

MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

SLUŽBA ZA PREISKOVANJE LETALSKIH POMORSKIH IN
ŽELEZNIŠKIH NESREČ IN INCIDENTOV

Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

T: 01 478 81 10

E: mzi.airsafety@gov.si

www.mzi.gov.si



Številka: 37200-1/2023/54

Datum: 18. 12. 2023

KONČNO POROČILO

O PREISKAVI LETALSKE NESREČE

ULN motornega letala TL – Ultralight STREAM,

reg. oznake OK-XUA 62,

v kraju Dobravica, Šentjernej,

4. februar 2023

Republika Slovenija

» 2023 «

KAZALO VSEBINE

UVOD	3
1 POVZETEK	4
2 DEJSTVA	5
2.1 PODATKI O LETU.....	5
2.2 PODATKI O PILOTU.....	6
2.3 PODATKI O LETALU.....	6
2.4 METEOROLOŠKI PODATKI	7
3 ANALIZA	10
4 ZAKLJUČKI	11
4.1 UGOTOVITVE.....	11
4.2 ZAKLJUČEK	12
4.2.1 <i>Neposredni vzrok</i>	12
4.2.2 <i>Posredni vzrok</i>	12
5 VARNOSTNA PRIPOROČILA	13
6 PRILOGE	14
6.1 ALTITUDE.....	14
6.2 GROUNDSPPEED	15
6.3 ODHOD Z LETALIŠČA LJNM NA OBMOČJE IZVAJANJA MANEVROV	16
6.4 LETENJE NA OBMOČJU KRAJA ŠENTJERNEJ.....	16

KAZALO SLIK

SLIKA 1: PRIZORIŠČE NESREČE - SMER LETA IN MESTO STRMOGLAVLJENJA LETALA.....	5
SLIKA 2: SATELITSKA SLIKA OBLAČNOSTI OB 10:00	8
SLIKA 3: SATELITSKA SLIKA OBLAČNOSTI OB 13:30	8
SLIKA 4: HITROST VETRA NA LETALIŠČU CERKLJE OB KRKI	9
SLIKA 5: GAFOR NAPOVED	9



UVOD

Končno poročilo o preiskavi letalske nesreče vsebuje dejstva, analizo, vzroke in varnostna priporočila komisije za preiskovanje letalske nesreče glede na okoliščine, v katerih se je nesreča pripetila.

V skladu s točko 3.1 poglavja 3 Priloge 13 h Konvenciji o mednarodnem civilnem letalstvu (12. izdaja, julij 2020), 1. členom Uredbe (EU) št. 996/2010 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. oktobra 2010 o preiskavah in preprečevanju nesreč in incidentov v civilnem letalstvu (UL L št. 295 z dne 12.11.2010, str. 35), četrtim odstavkom 137. člena Zakona o letalstvu (Uradni list RS, št. 81/10 – uradno prečiščeno besedilo, 46/16 in 47/19) in 2. členom Uredbe o preiskovanju letalskih nesreč, resnih incidentov in incidentov (Uradni list RS, št. 72/03, 110/05 in 53/19) **namen končnega poročila o preiskavi letalske nesreče ni ugotavljanje krivde ali odgovornosti.**

Končno poročilo o preiskavi mora nedvorno koristiti varnosti letenja.

Pomembno je, da se končno poročilo o preiskavi uporablja za preprečevanje letalskih nesreč oziroma incidentov. Uporaba končnega poročila o preiskavi letalske nesreče v druge namene lahko vodi do napačne interpretacije.

1 POVZETEK

- Datum in čas nesreče:** 4. februar 2023 ob 15.50 uri UTC ¹
- Kraj nesreče:** naselje Dobravica, občina Šentjernej (N 45° 50' 32.5" / E 15° 19' 29.5"), Republika Slovenija
- Tip leta:** zasebni VFR let (VFR – ang. Visual Flight Rules – pravila vizualnega letenja)
- Zrakoplov:** ULN, dvosedežno motorno letalo
- **Proizvajalec zrakoplova:** TL – Ultralight s.r.o., Czech Republic
 - **Oznaka proizvajalca:** STREAM
 - **Registracija zrakoplova:** OK-XUA 62 (v registru proizvajalca letala)
 - **Serijska številka zrakoplova:** 18STR05
 - **Veljavnost plovnosti:** 24. avgust 2023² (letalo v kategoriji amatersko grajeno letalo)
- Lastnik/operator:** TL-ULTRALIGHT s.r.o., Hradec Králové, Češka republika
- Uporabnik:** zasebnik, Slovenija
- Podatki o posadki in potnikih:**
- **posadka:** pilot (1)
 - **število potnikov:** 0
 - **skupno število:** 1

Posledice:

<i>Poškodbe</i>	<i>Posadka</i>	<i>potniki</i>	<i>drugi</i>
Smrtne	1	/	/
Težke	/	/	/
lažje/nepoškodovani	/	/	

Letalo in oprema:

Letalo in oprema sta bila 100-odstotno uničena

¹ V tem poročilu je uporabljen mednarodni koordinirani čas (Coordinated Universal Time - UTC). Na dan nesreče je za lokalni čas potrebno dodati 1 uro (UTC+1).

² Izdano s strani češke organizacije za podaljšanje plovnosti – LAA ČR (The Light Aircraft Association of the Czech Republic) - izdano je tehnično spričevalo (TC) o plovnosti prototipa letala, ki ga je izdelal posamezni graditelj. Veljavnost tovrstnih dovoljen je 1 leto. Web: <https://en.laacr.cz/>



2 DEJSTVA

2.1 Podatki o letu

Pilot je na dan nesreče ob 16.11 po lokalnem času poletel z letališča Prečna – LJNM ter v linijskem letu prišel na območje Šentjerneja. Ob prihodu nad domači kraj je začel izvajanje manevrov z ostrimi zavoji na višini, ki je bila večinoma pod 300 m nad terenom. Manevre ostrih zavojev je izvajal v zelo ozkem radiju med 150 in 700 m. Pilot je z letalom v koncentriranih krogih v delu gosto naseljenega dela mesta letel tako, da je preletaval skupine hiš severno od naselja Mihovica ter infrastrukturne objekte in stanovanjske hiše na lokaciji v neposredni bližini hipodroma Šentjernej. Ob približno 16.50 uri po lokalnem času je pilot izvajal levi zavoje od smeri približno 080° proti zahodu v smer 270°, ko je naglo spremenil smer tako, da je zavil v desni zavoje z ostrim nagibom čez 60°, pri čemer je v desnem ostrem zavoju izgubljal višino leta. Pilot je nato počasi zmanjševal nagib letala do višine tal, ko je letalo v blagem desnem nagibu približno 10° trčilo v travnat teren dvorišča v neposredni bližini stanovanjskih hiš v kraju Dobravica v občini Šentjernej. Ob silovitem trku v teren je letalo zagorelo. Pilot je ob trku v teren izgubil življenje.



Slika 1: Prizorišče nesreče - smer leta in mesto strmoglavljenja letala

Ob prihodu preiskovalca so na kraj nesreče bili prisotni gasilci in predstavniki policije, ki so mesto nesreče primerno zavarovali. Preiskava na mestu dogodka je trajala dva dni ob vzporedni preiskavi s strani policije. V preiskavi so bili pridobljeni podatki pristojnih služb s področja vremenoslovja, licenciranja in letalskih operacij CAA, Kontrole zračnega prometa KZPS, letališča LJNM, ISM. V

preiskavi so preko preiskovalnega organa države registracije pridobljeni podatki s strani organizacije za proizvodnjo in dizajn letala, udeleženega v dogodku. V preiskavi so bile ob sodelovanju s policijo pridobljene izjave prič. Preiskovalec je pridobil več video posnetkov, ki so bili analizirani z namenom ugotavljanja okoliščin, ki so pripeljale do nesreče.

2.2 Podatki o pilotu

Pri pregledu podatkov iz personalne mape pilota na CAA je bilo ugotovljeno, da je imel pilot veljavno dovoljenje za letenje ULN motornih letal ter veljavno zdravniško spričevalo, s katerim je uveljavljal privilegije iz ULN dovoljenja:

- Zdravniško spričevalo LAPL – veljavnost do 12. 5. 2023. Veljavnost zdravniškega spričevala za kategorijo II je prenehalo z dne 12.5. 2022.
- Dovoljenje pilota ULN motornega letala z datumom izdaje 25. 7. 2019.

Skupni nalet pilota je v času zamenjave dovoljenja pilota ULN, ki je narejena v skladu s spremembo pravilnika³ z dne 25. 7. 2019, je znašal 513 ur 17 min. Skupni nalet pilota od datuma zamenjave dovoljenja ULN do datuma nesreče ni znan. Do objave končnega poročila ni bilo možno pridobiti podatkov iz knjižice letenja, v kateri je pilot vodil evidenco o naletu. Iz analize pridobljenih podatkov izhaja, da je pilot letalo uporabljal od leta 2018 ter da je svoje letalske kvalifikacije za letenje na ULN motornem letalu, udeleženem v dogodku, vzdrževal brez večjih prekinitev. Letenje je izvajal običajno s preleti nad domačim območjem in s preleti v državi registracije, kjer je za letalo zagotavljal redne tehnične preglede za podaljšanje plovnosti.

2.3 Podatki o letalu

Iz pregleda delov razbitin letala in analize podatkov o letalu ni bilo ugotovljenih kakršnih koli nepravilnosti, ki bi imele vpliv na dogodek. Letalo je bilo vpisano v register čeških letalskih oblasti, LAA CR⁴, ki je pristojen organ za certificiranje, licenciranje in delovanje ultralahkih letal na Češkem. S področja licenciranja letalskega osebja se od imetnikov dovoljenja za letenje z ULN motornim letalom zahteva, da piloti izpolnjujejo zahteve zdravniškega spričevala za kategorijo II. S

³ Pravilnik o ultralahkih letalnih napravah (Ur. list RS, št. 49/16, 52/16 in 32/18)

⁴ <http://www.laacr.cz/Stranky/Odbornosti/ultralehke-letouny/default.aspx>
<https://en.laacr.cz/default.htm>



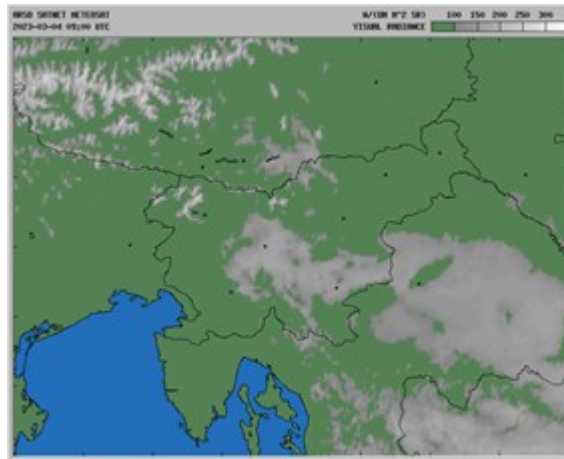
strani pristojne letalske organizacije je bilo izdano dovoljenje za letenje. Veljavnost dovoljenja je bila dne 24. 8. 2022 podaljšana za 1 leto (do 24 avgusta 2023), ki po merilih LAA velja za kategorijo »Z« - amatersko zgrajena ali eksperimentalna letala.

Iz pridobljenih podatkov je ugotovljeno, da seštevek ugotovljenih vrednosti mase goriva, teže pilota, mase praznega letala (empty wight 325,0 kg) in mase prtljage, ni presejala mejne vrednosti največje dovoljene mase pri vzletu – MTOW 472,5 kg, ki jo je določil proizvajalec v Operativnem priročniku o eksploataciji letala. Proizvajalec letala je določil, da znaša največja vzletna masa letala, opremljenega s sistemom reševalnega padala, 472,5 kg in ob tem opozoril, da je v pripravi za let potrebno izračunati mejne vrednosti mase letala in določiti položaj težišča (ang. center of gravity), ki mora biti v vnaprej določenih mejah (Centre of gravity positioning permitted range – MAC) med 15% - 35% SAT.

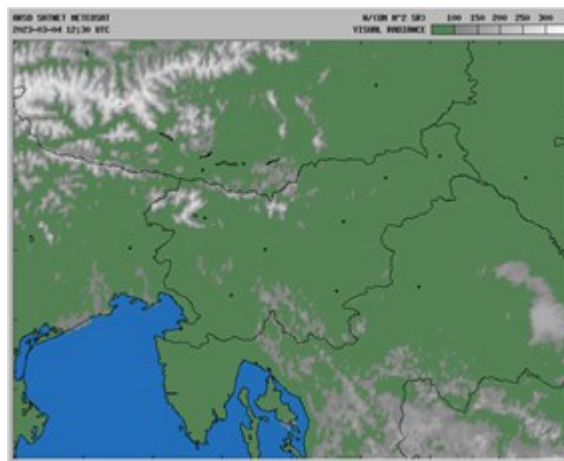
V preiskavi ni bilo v celoti ugotovljeno lastništvo letala in obveznost zavarovanja do tretjih oseb (po Uredbi (ES) št. 785/2004 in po določilih LAA CR za kategorijo ULN z oznako »Z« (kategorija experimental)). V nesreči je bila naprava, ki shranjuje podatke o elementih leta in delovanje motorja uničena. Za navedeno kategorijo zrakoplova niso obvezne snemalne naprave.

2.4 Meteorološki podatki

Iz analize vremenskih podatkov pristojne ARSO je bilo dne 4. 3. 2023 nad Britanskim otočjem območje visokega zračnega tlaka, nad severovzhodno Evropo območje nizkega zračnega tlaka. Plitvo ciklonsko območje nad Sredozemljem je slabelo in se pomikalo proti vzhodu. Nad Slovenijo se je zadrževal suh zrak. Višje v ozračju je prevladoval šibak severovzhodni veter, pri tleh so pihali lokalni vetrovi. Zjutraj in dopoldne je bila po nižinah osrednje in jugovzhodne Slovenije megla. Megla se je dopoldne dvignila v nizko oblačnost, ki se je najkasneje razkrojila v jugovzhodni Sloveniji približno ob 13. uri.



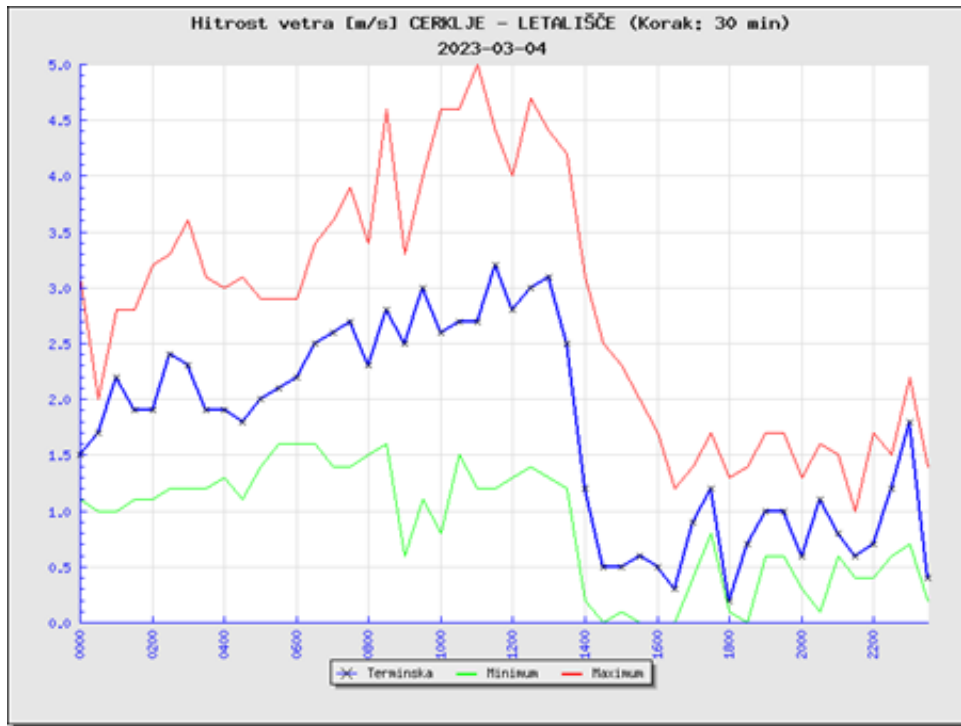
Slika 2: Satelitska slika oblačnosti ob 10:00



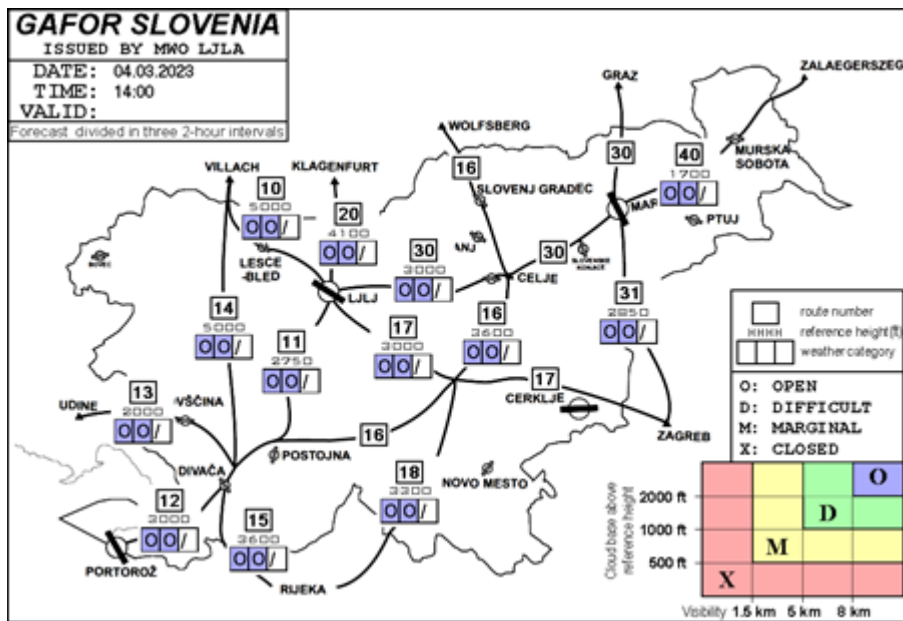
Slika 3: Satelitska slika oblačnosti ob 13:30

Opis vremena v Dobravici dne 4. 3. 2023 ob 16:50:

Bilo je jasno vreme. Vidljivost je bila nad 30 km. Čez dan je v jugovzhodni Sloveniji pihal zahodni veter s hitrostjo okrog 6 vozlov in sunki do 9 vozlov, vendar je veter ob 16. uri ponehal in ob 16:50 pihal s hitrostjo do 2 vozlov in sunki do 3 vozlov. Temperatura ob 16:50 je bila 10 °C, relativna vlaga 45 %. Za območje jugovzhodne Slovenije ni bilo izdano opozorilo za nevarne meteorološke pojave. Napoved je predvidevala jasno oz. pretežno jasno vreme brez nevarnih meteoroloških pojavov.



Slika 4: Hitrost vetra na Letališču Cerklje ob Krki



Slika 5: GAFOR napoved



3 ANALIZA

Iz analize je možno oceniti, da manevri, ki jih je pilot izvajal pred nesrečo, zahtevajo visoko raven psihofizične kondicije in kontinuirano vzdrževanje letalskih kvalifikacij za izvajanje manevrov z večjimi G obremenitvami, za kar pilot ni bil usposobljen. Tovrstno letenje zahteva kontinuirano psihofizično pripravljenost ter zavedanje o vplivu utrujenosti pilota na letenje. Pri letenju se utrujenost v začetni fazi izraža kot zmanjšana zmogljivost kontrole letala pri manevrih z večjimi G obremenitvami. V takšnih primerih pilot z večjim naprežanjem ohranja nos letala na horizontu.

Ob izvajanju manevra je pilot iz levega zavoja, ki ga je izvajal na višini približno 60 m nad terenom, uvedel letalo v desni zavoj. Pri spremembi nagiba iz levega v desni ostri zavoj je prekril vizualni kontakt s terenom, ki ga je imel na strani levega krila. Pri manevru ni zagotovil zadostno G obremenitev, da bi ohranil tako kritično višino leta. V nadaljevanju manevra je pilot zmanjševal nagib, medtem ko je izgubljal višino leta tako, da je bil prvi trk letala ob teren z vrhom desnega krila in spodnjega dela trupa. V liniji strmoglavljenja je letalo trčilo v teren s približno 3° kotom spuščanja in do 10° desnim nagibom.

Po analizi radarskih posnetkov KZPS je bil narejen izračun višine (True altitude) v spodnji točki manevra pred strmoglavljenjem. Izračun je narejen upoštevajoč podatek, da je bil zračni pritisk v času dogodka 1015 hPa. Iz tega izhaja, da je bila višina leta v manevru pred strmoglavljenjem 810 ft oziroma 246 m (po QNH). Pri izračunu ni bilo bistvene razlike med detektirano in korigirano vrednostjo (korekcija upošteva razliko med pritiskom in temperature zraka v času nesreče, kar je bil blizu standardnega ISA modela). Odstopanja zaradi tolerance sistema radarskih odzivov so v tem primeru zanemarljiva. Potovalna hitrost letala (ground speed) je v manevru znašala približno 110 kn (200 km/h). Če upoštevamo nadmorsko višino terena na mestu dogodka, ki znaša približno 190 m, izhaja, da je višina leta pred uvedbo v desni zavoj znašala slabih 60 m (po QFE). Pilot je v času dogodka letel bistveno pod najnižjo dovoljeno višino leta, ki po letalskih predpisih znaša 300 m nad terenom.

Proizvajalec letala je v navodilu o eksploataciji letala – POH določil, da letalo ni odobreno za izvajanje akrobatskih manevrov. Akrobatski manever je namerni manever, ki vključuje nenadno spremembo višine letala, nenormalno višino ali nenormalen pospešek, ki ni potreben za normalen let. V navodilih je določeno, da je največji dovoljeni kot nagiba pri ostrem zavoju 60°.

Iz obdukcijskega poročila ISM v delu toksikoloških preiskav izhaja, da je bil pilot v času nesreče pod vplivom alkohola.



4 ZAKLJUČKI

V skladu s cilji preiskave v zvezi z varnostjo v civilnem letalstvu in preprečevanju ponovitve tovrstnih nesreč in incidentov v prihodnosti podane ugotovitve v tem poročilu ne predstavljajo ugotavljanje krivde ali odgovornosti. Uporaba tega poročila v druge namene razen v namene izboljšanja letalske varnosti, lahko pripelje do napačne interpretacije.

4.1 Ugotovitve

- Pilot je imel veljavno licenco za letenje ULN motornih letal, ki jo je izdala pristojna Agencija za civilno letalstvo – CAA.
- Pooblastila iz licence za letenje je pilot uveljavljal z veljavnim zdravniškim spričevalom za LAPL (veljavnost do 12. 5. 2023). Veljavnost zdravniškega spričevala za kategorijo II je prenehalo dne 12. 5. 2022.
- Za letalo, vpisano v register Češke letalske oblasti, je bilo s strani pristojne letalske organizacije izdano dovoljenje za letenje. Veljavnost dovoljenja je 1 leto (do 24 avgusta 2023). LAA CR je pristojni organ za certificiranje, licenciranje in delovanje ultralahkih letal na Češkem, kjer za letenje ULN motornih letal zahteva zdravstveno spričevalo razreda II (Medical Certificate Class 2).
- V preiskavi ni bilo ugotovljeno lastništvo letala in obveznost zavarovanja (po Uredbi (ES) št. 785/2004).
- V preiskavi ni bilo dokazov o motnjah v delovanju letala, motorja, propelerja in sistema krmiljenja. Ugotovljeno je, da je v času dogodka motor deloval in da je propeler deloval v režimu visokih obratov.
- Naprava v kabini letala, ki shranjuje podatke o elementih leta in delovanju motorja je bila v nesreči uničena. Za navedeno kategorijo zrakoplova ni obvezna snemalna naprava.

- Meteorološke razmere na dan dogodka so bile ugodne za letenje po pravilih vizualnega letenja – VFR/VMC. Vreme ni vplivalo na nesrečo.
- Pilot ni upošteval navodil in opozoril proizvajalca letala o prepovedi in nevarnosti letenja nad njegovo zmogljivostjo, ki jih je proizvajalec določil v priročniku za uporabo letala (Pilot's Operating Handbook – POH, točka 2.6 - Permitted Maneuvers, Revizija z dne 7. 4. 2017).
- Samovoljnost pilota, preseganje lastnih zmogljivosti ter izvajanje manevrov nad zmogljivostjo letala so vplivali na nesrečo.
- Pilot je v času izvajanja letenja bil pod vplivom alkohola.

4.2 Zaključek

4.2.1 *Neposredni vzrok*

- Trk letala ob teren ob izvajanju manevra na mali višini.

4.2.2 *Posredni vzrok*

- Samovoljnost, kršitev letalskih predpisov, odstopanje od osnovnih VFR pravil letenja ter izvajanje letenja pod vplivom alkohola.

5 VARNOSTNA PRIPOROČILA

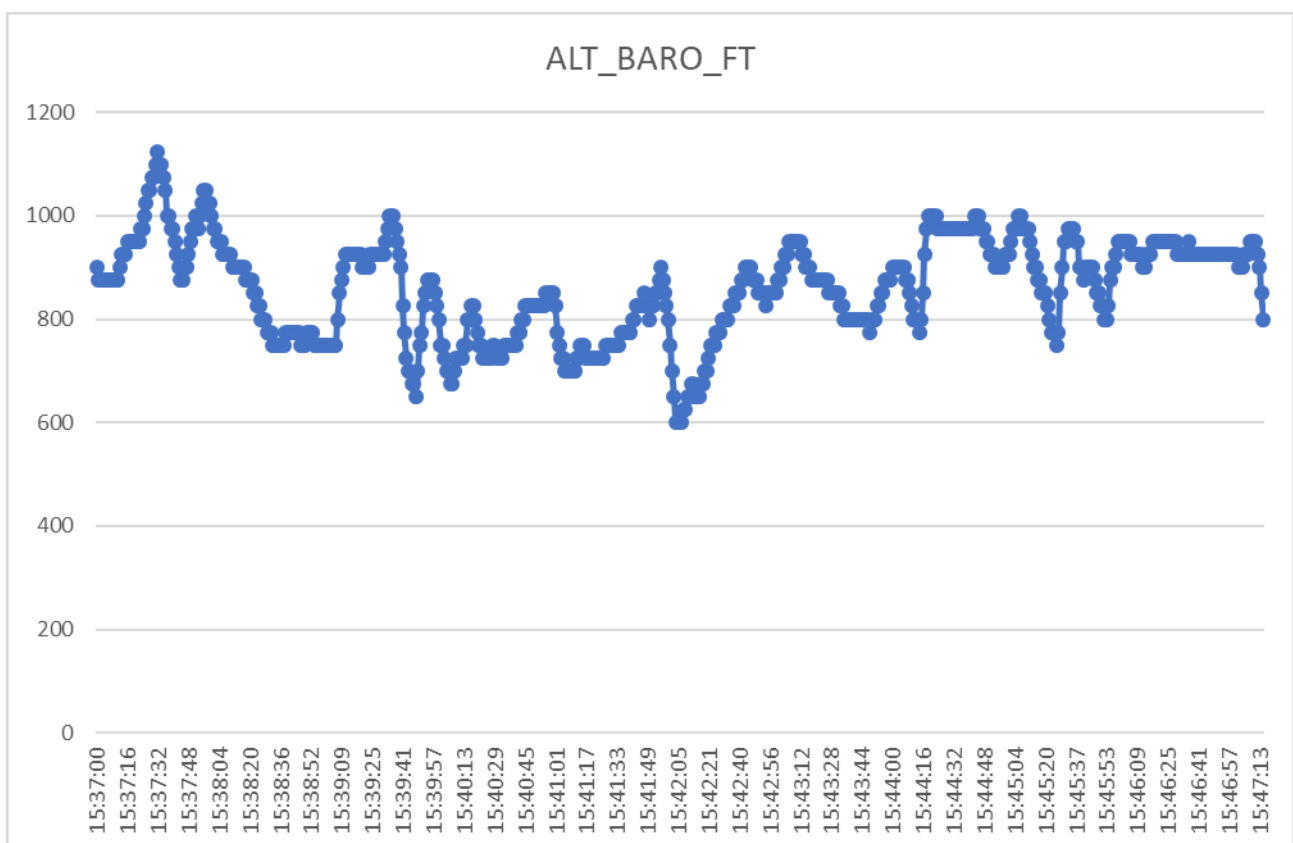
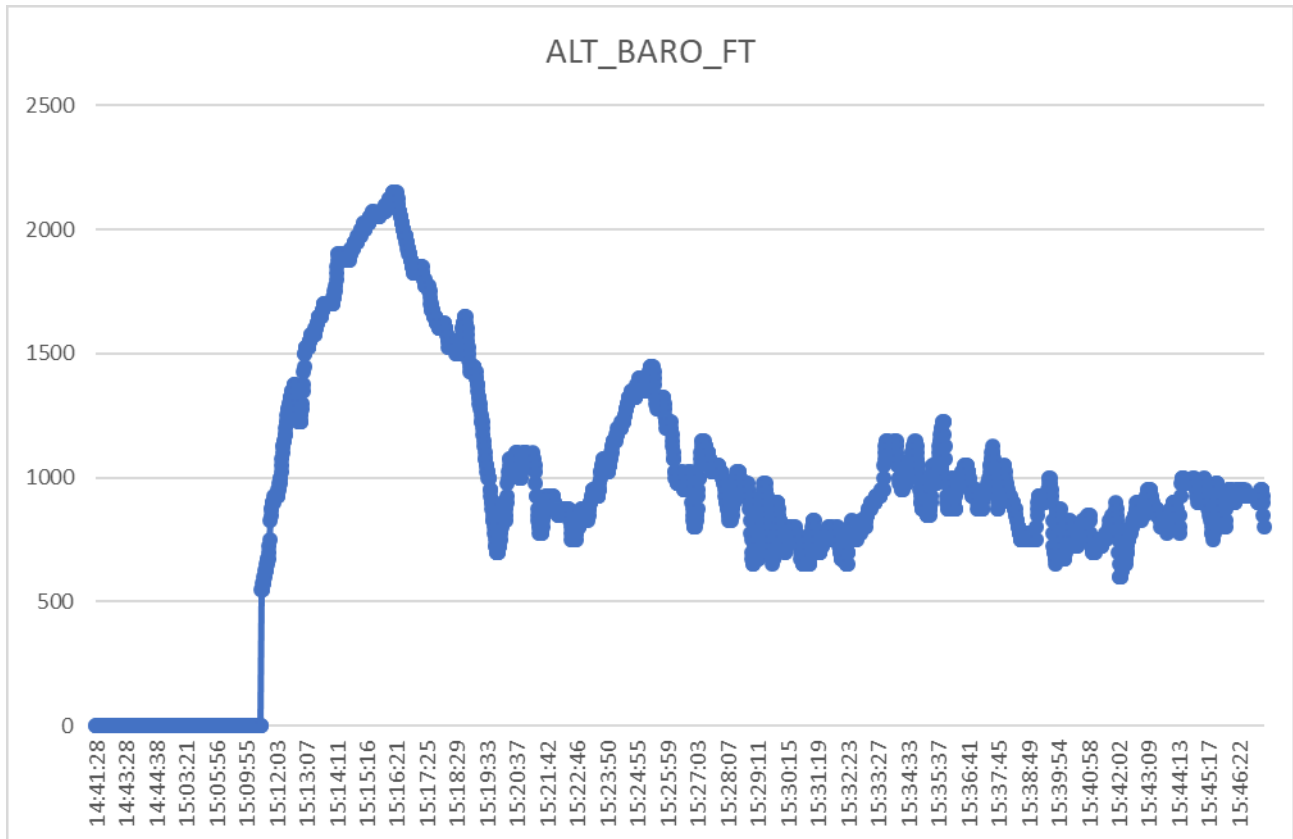
Glede na okoliščine, v katerih se je nesreča zgodila letalski preiskovalni organ nima varnostnih priporočil.

Toni STOJČEVSKI
Glavni preiskovalec

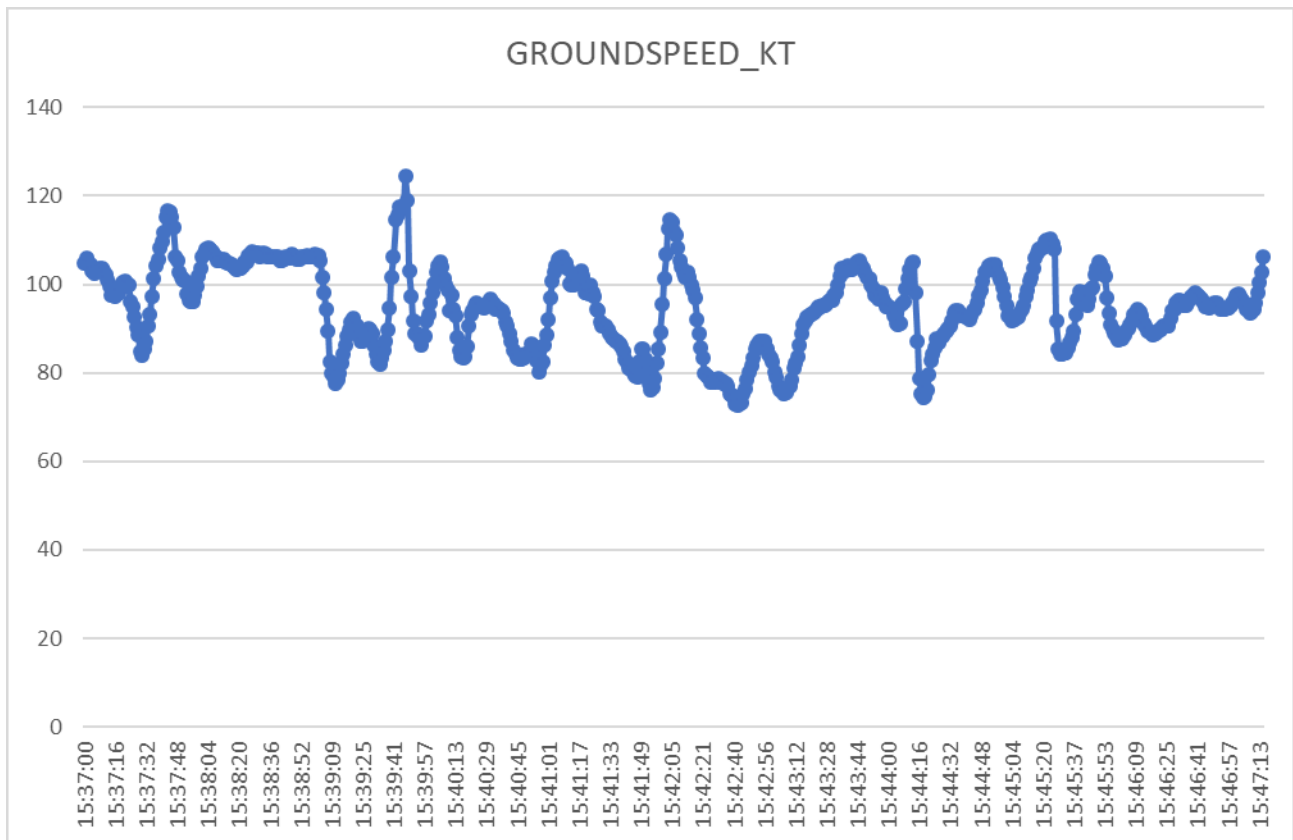
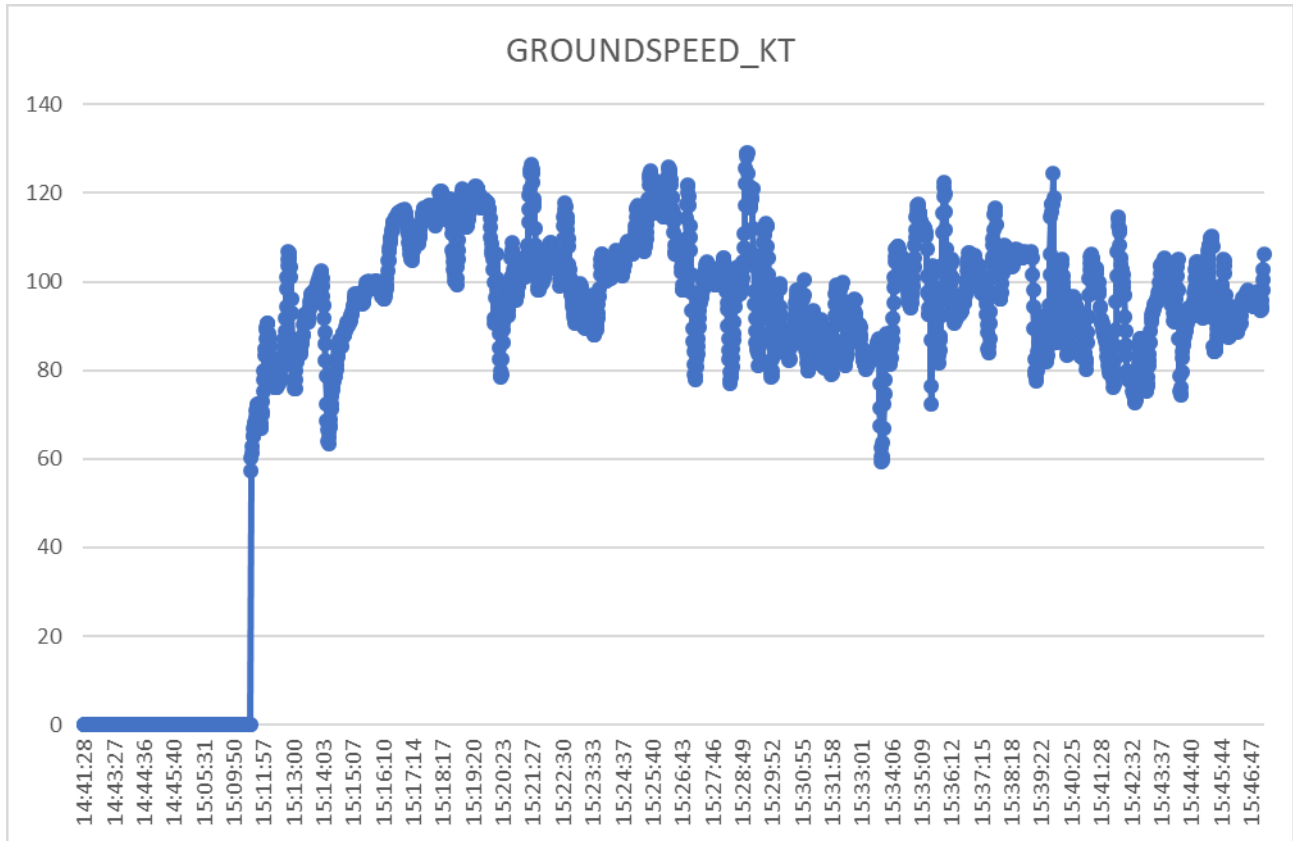


6 PRILOGE

6.1 Altitude



6.2 Groundspeed



6.3 Odhod z letališča LJNM na območje izvajanja manevrov



6.4 Letenje na območju kraja Šentjernej

