



LIETUVOS RESPUBLIKOS TEISINGUMO MINISTERIJOS  
SAUGOS TYRIMŲ SKYRIUS

Eksperimentinio malūnsparnio „MTOsport“, LY-MTQ,  
avarijos, įvykusios  
2023 m. gegužės 26 d.  
Bistrampolio dvare, Kučių k., Panevėžio r.,

## **SAUGOS TYRIMO ATASKAITA**

Nr. (A-23/05) 1A-45  
2025 m. balandžio 9 d.

## **APIE SAUGOS TYRIMUS**

Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos Saugos tyrimų skyrius yra savarankiškas ir nepriklausomas struktūrinis Teisingumo ministerijos padalinys. Saugos tyrimų skyriaus atlieka orlaivių, laivų, geležinkelių ir lynų kelio įrenginių avarijų ir incidentų, bei kelių transporto priemonių įskaitinių eismo įvykių saugos tyrimus.

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.

Orlaivių avarijų ir incidentų saugos tyrimai atliekami vadovaujantis Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos konvencijos 13 priedu „Orlaivių avarijų ir incidentų tyrimas“, 2010 m. spalio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentu Nr. 996/2010 dėl civilinės aviacijos avarijų ir incidentų tyrimo ir prevencijos, kuriuo panaikinama Direktyva 94/56/EB (toliau – Reglamentas (ES) Nr. 996/2010) ir Lietuvos Respublikos saugos tyrimų įstatymu.

Kiekvienas saugos tyrimas baigiamas parengiant ataskaitą, kurios forma priklauso nuo avarijos ar incidento tipo ar pavojingumo. Jei reikia, pateikiamos saugos rekomendacijos, kuriomis jokia būdu nenustatoma kaltės prezumpcija ar atsakomybė už avariją ar pavojingą incidentą.

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 atskaitos ištraukos gali būti naudojamos neturint specialaus leidimo, tačiau tik tuo atveju, jei bus nurodomas šaltinis, medžiaga publikuojama tiksliai ir nenaudojama siekiant sumažinti arba klaidinamame kontekste.

Saugos tyrimo ataskaita ir atskiros jos dalys negali būti naudojamos 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.

## TURINYS

<b>IIVADAS</b> .....	4
Pagrindiniai duomenys .....	4
Trumpa apžvalga .....	4
Saugos tyrimas .....	4
<b>1. FAKTINĖ INFORMACIJA</b> .....	5
1.1. Skrydžio eiga .....	5
1.2. Sužaloti asmenys.....	8
1.3. Žala orlaiviui .....	8
1.4. Žala tretiesiems asmenims .....	8
1.5. Informacija apie pilotą .....	8
1.6. Informacija apie malūnsparnį.....	8
1.7. Meteorologinė informacija .....	10
1.8. Duomenys apie navigacines priemones .....	11
1.9. Skrydžio komunikacija .....	11
1.10. Duomenys apie aerodromą.....	11
1.11. Duomenys apie savirašius .....	11
1.12. Duomenys apie nuolaužas ir smūgį .....	13
1.13. Medicininė ir pataloginė informacija.....	13
1.14. Duomenys apie gaisrą .....	13
1.15. Išgyvenimo sąlygos.....	13
1.16. Atlikti bandymai ir tyrimai.....	14
1.17. Organizacinė ir vadybinė informacija .....	14
1.18. Papildoma informacija.....	14
<b>2. ANALIZĖ</b> .....	16
2.1. Avarija pasibaigę manevrai .....	16
2.2. Skrydžio aukštis .....	17
2.3. Pasiruošimas skrydžiui .....	17
<b>3. IŠVADOS</b> .....	18
3.1. Išvados .....	18
3.2. Avarijos priežastis .....	18
<b>4. SAUGOS REKOMENDACIJOS</b> .....	18

**ĮVADAS****Pagrindiniai duomenys**

Įvykis	Avarija
Įvykio data ir laikas	2023 m. gegužės 26 d., 15.57 val. <sup>1</sup>
Įvykio vieta	Bistrampolio dvaras, Kučių k., Panevėžio r.
Orlaivio tipas	Eksperimentinis malūnsparnis „MTOsport“
Registracijos ženklai	LY-MTQ
Pagaminimo metai	2019 m., ser. nr. M01750
Orlaivio vadas	Lietuvos Respublikos pilietis, 60 metų
Orlaivio vado licencijos tipas	Ultralengvojo orlaivio piloto licencija
Orlaivio vado skrydžių patirtis	Apie 743 val.
Skrydžio tipas	Privatus skrydis
Asmenų orlaivyje	Įgulos narių – 1
Asmenų sužalojimų	Įgulos narių – 1 (mirtini)
Orlaivio pažeidimai	Eksperimentinis malūnsparnis sudaužytas
Kitokia žala	Padaryta nežymi žala aplinkai

**Trumpa apžvalga**

2023 m. gegužės 26 d. 13.48 val. eksperimentinis malūnsparnis „MTOsport“, LY-MTQ, pilotuojamas Lietuvos Respublikos piliečio pakilo iš Rojūnų aerodromo skrydžiui maršrutu. Paskutinėje maršruto atkarpoje link Rojūnų aerodromo, skridamas pro Bistrampolio dvarą žemame aukštyje, malūnsparnis kliudė parke augančius medžius ir nukrito parko teritorijoje. Malūnsparnio pilotas mirtinai sužalotas. Malūnsparnis sudaužytas.

Avarija įvyko dėl malūnsparnio skrydžio trajektorijos kontrolės praradimo atliekant manevrą žemame aukštyje (esant vengtinoje aukščio / greičio diagramos zonoje), kuris nebuvo reikalingas įprastam skrydžiui. Veiksny, prisidėjęs prie kontrolės praradimo, buvo posūkis į pavėjinę pusę, dėl kurio žymiai sumažėjo rotoriaus keliamoji galia. Nors paskutinę akimirką buvo panaudota maksimali variklio trauka, nepakako nei laiko, nei aukščio, kad būtų galima grįžti į įprastą skrydžio padėtį.

**Saugos tyrimas**

2023 m. gegužės 26 d. 16.12 val. AB „Oro navigacija“ Aeronautikos gelbėjimo koordinacinis centras apie eksperimentinio malūnsparnio „MTOsport“, LY-MTQ, avariją informavo Lietuvos Respublikos teisingumo ministro paskirtą orlaivių avarijų ir incidentų tyrimų vadovą.

Vadovaudamasi Reglamento (ES) Nr. 996/2010 10 straipsniu, Vokietijos Federacinės Respublikos saugos tyrimų institucija (vok. *Die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung*), atstovaujanti malūnsparnio projektavimo ir gamybos valstybei, paskyrė įgaliojimą atstovą dalyvauti saugos tyrimo, o Austrijos Respublikos saugos tyrimų institucija (vok. *Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes*), atstovaujanti malūnsparnio variklio projektavimo ir gamybos valstybei, paskyrė kontaktinį asmenį.

Vadovaudamasi Reglamento Nr. 996/2010 8 straipsniu, Europos Sąjungos aviacijos saugos agentūra (angl. *European Union Aviation Safety Agency*) paskyrė techninį konsultantą dalyvauti saugos tyrimo.

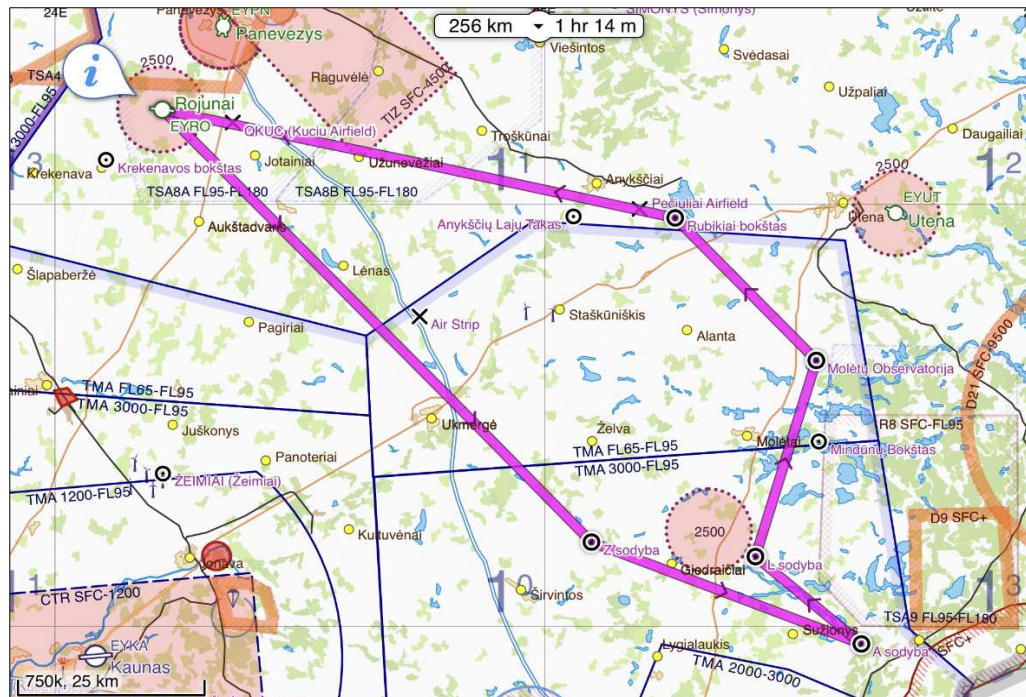
<sup>1</sup> Ataskaitoje laikas nurodomas vietos laiku, jei nepažymėta kitaip.

## 1. FAKTINĖ INFORMACIJA

### 1.1. Skrydžio eiga

Pasiruošimas skrydžiams ir skrydžių eiga aprašyta vadovaujantis liudytojų parodymais, Rojūnų aerodromo vaizdo stebėjimo kamerų įrašais, skrydžio metu piloto naudotos navigacinės programos įrašytais duomenimis, malūnsparnio variklio valdymo bloko įrašytais duomenimis ir avarijos vietas bei malūnsparnio nuolaužų apžiūros rezultatais.

2023 m. gegužės 26 d. pilotas suplanavo skrydį maršrutu Rojūnų aerodromas (EYRO)–Z sodyba–A sodyba–L sodyba–Molėtų observatorija–Rubikių bokštas–Rojūnų aerodromas (EYRO) (1 pav.).



1 pav. Suplanuotas maršrutas („Skydemon“)

12.12 val. pilotas atvyko į Rojūnų aerodromą.

12.38 val. pilotas išsitraukė malūnsparnį iš angaro, papildė degalų baką, apžiūrėjo malūnsparnio apačią iš abiejų pusių, prasuko variklio oro sraigatą ir patikrino tepalo kiekį.

13.14 val. pilotas ištraukė malūnsparnį už angaro aptvaro vartų, tada pilotas apsirengė skrydžių kombinezoną, atsisėdo į malūnsparnį ir užsidėjo šalną.

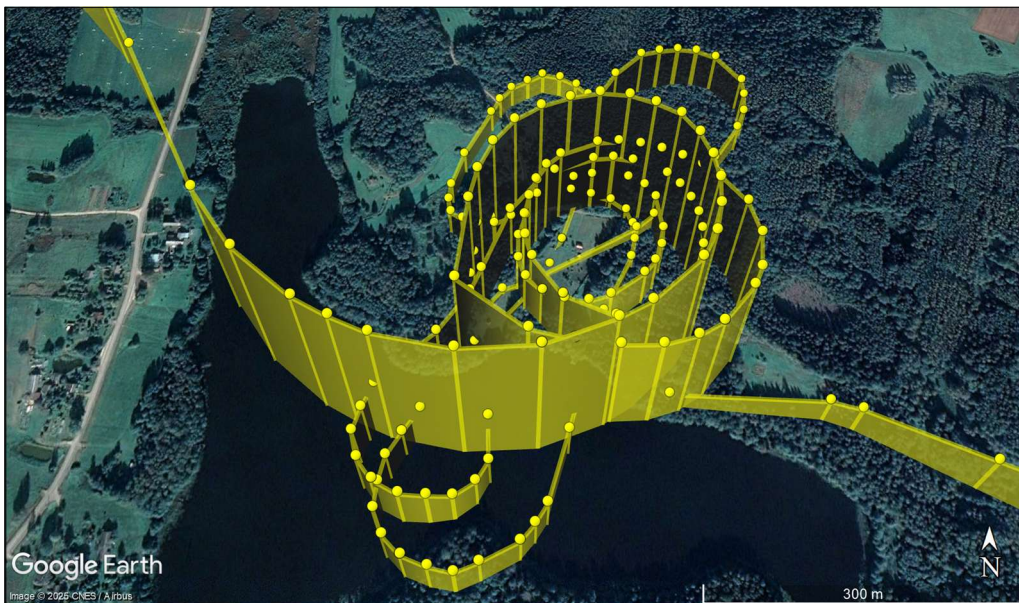
13.40 val. pilotas užvedė malūnsparnio variklį ir po 5 min. nuriedėjo link kilimo ir tūpimo tako.

13.48 val. pilotas pakilo iš Rojūnų aerodromo. Nuo Rojūnų aerodromo iki Z sodybos skrydžio aukštis svyravo nuo 890 iki 1 480 pėdų nuo vidutinio jūros lygio.

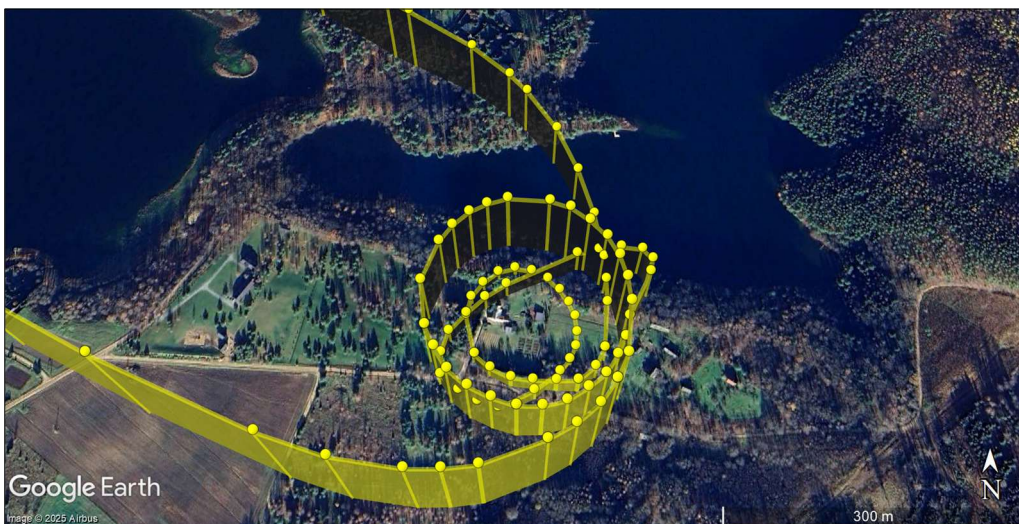
14.25 val. atskridęs iki Z sodybos (2 pav.), pilotas aplink ją atliko daug viražų, kartais nužemėdamas iki kelių pėdų virš žemės paviršiaus. Nuo Z sodybos iki A sodybos skrydžio aukštis svyravo nuo 1 150 iki 1 640 pėdų nuo vidutinio jūros lygio.

14.45 val. pilotas atskrido iki A sodybos (3 pav.). Virš A sodybos pilotas atliko tris viražus ir jų metu taip pat nužemėjo iki kelių pėdų virš žemės paviršiaus. Maršruto atkarpoje nuo A sodybos iki L sodybos (1 pav.) apie 7 kilometrus pilotas skrido virš Asvejos ežero 20–70 pėdų aukštyje nuo vandens paviršiaus.

14.58 val. virš L sodybos pilotas atliko du viražus praskrisdamas sodybą palei pat žemę (4 pav.). Nuo L sodybos iki Molėtų observatorijos (1 pav.) skrydžio aukštis svyravo nuo 1 000 iki 1 520 pėdų nuo vidutinio jūros lygio.



2 pav. Manevrai virš Z sodybos (Google Earth)

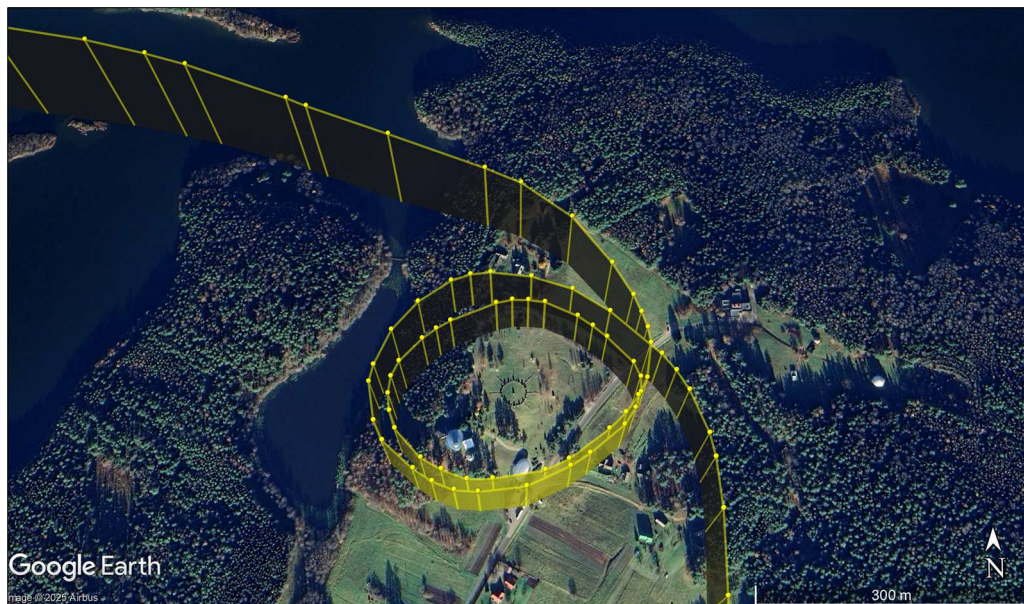


3 pav. Manevrai virš A sodybos (Google Earth)



4 pav. Manevrai virš L sodybos (Google Earth)

15.12 val. aplink Molėtų observatoriją pilotas apsuko du ratus nusileisdamas iki 264 pėdų (5 pav.).



5 pav. Manevrai virš Molėtų observatorijos (Google Earth)

Nuo Molėtų observatorijos iki Rubikių bokšto (1 pav.) skrydžio aukštis svyravo nuo 780 iki 1 870 pėdų nuo vidutinio jūros lygio. Nuo Rubikių bokšto iki Bistrampolio dvaro – nuo 590 ir 1 260 pėdų nuo vidutinio jūros lygio.

Paskutinė maršruto atkarpa ėjo šalia Bistrampolio dvaro (6 pav.). Tuo metu Bistrampolio dvare vyko vestuvės ir buvo daug žmonių. Artėjant prie dvaro teritorijos, skrydžio aukštis buvo 505 pėdos. Pilotas virš dvaro teritorijos pradėjo kairį posūkį su žemėjimu. Malūnsparnis žemėdamas atliko pusantros spiralės aplink dvarą, keliamuoju sraigtu kliudė medžių viršūnes ir nukrito tarp medžių. Liudytojo teigimu, malūnsparnio garsas jam skrendant aplink dvarą buvo nedidelis, girdėjosi sraigto menčių švilpimas, o likus keletui sekundžių iki susidūrimo su medžiais, sprendžiant iš garso, variklio galia buvo stipriai padidinta.



6 pav. Manevrai virš Bistrampolio dvaro (Google Earth)

Nuo pakilimo iš aerodromo iki avarijos vietos pilotas nuskrido 265 km, visa skrydžio trukmė buvo 2 val. 9 min.

**1.2. Sužaloti asmenys**

Malūnsparnį pilotavęs pilotas sužalotas mirtinai.

**1.3. Žala orlaiviui**

Malūnsparnis sudaužytas.

**1.4. Žala tretiesiems asmenims**

Padaryta nežymi žala aplinkai.

**1.5. Informacija apie pilotą**

Pilotas buvo 60 metų Lietuvos Respublikos pilietis, kuris avarijos metu turėjo Lietuvos ultralengvųjų orlaivių pilotų federacijos išduotą ultralengvojo orlaivio piloto licenciją, galiojančią iki 2024 m. sausio mėn. Licencijoje nurodyta RG klasės (malūnsparniai) AA kategorijos (be apribojimų) kvalifikacija.

Pilotui buvo išduota vairuotojo sveikatos patikrinimo medicininė pažyma, galiojanti iki 2026 m. kovo mėn. Taip pat pilotas turėjo VšĮ Transporto kompetencijų agentūros (toliau – TKA) išduotą 2-os klasės sveikatos pažymėjimą, galiojantį iki 2023-06-30. Jame buvo nurodyti apribojimai: „SSL – Specialusis apribojimas(i), kaip nustatyta“ ir „VNL – Galioja tik su regėjimo artumui korekcija“.

Pilotas pildė elektroninę skrydžių knygelę, kurios duomenys per saugos tyrimą nebuvo prieinami, nes elektroninės skrydžių knygelės programos kūrėjas nebesaugo šios knygelės. Lietuvos ultralengvųjų orlaivių pilotų federacijos pateiktais duomenimis, 2018-09-21 piloto skrydžių patirtis buvo 592 val. 56 min., iš kurių 272 val. 51 min. skraidyta malūnsparniais. Piloto draugas nurodė, kad nuo 2018 m. pilotas galėjo papildomai praskraidyti apie 150 val.

**1.6. Informacija apie malūnsparnį**

**1.6.1. Bendra informacija**

Malūnsparnis „MTOsport“ yra vienmotoris dviejų vietų tandemio konfigūracijos malūnsparnis (7 pav.). Malūnsparnyje įrengta triratė važiuoklė su priekiniu ratu ir spyruokliniu pagrindinių ratų spyriu, pagamintu iš stiklo pluoštu sustiprinto plastiko. Malūnsparnio rėmas suvirintas iš nerūdijančio plieno vamzdžių, dviejų menčių keliamasis sraigtas pagamintas iš štampuoto aliuminio. Posūkio vairo ir stabilizatoriaus paviršiai pagaminti iš anglies pluošto. Malūnsparnyje įrengtas keturių cilindrų variklis „Rotax 915iS“ ir keturių menčių oro sraigtas „HTC 4B“. Informacija apie malūnsparnį pateikiama 1 lentelėje.



7 pav. Malūnsparnis „MTOsport“ (Malūnsparnio „MTOsport“, modelis 2017 915iS, piloto naudojimo vadovas (leidimo data 2019-08-14, revizija 1.1))

1 lentelė. Informacija apie malūnsparnį „MTOsport“

Orlaivio komplekto gamintojas	„AutoGyro GmbH“
Orlaivio modelis	„MTOsport“
Serijos Nr.	M01750
Pagaminimo data	2019 m.
Nacionalinis ir registracijos ženklai	LY-MTQ
Skrydžio valandų skaičius	176 val. 4 min.

### 1.6.2. Techninės priežiūros informacija

Malūnsparnis turėjo TKA 2019-05-08 išduotą orlaivio registravimo liudijimą. 2022-08-16 paskutinį kartą TKA pratęsė specialųjį tinkamumo skraidyti pažymėjimą, galiojantį iki 2023-08-15.

Paskutinė malūnsparnio ir variklio techninė patikra, arba 100 val. / metinė patikra, atlikta laiku 2022-07-02, esant 153 val. skrydžio laikui. Paskutinės malūnsparnio techninės patikros metu defektų nebuvo nustatyta ir 2022-08-16 malūnsparnis buvo pripažintas tinkamu skraidyti. Po paskutinio techninio aptarnavimo malūnsparnis skraidė 23 val.

Malūnsparnis turėjo gamintojo išleistą Malūnsparnio „MTOsport“, modelis 2017 915iS, piloto naudojimo vadovą (leidimo data 2019-08-14, revizija 1.1) (toliau – Naudojimo vadovas) ir variklio tipo „ROTAX“ 915 i A / C24 serijos variklio naudotojo vadovą (REF NO.: OM-915 i A / C24, PART NO. 898851, leidimo data 2022-09-01, revizija 4). Naudojimo vadove, be kitos informacijos, buvo aprašyta ir patikrinimų prieš skrydį tvarka, apimanti malūnsparnio išorės ir vidaus, variklio elementų, vairų sistemos, važiuoklės, keliamojo sraigto ir pan. apžiūrą.

### 1.6.3. Degalų kiekis

Naudojimo vadove nurodyta, kad malūnsparnio degalų bako talpa yra 94 l. Saugos tyrimo metu nenustatyta, kiek degalų buvo malūnsparnyje prieš skrydį. Orlaivio žurnale nebuvo įrašų apie įpiltų degalų kiekį prieš skrydžius – malūnsparnį pilotavę pilotai nenurodydavo prieš skrydį esančių degalų kiekio. Prieš skrydį, pasibaigusį avarija, taip pat nebuvo įrašytas degalų kiekis. Pasiruošimo skrydžiui vaizdo įrašė matyti, kad pilotas supylė į malūnsparnio baką du kanistrus degalų. Jei kanistrai buvo pilni, iš viso malūnsparnis galėjo būti pripildytas 40 l degalų.





### 1.6.4. Masė ir masės centro padėtis

Tuščio malūnsparnio masė nurodyta paraiškoje pratęsti specialųjį orlaivio tinkamumo skraidyti pažymėjimą buvo 284 kg, o svėrimo protokole – 308,9 kg. Naudojimo vadove pateikta maksimali malūnsparnio kilimo masė – 560 kg.

Saugos tyrimo metu atlikti masės ir masės centro padėties skaičiavimai patvirtino, kad avarijos metu malūnsparnis nebūtų viršijęs leistinų masės ir masės centro padėties ribų esant tik vienam pilotui ir bet kokiam degalų kiekiui – nuo pilno iki tuščio degalų bako.

### 1.6.5. Apribojimai ir skrydžio charakteristikos

Naudojimo vadovo 2.4 skyriuje nurodyti skrydžio greičio apribojimai:

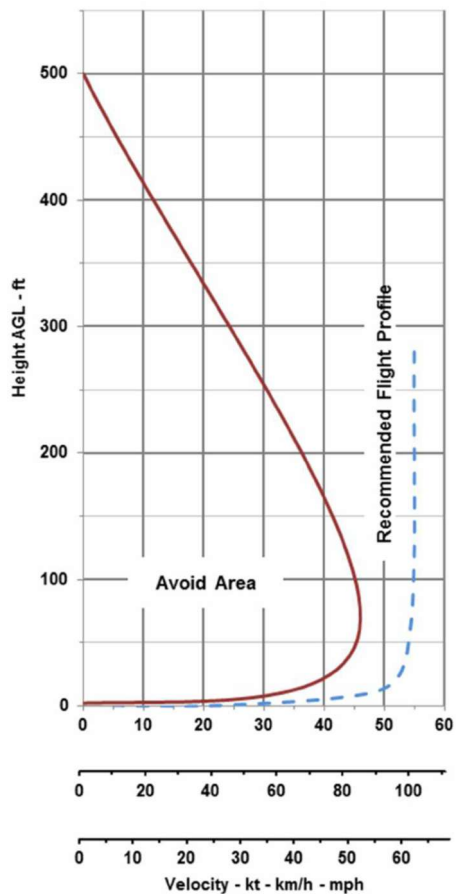
Greitis	Žymėjimas		
V <sub>NE</sub> Niekada neviršijamas greitis	Raudonas spindulys		195 km/h
Atsargumo intervalas	Geltona arka		120-195 km/h
V <sub>B</sub> (Maksimalus projektinis greitis esant stipriems vėjo gūsiams)	Žalia arka		> 40-120 km/h
V <sub>MIN</sub> Minimalus greitis	Geltona arka		0 - > 40 km/h

Naudojimo vadovo 2.6 skyriuje nurodyti variklio sūkių apribojimai:

Variklio sūkių dažnis	Žymėjimas	
Maksimalūs variklio sūčiai	Raudonas spindulys	5800 RPM
5 minutės kilimo galios režime	Geltona arka	5500-5800 RPM
Didžiausia nuolatinė galia	Žalia arka	1400-5500 RPM
Rekomenduojamas išsukimo prieš pakilimą sankabos greitis	Žalias spindulys	2000 RPM
	Geltona arka	0-1400 RPM

Naudojimo vadovo 5.3 skyriuje pateikiama aukščio / greičio diagrama:

„Aukščio / greičio diagrama rodo aukščio ir greičio derinius (venkite srities kairiojoje raudonos linijos pusėje), kur sugedus varikliui saugus nusileidimas gali būti neįmanomas. Todėl reikia vengti skraidymo kairiojoje raudonos linijos pusėje. Kilti ir leisti reikia pagal rekomenduojamą skrydžio profilį, pažymėtą mėlyna brūkšnine linija.



**1.7. Meteorologinė informacija**

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos Panevėžio meteorologijos stotis užfiksavo meteorologines sąlygas. Stotis yra 181 pėdos aukštyje virš jūros lygio, 16 km atstumu į šiaurę nuo avarijos vietos. Avarijos metu oro temperatūra buvo 19,7 °C, pūtė pietvakarių krypties 3,1 m/s vidutinis vėjas su gūšiais iki 8,3 m/s, buvo 7 oktantų debesuotumas, meteorologinis matomumas – virš 10 km, atmosferos slėgis jūros lygyje – 1 017 hPa. Meteorologijos stoties užfiksuota informacija apie vėją pateikta 2 lentelėje.

2 lentelė. Vėjo greitis ir kryptis

Laikas	Vidutinis vėjo greitis, m/s	Didžiausias vėjo greitis, m/s	Vėjo kryptis, laipsniai
13 val.	1,7	6,0	262
14 val.	2,0	5,4	214
15 val.	2,2	6,3	211
16 val.	3,1	8,3	212
17 val.	4,1	8,9	230

Bistrampolio dvaras yra 72 km į šiaurę nuo Kauno oro uosto (EYKA) ir 69 km į pietryčius nuo Šiaulių oro uosto (EYSA). Abiejų oro uostų orų prognozėse (TAF<sup>2</sup> informacijoje) nuo 15 val. buvo prognozuojamas šiaurės vakarų krypties 15 mazgų, o gūsiuose – iki 25 mazgų, vėjas.

TAF EYSA 260800Z 2609/2618 VRB05KT CAVOK TEMPO 2609/2912 25015KT TEMPO 2612/2618 29015G25KT  
TAF EYKA 260501Z 2606/2706 28010KT 9000 OVC010 BECMG 2607/2609 NSC TEMPO 2612/2618 31015G25KT BECMG 2620/2621 36010KT

Šiaulių, Kauno ir Vilniaus oro uostų METAR<sup>3</sup> nurodoma:

EYSA 261250Z 26012KT 230V300 9999 FEW050 SCT060 21/06 Q1018 NOSIG  
EYKA 261250Z 27010KT 230V340 CAVOK 20/08 Q1019  
EYVI 261250Z 33010KT 300V360 CAVOK 19/06 Q1019 NOSIG

#### 1.8. Duomenys apie navigacines priemones

Informacija neaktuali.

#### 1.9. Skrydžio komunikacija

Saugos tyrimo metu negauta duomenų apie komunikaciją skrydžio metu.

#### 1.10. Duomenys apie aerodromą

Rojūnų aerodromas yra 16 km atstumu į pietvakarius nuo Panevėžio miesto centro. Aerodromo aukštis virš jūros lygio – 177 pėdos (54 m). Aerodrome įrengtas gruntinis kilimo ir tūpimo takas, kurio matmenys – 780×40 m.

Rojūnų aerodromo 2019-10-07 patvirtintoje ir su TKA 2019-10-08 suderintoje Rojūnų aerodromo skrydžių instrukcijoje (toliau – Aerodromo skrydžių instrukcija) nurodoma:

„5.3. Visi skrydžiai Rojūnų [aerodromo eismo zonoje], turi būti vykdomi pagal aerodromo slėgį (QFE).“

#### 1.11. Duomenys apie savirašius

##### 1.11.1. Duomenys apie malūnsparnio savirašius

Skrydžio duomenų ir kabinos pokalbių savirašių malūnsparnyje nebuvo. Tokio tipo orlaiviuose tokių įrenginių naudojimas neprivalomas.

##### 1.11.2. Vaizdo įrašai

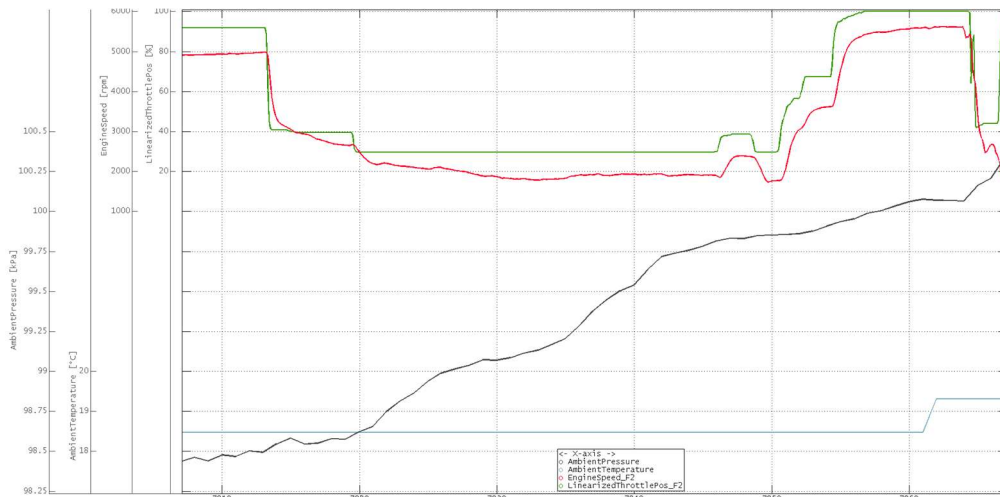
Vaizdo stebėjimo kamerų įrašai buvo gauti iš Rojūnų aerodromo. Vaizdo įrašai buvo išanalizuoti siekiant nustatyti malūnsparnio paruošimą skrydžiui ir pakilimą.

<sup>2</sup> TAF – Terminal Aerodrome (Area) Forecast (liet. Oro prognozė aerodromo rajone).

<sup>3</sup> METAR – METeoroological Aerodrome Report (liet. Oro uosto meteorologinis pranešimas).

### 1.11.3. Variklio duomenys

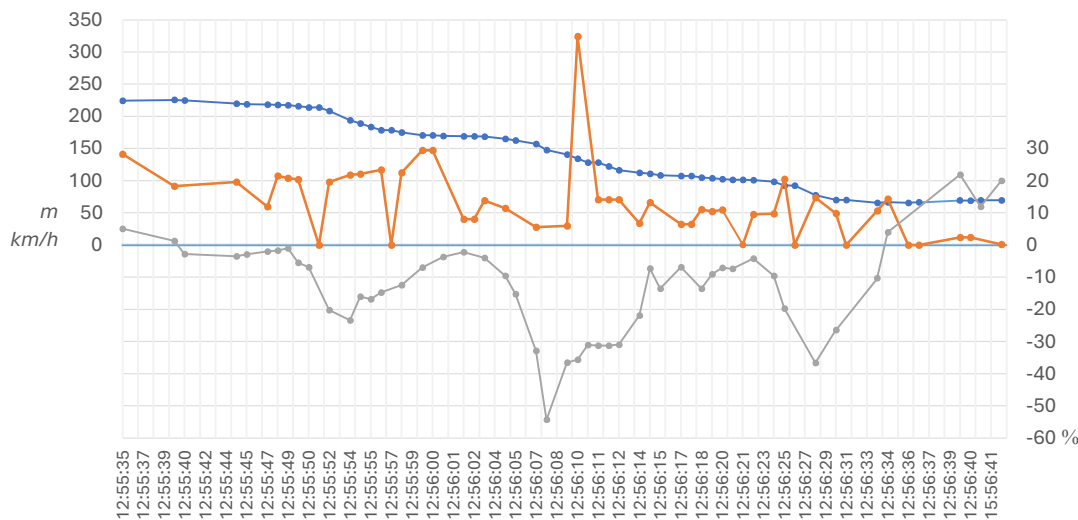
Malūnsparnio variklis turėjo elektroninį variklio valdymo bloką, kuriame buvo įrašomi variklio darbo parametrai. 8 pav. pateikti paskutinių 60 sek. skrydžio duomenys, gauti išanalizavus informaciją iš variklio valdymo bloko. Raudona linija žymi variklio apsisukimus per minutę, žalia – linijinę droselio padėtį, išreikštą droselio svirties eigos procentais, o juoda – aplinkos oro slėgį kilopaskaliais (kPa).



8 pav. Variklio duomenys (paskutinės 60 sek.)

### 1.11.4. Planšetė „iPad mini“

Avarijos vietoje buvo rasta piloto planšetė „iPad mini“ su aktyvia navigacine programa „SkyDemon“, kurioje išliko planuotas maršrutas ir skrydžio duomenys. 9 pav. pateikti malūnsparnio aukščio, greičio ir žemėjimo trajektorijos duomenys, gauti iš navigacinėje programoje „Skydemon“ užfiksuotos informacijos.



9 pav. Aukščio, greičio ir žemėjimo trajektorijos nuolydžio grafikas

9 pav. mėlyna linija rodo malūnsparnio aukštį nuo jūros lygio metrais, oranžinė linija – malūnsparnio greitį kilometrais per valandą, o pilka linija – malūnsparnio žemėjimo trajektorijos nuolydį, išreikštą procentais. Horizontali grafiko ašis žymi UTC laiką. Kairėje pusėje esanti vertikali grafiko ašis nurodo malūnsparnio aukštį metrais ir greitį kilometrais per valandą, o dešinėje pusėje esanti vertikali grafiko ašis – žemėjimo trajektorijos nuolydį, išreikštą procentais.

Greitis nurodomas kaip greitis žemės atžvilgiu, kuris yra tikrojo orlaivio greičio ir vėjo krypties bei greičio vektorinė suma. Skrendant mažame aukštyje, tikrasis skrydžio greitis yra lygus prietaisui greičiui. Prietaisinis greitis naudojamas aerodinamikoje, nes nuo jo priklauso aerodinaminių jėgų, veikiančių orlaivį, dydis, todėl atitinkamai ir orlaivio valdymas.

#### 1.12. Duomenys apie nuolaužas ir smūgį

Malūnsparnis nukrito Bistrampolio dvaro parko teritorijoje apie 20 m nuo jo pietrytinio krašto (10 pav.). Malūnsparnis gulėjo nukritęs ant dešiniojo šono. Malūnsparnio priekinė dalis ir priekinis prietaisų skydas sulaužyti, išilginis rėmas ties tarpu tarp sėdynių nulenkta į kairę pusę. Dešinysis važiuoklės ratas nulūžęs. Ant visų variklio oro sraigto menčių buvo matyti pažeidimai, menčių galai nulaužyti. Viena mentės galo nuolauža rasta apie 30 m atstumu nuo malūnsparnio. Viena keliamojo sraigto mentė buvo tiesi, kita – dviejose vietose palenkta į viršų, abi mentės buvo su briaunų pažeidimais.



10 pav. Malūnsparnis „MTOsport“ avarijos vietoje (STS)

Priekiniame prietaisų skydelyje greičio indikatorius rodyklė užstrigo ties 25 km/h greičiu, elektroninis aukščiamatis rodė 30 pėdų, jo slėgio langelyje buvo nustatytas 1 013 hPa slėgis. Traukos rankena visiškai nustumta į priekį – maksimalios traukos padėtyje.

Atvertus malūnsparnį avarijos vietoje, degalų matuoklis rodė apie 20 l degalų bake. Paėmus degalų mėginį iš vandens nusodintuvo ir degalų bako, vizualiai nustatyta, kad benzinas skaidrus ir švarus.

#### 1.13. Medicininė ir patologinė informacija

Piloto pomirtinę ekspertizę atliko Valstybinės teismo medicinos tarnybos Panevėžio skyrius. Pomirtinė ekspertizė parodė, kad pilotas mirė nuo sužalojimų, patirtų avarijos smūgio metu. Toksikologiniai tyrimai parodė, kad piloto kraujyje etilo alkoholio nebuvo.

#### 1.14. Duomenys apie gaisrą

Informacija neaktuali.

#### 1.15. Išgyvenimo sąlygos

Pilotas buvo prisisėgęs saugos diržus ir užsidėjęs šalną. Dėl malūnsparnio smūgio į medžius ir žemę jėgų avarija buvo neišgyvenama.

**1.16. Atlikti bandymai ir tyrimai**

Informacija neaktuali.

**1.17. Organizacinė ir vadybinė informacija**

Informacija neaktuali.

**1.18. Papildoma informacija**

**1.18.1. Skrydžio aukštis**

Komisijos įgyvendinimo reglamento (ES) Nr. 923/2012<sup>4</sup>, kuriuo nustatomos bendrosios skrydžių taisyklės ir veiklos nuostatos dėl oro navigacijos paslaugų ir procedūrų, priedo „Skrydžių taisyklės“ 5 skirsnyje nurodoma:

„SERA.5005 Vizualiųjų skrydžių taisyklės  
<...>  
f) Išskyrus atvejus, kai orlaiviui būtina kilti arba tūpti, arba kai yra gautas kompetentingos institucijos leidimas, VST<sup>5</sup> skrydis nevykdomas:  
<...>  
<...> žemiau kaip 150 m (500 pėdų) virš žemės ar vandens paviršiaus arba 150 m (500 pėdų) virš aukščiausios kliūties, esančios 150 m (500 pėdų) spinduliu nuo orlaivio.“

**1.18.2. Malūnsparnių skrydžio saugos aspektai**

Naudojimo vadove rekomenduojamos saugaus skrydžio procedūros:

„10 SKYRIUS – SAUGOS PATARIMAI  
<...>  
Nelaimingų atsitikimų metu būdingas per didelis pasitikėjimas savimi.  
Dažniausiai į sunkias avarijas patenkantys pilotai pasižymi pernelyg dideliu pasitikėjimu savimi. Ypač tai būdinga pilotams, persimokantiems skraidyti malūnsparniais, daug skraidžiusiems lėktuvais, ir privačių malūnsparnių savininkams. Lėktuvų pilotai ore jaučiasi pasitikintys savimi ir atsipalaidavę, tačiau dar nėra išsiugdę valdymo pojūčio, koordinacijos ir delikatumo, kurių reikalauja malūnsparnis. Privatūs savininkai turi pasikliauti savidrausme, kuri kartais pamirštama. Kai skraidoma tinkamai ir atsargiai, malūnsparniai – potencialiai saugiausi sukurti orlaiviai. Tačiau skrendant malūnsparniais ypač neleidžiami dideli nukrypimai, kai priartėjama prie jų galimybių ribos. Malūnsparniais visada reikia skraidyti atsargiai.  
<...>  
Skraidyti žemai virš vandens yra labai pavojinga  
Manevruojant žemai virš vandens nuolat įvyksta avarijų. Daugelis pilotų nesuvokia, kad skrisdami virš vandens jie prasčiau suvokia objektų atstumą ir trimatiškumą. Skrydžiai virš ramaus veidrodinio vandens – itin pavojingi, tačiau net ir bangos bei nuolat kintantis paviršius trukdo normaliai suvokti gylį, todėl pilotas gali neteisingai įvertinti savo aukštį virš vandens.“

Jungtinių Valstijų Federalinės aviacijos administracijos Skraidymo sukarniais vadovėlio, FAA-H-8083-21, 2000 m., dalies „Malūnsparnis“ 20 skyriuje „Skrydžių vykdymas“ nurodoma:

<sup>4</sup> 2012 m. rugsėjo 26 d. Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) Nr. 923/2012, kuriuo nustatomos bendrosios skrydžių taisyklės ir veiklos nuostatos dėl oro navigacijos paslaugų ir procedūrų ir iš dalies keičiami Įgyvendinimo reglamentas (ES) Nr. 1035/2011 ir reglamentai (EB) Nr. 1265/2007, (EB) Nr. 1794/2006, (EB) Nr. 730/2006, (EB) Nr. 1033/2006 ir (ES) Nr. 255/2010.

<sup>5</sup> VST – vizualiųjų skrydžių taisyklės.

„Skrydis mažu greičiu

<...> Tame taške, kai išnaudojama maksimali turima galia, neįmanoma toliau mažinti greičio nepradėjus žemėti. Šis greitis vadinamas mažiausiu horizontalaus skrydžio greičiu. Kadangi nėra galios pertekliaus greitėti, norint išeiti iš minimalaus horizontalaus skrydžio greičio padėties reikia nuleisti malūnsparnio nosį ir pasitelkti aukštį, kad būtų atgautas greitis.

<...>

Didelė žemėjimo sparta

Malūnsparnis žemėja didele sparta, kai skrenda pirmyn labai mažu greičiu. Šis manevras gali būti pradėtas sąmoningai, kai norima stačiai nusileisti, ir gali būti atliekamas naudojant variklio galią arba be jos. Netyčinis žemėjimas didele sparta gali atsirasti ir dėl to, kad nesugebama stebėti ir išlaikyti tinkamo greičio. Jei skrendama mažesniu nei minimaliu horizontalaus skrydžio greičiu, malūnsparnis žemėja, net jei naudojama visa variklio galia. Dar labiau sumažinus skrydžio greitį atgal traukiant vairalazdę, žemėjimo sparta padidėja. Malūnsparniuose, pasižyminčiuose dideliu traukos ir masės santykiu, toks manevras sukuria labai aukštą polinkį. Norint išeiti iš šios padėties, malūnsparnio nosis turi būti šiek tiek nuleista, kad aukštis būtų iškeistas į didesnį skrydžio greitį.“

Knygoje „Skraidymas naujos kartos malūnsparniu“ (angl. *Flying a „New Generation“ Gyrocopter*) jos autorius Phil’as Harwood’as nurodo:

„Lėtas skrydis ir greitas skrydis

Skrendant malūnsparniu, egzistuoja ryšys tarp greičio ir galios, reikalingos horizontaliam skrydžiui palaikyti. Apskritai, kuo **greičiau** norite skristi, tuo **daugiau** galios reikia. Tačiau tai galioja ne visiems greičiams. Kai greitis mažesnis nei 50 mylių per valandą, kuo **lėčiau** norite skristi, tuo **daugiau** galios reikia. <...> Skrydis mažesniu nei 50 mylių per valandą greičiu vadinamas skrydžiu už galios kreivės (nurodytas 50 mylių per valandą greitis skirtas tik mokymams. Norėdami sužinoti tikslus savo orlaivio skaičius, žiūrėkite savo orlaivio Pilotų naudojimo vadovą).

<...>

Pavojai, kylantys skrendant už galios kreivės

Nors malūnsparnis negali patekti į smuką, tačiau **neprotingas** tas pilotas, kuris mano, kad gali lėtai skristi saugiai, ypač žemiau 500 pėdų. Reikia skirti atidų dėmesį galiai. Jei skrendate lėtai ir jūsų žemėjimo greitis didelis, **labai mažai tikėtina**, kad panaudojus visą galią šis žemėjimo greitis žymiai sumažės, ir nors jūs nepateksite į smuką, tačiau tėsitės į žemę dideliu vertikaliu žemėjimo greičiu. Tai dar svarbiau, jei skrendate ne tiesiai prieš vėją.

Jei žemėjate skrisdami nedideliu greičiu, **VISADA nuleiskite nosį** ir tada naudokite galią, kad atgautumėte greitį ir sumažintumėte žemėjimo spartą. **Vien tik galia to padaryti nepavyks.**

<...>

Netyčinis greičio sumažėjimas ir galios panaudojimas padėčiai ištaisyti

Manau, kad kada nors skrisite ir žiūrėsite į kraštovaizdį, galimai sutelkę dėmesį į kokią nors veiklą, vykstančią po jumis, ir pastebėsite, kad jūsų greitis nepastebimai mažėja, o orlaivio nosis aukštai iškelta. Kadangi nebūsite pakoregavę galios, tuo pačiu žemėsite. Gali būti, kad žemėsite pavojingai arti žemės, galimai patekę į smunkančio oro srautą ar vėjo bangą pavėjinėje kalvos pusėje.

Kadangi greitai artėsite prie žemės, instinktyviai norėsite panaudoti visą galią, kad sustabdytumėte žemėjimą. Kaip aprašyta ankstesniame skyriuje, tai nebus labai veiksminga ir jūs galite įsirežti į žemę.

Kad padidintumėte skrydžio greitį, turite **nuleisti** nosį, o tai iš tikrųjų trumpam **padidins** jūsų žemėjimo greitį prieš tai, kol galėsite saugiai nusikristi.“

## 2. ANALIZĖ

### 2.1. Avarija pasibaigę manevrai

Nuo pakilimo iš aerodromo iki avarijos vietos pilotas nuskrido 265 km, o visa skrydžio trukmė buvo 2 val. 9 min. Pilotui iki Rojūnų aerodromo buvo likę beveik 9 km arba kelios minutės skrydžio. Pilotas suplanuotame maršrute Bistrampolio dvaro, kaip maršruto taško, nebuvo, tačiau paskutinė skrydžio atkarpa ėjo šalia jo. Taigi, tikėtina, kad manevrai virš Bistrampolio dvaro nebuvo planuoti, tačiau pilotas, pastebėjęs žmones, nusprendė ir virš dvaro praskristi žemame aukštyje.

Priskridęs Bistrampolio dvaro teritoriją, pilotas pradėjo žemėti atlikdamas kairį posūkį aplink dvarą (6 pav.). Likus 52 sek. iki avarijos, pilotas nustatė droselio svirtį į 40 % eigos padėtį, o po 5 sek. – į 30 % eigos padėtį. Tokioje padėtyje droselio svirtis išliko apie 27 sek. Variklio apsisukimai tuo metu buvo apie 2 000 rpm. Malūnsparnio greitis žemėjimo pradžioje buvo 91,3 km/h. Apie 285 pėdų aukštyje nuo žemės paviršiaus greitis nukrito iki 27,8 km/h. Tikėtina, kad pilotas pastebėjo sumažėjusį greitį ir pakoregavo tai nuleisdamas nosį, nes kartu su iki 70,5 km/h padidėjusiu greičiu padidėjo ir žemėjimo trajektorijos nuolydis. Esant apie 138 pėdų aukštyje nuo žemės paviršiaus greitis vėl nukrito iki maždaug 33 km/h. Tuo metu malūnsparnio skrydžio kryptis buvo apytiksliai prieš vėją, kuris galėjo turėti įtakos greičio sumažėjimui. Gali būti, kad pilotas neįvertino vėjo pokyčių skrydžio metu. Išskridimo metu pūtė 2 m/s, o gūsiuose – iki 5,4 m/s, vėjas. Avarijos metu vėjas buvo sustiprėjęs iki 3,1 m/s, o gūsiuose – iki 8,3 m/s. Viso skrydžio metu vėjo kryptis buvo nepastovi ir avarijos metu svyravo apie 230–340°. Likus 20 sek. iki avarijos, panašu, kad, pastebėjęs sumažėjusį greitį, pilotas porai sekundžių padidino variklio trauką iki 40 % eigos padėties, paskui vėl porai sekundžių grąžino droselio svirtį į 30 % eigos padėtį ir tada per 6 sek. variklio galios svirtis buvo visiškai nustumta į priekinę padėtį. Pradėjęs didinti galią, malūnsparnis buvo apie 110 pėdų aukštyje nuo žemės paviršiaus. Į galios didinimą variklis sureagavo tinkamai ir, likus 9 sek. iki avarijos, jo apsisukimai padidėjo iki 5 600 rpm.

Naudojimo vadove nurodoma, kad minimalių greičių zona yra tarp 0–40 km/h. Remiantis malūnsparnio skrydžio charakteristikomis, greičiui nukritus žemiau minimalaus skrydžio greičio, jam būtina nuleisti nosį ir įgauti didesnę greitį, kad malūnsparnis nustotų žemėti ir vėl įgytų reikalingos energijos kilimui. Net ir maksimaliai padidinus variklio trauką, neįmanoma greitai sustabdyti žemėjimo. Todėl, nors ir variklis pasiekė maksimalią trauką, per 7 sek. likusias iki susidūrimo su medžiais, malūnsparnis toliau žemėjo didėjančiu greičiu ir didėjančiu trajektorijos nuolydžio kampu. Prieš susiduriant su medžiais, malūnsparnio greitis buvo 49 km/h, o trajektorijos nuolydis – 26 %. Paskutinė skrydžio atkarpa buvo pavėjui, kurio gūšiai galėjo įtakoti malūnsparnio skrydį. Likusio laiko ir aukščio neužteko, kad malūnsparnis įgautų reikiamą kilimo greitį, todėl jis susidūrė su medžiais. Ties susidūrimo vieta traukos svirtis buvo patraukta į apie 43 % eigos padėtį, variklio apsisukimai sureagavo atitinkamai ir per 1 sek. sumažėjo iki 2 500 aps./min. Po 2 sek. malūnsparniui susidūrus su žeme, jo variklis užgeso.

Malūnsparnis pasižymi tokiomis charakteristikomis, kurios leidžia juo skristi tiek labai žemai, tiek labai mažu, beveik nuliniu, greičiu. Tačiau reikia atsižvelgti į malūnsparnio naudojimo vadove nustatytą aukščio / greičio diagramą. Skridimas lėtai ir tuo pačiu metu žemai yra techniškai įmanomas patyrusiam pilotui, įvertinančiam vėjo kryptį, malūnsparnio svorio ir variklio traukos santykį bei daug kitų faktorių. Nepaisant to, toks skrydis net ir ypač patyrusiam pilotui yra rizikingas dėl galimų nenumatytų aplinkybių (pavyzdžiui, arti esančių kliūčių, variklio sustojimo, vėjo poslinkio ir daugelio kitų). Skridimas žemai ir tuo pačiu metu lėtai patenka į vengtiną aukščio / greičio diagramos zoną ir kelia pavojų tiek pačiam pilotui, tiek ir aplinkiniams.

Malūnsparnis skridamas santykinai lėtai (palyginti su lėktuvais) gali išlikti pavaldus. Itin efektyvus – krypties vairs, kadangi jis yra iškart už oro sraigto. Skrendant mažu greičiu, reikalinga didesnė variklio galia aukščiui išlaikyti, kai krypties vairs oro sraigto apipučiamas stipriu oro srautu, todėl skrydžio kryptį galima pakeisti labai greitai. Pasisukus pavėjui, rotorių aptekantis oro srautas pradiniu momentu sumažėja, todėl sumažėja rotoriaus keliamoji jėga ir prarandamas aukštis. Padidinta variklio galia dėl inercijos negali staiga kompensuoti šios keliamosios galios praradimo. Todėl atsiranda didelė tikimybė, kad pilotas, stengdamasis šioje situacijoje sumažinti žemėjimo greitį, patrauks vairalazdę atgal taip tik dar pablogindamas situaciją.

Tikėtina, kad pilotas spontaniškai sugalvojo atlikti kelis manevrus prieš pat grįžimą į aerodromą ir neįsivaizdavo skrydžio eigos. Pilotas galėjo sutelkti dėmesį į ant žemės esančius žmones, o ne į malūnsparnio valdymą.

## **2.2. Skrydžio aukštis**

Pilotas virš visų savo suplanuoto maršruto taškų darė virážus nusileisdamas beveik iki pat žemės paviršiaus. Tikėtina, kad pasirinkdamas sodybas kaip maršruto punktus pilotas planavo manevrus virš jų. Taip pat maršruto atkarpoje nuo A sodybos iki L sodybos (1 pav.) apie 7 kilometrus pilotas skrido virš Asvejos ežero 20–70 pėdų aukštyje nuo vandens paviršiaus.

Vizualiųjų skrydžių taisyklėse nurodoma, kad, išskyrus atvejus, kai orlaiviui būtina kilti arba tūpti, skrydžiai negali būti vykdomi ne žemesniame nei 500 pėdų (150 m) aukštyje. Mažo aukščio praskridimas nėra kilimas ar tūpimas. Tokia informacija licencijuotam pilotui turėjo būti žinoma, todėl skrydis žemesniame aukštyje rodo, kad pilotas nesirūpino skrydžių sauga. Toks elgesys gali būti paaiškinamas tuo, kad pilotas norėjo parodyti skrydžio manevrus ant žemės esantiems asmenims. Skrydis žemame aukštyje, kai norima demonstruoti savo gebėjimus ant žemės esantiems žmonėms, yra akivaizdi piloto prisiimama rizika, kurią galima paaiškinti įvairiais veiksniais: nepakankamas atsižvelgimas į saugą, nepasiruošimas skrydžiui ir skrydžio plano neparengimas ar neturėjimas, noras įrodyti savo vertę kitų asmenų atžvilgiu bei teigiamų emocijų ir malonumo siekimas. Tačiau nereikalingai skraidydami mažame aukštyje ir vykdydami improvizuotas demonstracijas draugams ar kitiems asmenims ant žemės, pilotai gali viršyti savo gebėjimus, o pasekmės gali būti mirtinos.

Manevrai mažame aukštyje reiškia, kad gerokai sumažėja saugos atsargos dėl arčiau esančių nustatytų arba nenustatytų kliūčių ir lieka mažiau laiko, skirto reaguoti į nenumatytą situaciją manevro metu. Mažas aukštis ir laikas nepalieka jokios galimybės išvesti orlaivį iš neįprastos padėties ar ištaisyti klaidas. Apie skrydžių žemame aukštyje pavojus įspėjama tiek Naudojimo vadove, tiek ir kitoje mokomojoje medžiagoje.

## **2.3. Pasiruošimas skrydžiui**

Po avarijos aukščiamatis piloto prietaiso skydelyje rodė apie 30 pėdų aukštį. Slėgis aukščiamatyje buvo 1 013 hPa. Tuo metu pagal Kauno ir Vilniaus aerodromo informaciją slėgis buvo 1 019 hPa, o Šiauliuose – 1 018 hPa. Galima daryti prielaidą, kad pilotas, išskridamas iš Rojūnų aerodromo, aukščiamatyje buvo nusistatęs aerodromo slėgį (QFE), kaip nurodo Aerodromo skrydžių instrukcija, o skridamas maršrutu jo nepakeitė į atmosferos slėgį jūros lygyje (QNH), todėl visame maršrute aukštimačio rodmenys nerodė realaus skrydžio aukščio nuo jūros lygio. Pilotas bet kuriuo metu galėjo susisiekti su Šiaulių, Kauno ir Vilniaus skrydžių informacijos paslaugų operatoriais ir gauti informaciją apie esamą QNH.

Taip pat iš vaizdo stebėjimo kameros matyti, kad pilotas neatliko nuoseklios malūnsparnio apžiūros prieš skrydį pagal Naudojimo vadove nurodomą tvarką.

### **3. IŠVADOS**

#### **3.1. Išvados**

- Pilotas turėjo galiojančią ultralengvojo orlaivio piloto licenciją.
- Malūnsparnis turėjo galiojantį specialųjį tinkamumo skraidyti pažymėjimą.
- Malūnsparnio techninės priežiūros darbai buvo atlikti laiku ir tinkamai.
- Nenustatyta jokių malūnsparnio ar jo variklio defektų, kurie galėjo turėti įtakos avarijai.
- Malūnsparnis buvo sudaužytas smūgio į medžius ir žemę metu.
- Avarija įvyko, kai malūnsparnis skrido mažame aukštyje mažu greičiu, taip atsidurdamas vengtinoje aukščio / greičio parametrų diagramos zonoje, ir bandė iš žemėjančio skrydžio pereiti į aukštėjimą atlikdamas posūkį į pavėjinę pusę.
- Pilotas dažnai manevravo ir skrido žemiau vizualiųjų skrydžių taisyklių nustatyto minimalaus skrydžių aukščio.
- Maršrute ir jo taškuose buvo manevruojama labai žemame aukštyje ir skrendama taip, kad egzistavo didelė avarijos rizika.
- Nuo pakilimo iš aerodromo iki avarijos vietos pilotas nuskrido 265 km, visa skrydžio trukmė buvo 2 val. 9 min.
- Skrisdamas pro Bistrampolio dvarą pilotas manevravo spontaniškai ir, tikėtina, neįsivaizdavo skrydžio eigos.
- Vėjo stiprumas ir jo gūšiai galėjo turėti įtakos avarijai.

#### **3.2. Avarijos priežastis**

Avarija įvyko dėl malūnsparnio skrydžio trajektorijos kontrolės praradimo atliekant manevrą žemame aukštyje (esant vengtinoje aukščio / greičio diagramos zonoje), kuris nebuvo reikalingas įprastam skrydžiui. Veiksnius, prisidėjus prie kontrolės praradimo, buvo posūkis į pavėjinę pusę, dėl kurio žymiai sumažėjo rotoriaus keliamoji galia. Nors paskutinę akimirką buvo panaudota maksimali variklio trauka, nepakako nei laiko, nei aukščio, kad būtų galima grįžti į įprastą skrydžio padėtį.

### **4. SAUGOS REKOMENDACIJOS**

Šia ataskaita saugos rekomendacijos nepateikiamos.