Након потврде од контроле летења, свим возилима је одобрен улазак на полетно слетне стазе.

Контрола летења је издала инструкцију follow-me возилу да сачека ваздухоплов на SB F и упути га на позицију C2.

Након операције, физичко обезбеђење је пријавило налаз неидентификованих оштећења и делова на зеленој површини иза краја RWY 30L, уз напомену да нису сигурни да ли припадају ваздухоплову.

У тренутку настанка догађаја на снази је било Издање број 2 Плана за ванредне ситуације Аеродрома Никола Тесла. У поглављу 12 овог документа дефинисана је изолована позиција за паркирање као зона намењена ваздухопловима који су предмет незаконитог ометања или, због других околности, захтевају изолацију од уобичајених аеродромских активности. За све друге типове ванредних ситуација у које је укључен ваздухоплов — попут пожара, инцидента са опасном робом или јавноздравствених претњи — изолована позиција се одређује на основу процене руководиоца ватрогасне интервенције или другог надлежног оперативног органа, уз поштовање критеријума безбедне удаљености од аеродромске инфраструктуре и инсталација.

У складу са поглављем 12.3, под називом „Неисправност ваздухоплова у лету“ (Malfunction of Aircraft in Flight), аеродромске службе поступиле су према дефинисаним процедурама. Попуњене контролне листе диспечера саобраћаја и дежурног менаџера аеродрома потврђују да су сви кораци из Плана у потпуности примењени.

Након добијања иницијалне информације о настанку техничког проблема, диспечер је обавестио дежурног менаџера аеродрома, који је даље, у складу са процедуром, информисао менаџера за управљање безбедношћу, ССО (Службу безбедносног осматрања), службу комуникација, шалтер за информације и представнике авиокомпаније Air Serbia.

Имајући у виду да је ситуација класификована као неисправност ваздухоплова и да у почетној фази — како у лету, тако и приликом кретања ка позицији за паркирање — није било индикација озбиљнијег оштећења које би упућивало на настанак удеса, Аеродромски оперативни центар за ванредне ситуације (АОЦВС) није био формиран.

План за ванредне ситуације Аеродрома Никола Тесла, Издање број 3, ступио је на снагу 29. априла 2024. године, након увођења првих мера од стране Директората цивилног ваздухопловства. У складу са овим издањем, дефинисана је обавеза активирања Аеродромског оперативног центра за ванредне ситуације (АОЦВС) не само у случајевима наведеним у поглављу 4.2.1, већ и у ситуацијама када ваздухоплов у лету пријави MAYDAY, што је конкретно био случај у вези са предметним удесом.

Овим издањем плана такође су дефинисане расположиве изоловане паркинг позиције за прихват ваздухоплова који захтевају изолацију услед ванредне ситуације. Као изоловане позиције предвиђене су: позиције на платформама В, Е, Т, као и позиција D6.



Слика 31. Позиције које се користе у ванредној ситуацији на аеродрому Никола Тесла

Најновије, Издање 6 Плана за ванредне ситуације Аеродрома Никола Тесла ступило је на снагу 29. маја 2025. године. Овим издањем додатно су прецизирани услови под којима се активирају изоловане паркинг позиције за ваздухоплове.

Као разлози за употребу изолованих позиција дефинисани су: постојање опасности од пожара на ваздухоплову, цурење горива, јавноздравствена претња, као и сви други фактори који могу указивати на потенцијалну опасност по сам ваздухоплов, посаду и путнике.

Ова процедура има за циљ спречавање даљег угрожавања безбедности аеродромских операција и омогућава благовремено реаговање служби надлежних за ванредне ситуације.



Слика 32. Позиције које се користе у ванредној ситуацији на аеродрому Никола Тесла

Предвиђене изоловане паркинг позиције, уколико су расположиве, обухватају: позицију на рулној стази А између D6 и D7, позиције W1 и W1A на платформи W, као и платформе В и Е, како је приказано на слици 32.

План за ванредне ситуације Аеродрома Никола Тесла је кроз издања 2, 3 и 6 унапређен од модела у којем се активирање АОЦВС (Аеродромски оперативни центар за ванредне ситуације) и одређивање изоловане позиције заснивало на оперативној процени (Издање 2), ка обавезној активацији у случају објаве „MAYDAY“ и прецизнијем дефинисању изолованих позиција (Издање 3), до најновијег приступа у којем су јасно прописани конкретни ризици, попут опасности од пожара, цурења горива и јавноздравствених претњи, као основ за изолацију ваздухоплова (Издање 6).

Посада авиона није могла да уочи оштећења током таксирања након слетања, што смо установили током истраге симулирајући погледе из авиона ка зони оштећења. (Слике 33 и 34).



Слика 33. Видно поље путника који седи на седишту 11А и 15А јасно показује да кабинска посада не би могла да уочи ниво оштећења.



Слика 34. Видно поље капетана ваздухоплова кроз затворени прозор ка оштећењу и видно поље капетана ваздухоплова кроз отворени прозор ка оштећењу.

Напомена: Тачке 3,4,5 извештаја ће бити објављење након прикупљених коментара на извештај релевантних земаља укључених у процес истраге, а у складу са међународним стандардима и прописима.

3. ЗАКЉУЧЦИ

3.1. Налази

3.2. Узроци удеса

Непосредни узроци удеса

Посредни узрок удеса

4. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ

--

5. ПРИЛОГ

Нема прилога.