

Završni izvještaj ozbiljne nezgode* – Prinudno slijetanje vazduhoplova (jedrilice) izvan PSS – bliža okolina Aerodroma Kapino Polje/Nikšić – 01. avgust 2025. godine		Završni izvještaj Final report		
Izveštaj broj: 01-133 Investigation report no: 01-133		Lakše oštećenje oplate i glavnog stajnog trapa vazduhoplova tokom prinudnog slijetanja izvan PSS, zbog kratkog proračuna (Rejon Aerodroma LYNK)	Datum događaja Date	Petak 01. avgust 2025. godine Friday, August 01, 2025.
Tip i model vazduhoplova Aircraft Type and Model	BERGFALKE III			
Istragu vodio istražilac KINNS Investigation performed by Investigator NSIA	Vladislav Vlahović/Vladislav Vlahovic			
Nacionalnost i registracija vazduhoplova Nationality and Aircraft Registration	Crna Gora/ 40-DDZ Montenegro/ 40-DDZ			
Operater Operator	Aero klub “Nikšić” Aero club "Niksic"			
Datum i vrijeme događaja Date and Time	Petak, 01. 08. 2025. 15:20 LT (13:20 Z) Saturday, August 01, 2025. 15:20 LT (13:20 Z)			
Mjesto događaja Site	Rejon aerodroma LYNK (N: 42° 45' 52" E: 18° 55' 21") Airport LYNK (N: 42° 45' 52" E: 18° 55' 21")			
Broj leta Flight Number	-			
Podaci o letu /operacija, faza leta) Flight Data (Operation/Phase of Flight)	Do ozbiljne nezgode je došlo 20 do 25 sekundi prije planiranog slijetanja, a na udaljenosti od oko 200 m od praga PSS 33 i oko 500 m od “slova T”.			
OBJAVA ZAVRŠNOG IZVJEŠTAJA I ZAŠTITA AUTORSKIH PRAVA				
Završni izvještaj izradila je Nacionalna komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova, vanredanih događaja koji ugrožavaju bezbjednost željezničkog saobraćaja i pomorskih nezgoda i nesreća - KINNS (odluke Vlade CG od 11.12.2014. i od 30.07.2021. godine) (u daljem tekstu Komisija) u postupku istrage vazduhoplovnih nesreća i nezgoda, na osnovu člana 128, tačka 3, stav 1 i 6 Zakona o vazдушnom saobraćaju („Službeni list CG“, broj 30/12, 30/17 i 82/20), Pravilnika o bližem postupku i načinu istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova (Sl. list CG br. 07/16, str.16-27) i Internog pravilnika KINNS, a u skladu sa Uredbom br. 996/2010 Evropskog				

parlamenta i Savjeta o istragama i sprečavanju nezgoda i nesreća u civilnom vazduhoplovstvu i u skladu s ICAO Aneksom 13, XIII Izdanje, poglavlje 6 i 7.

Ovaj dokument se distribuira od strane KINNS Crne Gore, u interesu razmjene informacija. Vlada Crne Gore ne preuzima nikakvu odgovornost za njegov sadržaj.

Uredba EU 996/10 član 5, stav 5: cilj istrage koje se odnose na sigurnost je utvrđivanje uzroka nesreće ili ozbiljne nezgode, a nikako utvrđivanje krivice ili odgovornosti. Ove istrage su odvojene od sudskih i upravnih postupaka i ne mogu prejudicirati ishod u pitanjima vezanim za utvrđivanje krivice ili odgovornosti.

Završni Izvještaj ne može biti korišćen kao dokaz u sudskom postupku koji ima za cilj utvrđivanje krivične ili neke druge odgovornosti lica koja su uključena u ovaj događaj.

Niko ne smije objavljivati, umnožavati ili prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način ovaj Izvještaj ili bilo koji njegov dio, bez izričite pisane dozvole KINNS. Ovaj Izvještaj dozvoljeno je bez ograničenja koristiti isključivo u obrazovne svrhe. Za sve dodatne informacije može se kontaktirati KINNS.

Događaj (sadržaj činjenica) **The occurrence (Content of facts):**

PRIJAVA DOGAĐAJA

Nacionalna komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova (*u daljem tekstu Komisija*) je 01. avgusta, 2025. godine, u 16:30 h LT od predstavnika Operatera - Aero kluba Nikšić dobila Prijavu o vanrednom događaju – kontakt bezmotornog vazduhoplova (jedrilice) sa preprekama na zemlji i prinudno slijetanje izvan PSS, nastalom 01. 08. 2025. godine, oko 15:20 h LT, tokom operacije pokaznog leta (let u aerodromskoj zoni, sa konstrukcijom školskog kruga za slijetanje), u reonu Aerodroma Nikšić (LYNK - 42° 45' 52" E: 18° 55' 21"), a zbog kratkog proračuna za slijetanje, te da tom prilikom nije bilo stradalih ili povrijeđenih lica, niti vidljivih ozbiljnijih oštećenja vazduhoplova.

Na osnovu dobijene prijave i kraćeg upoznavanja sa prirodom vanrednog događaja i njegovim posledicama, Komisija je zaključila da se vjerovatno radi o “**ozbiljnoj nezgodi vazduhoplova**”, te je otvorila istragu i uputila istražioca za vazdušni saobraćaj na mjesto događaja.

1 Činjenične informacije



Slika br. 1 – Aerodrom Kapino Polje/Nikšić (LYNK)

1.1 Kratka istorija leta

Prema izjavi posade predmetnog vazduhoplova (*Bergfalke III*) radilo se o pokaznom letu započetom nakon završetka prethodnih planiranih letnih operacija (*uvježbavanje vanrednih događaja po školskom krugu i za slučajeve ranijeg otkaćivanja vazduhoplova sa saile vitla*) toga dana, u autozaprezi (*vitlo*), koji je započeo u 15:15 h LT, sa PSS 33, a završio se prinudnim sletanjem 200 m prije praga PSS 33 (*500 m od slova T*).

Nakon polijetanja i dostizanja visine od oko 280 m, te otkaćivanja vazduhoplova sa užeta autozaprege (*vitla*), posada je uvela vazduhoplov u blagi desni zaokret za oko 360° na visini od oko 280 m. Po završetku punog zakreta, nastavila je let u drugom desnom blago spuštajućem zaokretu, preko ose PSS za izlazak u pravac od oko 150° prema poziciji za treći zaokret i nastavak konstrukcije lijevog školskog kruga za slijetanje. (*Downwind leg*).

Prije pozicije za uvođenje u treći zaokret, posada je konstatovala da i danje ima preveliku visinu (*oko 160 m*) za konstrukciju regularnog lijevog šolskog kruga, po zemaljskim orijentitima i letnim parametrima za zadati pravac i brzinu vjetra, pa se prije prolaska traverse praga PPS 33 (*između praga piste i slova T*) odlučila da uvede vazduhoplov u lijevi zaokret, preko ose PSS u kursu od oko 060° kako bi dovela vazduhoplov na poziciju 3. zaokreta za desni školski krug, koji je započela na visini od oko 130 m.

Još tokom 3. zaokreta i usmjeravanja vazduhoplova prema poziciji za 4. zaokret, posada je konstatovala da je pod uticajem vjetra, koji je u toj fazi leta ispoljavao svoju leđnu i desnu bočnu komponentu, vazduhoplov počeo brže da gubi visinu i da se bočno udaljava, zbog čega je pokušala parirati vjetar skraćivanjem putanje leta prema 4. zaokretu, to jest odmah po izlasku iz 3. zaokreta uvesti u 4. zaokret (*spajanje 3. i 4. zaokrata*) i usmjeriti vazduhoplov prema mjestu sletanja.

Međutim, tokom tog manevra, vazduhoplov je naglo izgubio visinu, a nedugo zatim je desnim krilom i ostvario kontakt sa prirodnom preprekom (*grmoliko drvo*) visine 3-4 m, koje se nalazilo na uzvišenom nasipu kanala koji se protezao približnim pravcem N-S.

Kako ne bi došlo do prinudnog slijetanja u kanal, posada je konstatovala da ima brzinu koja joj omogućava da na račun iste trenutno poveća visinu i preleti kanal, nakon čega je odmah prizemljila vazduhoplov na zaravan uzdužnog nagiba 8° do 10° (na gore), aktivirajući vazdušne kočnice odmah po preletu kanala, kako bi se vazduhoplov što prije zaustavio i izbjegao sudar za grmljem u pravcu, na čijem se samom početku vazduhoplov i zaustavio, naslonivši se blago na isti desnim krilom. (*Sl. br. 2*).

Tokom navedenog manevra, neposredno prije samog prinudnog slijetanja, na visini oko 1,5 do 2 m, vazduhoplov je ostvario kontakt i sa suvim granama još jednog drveta u pravcu, ali to nije bilo od uticaja na dalji tok operacije, i nije izazvalo nikakva dodatna oštećenja istog.



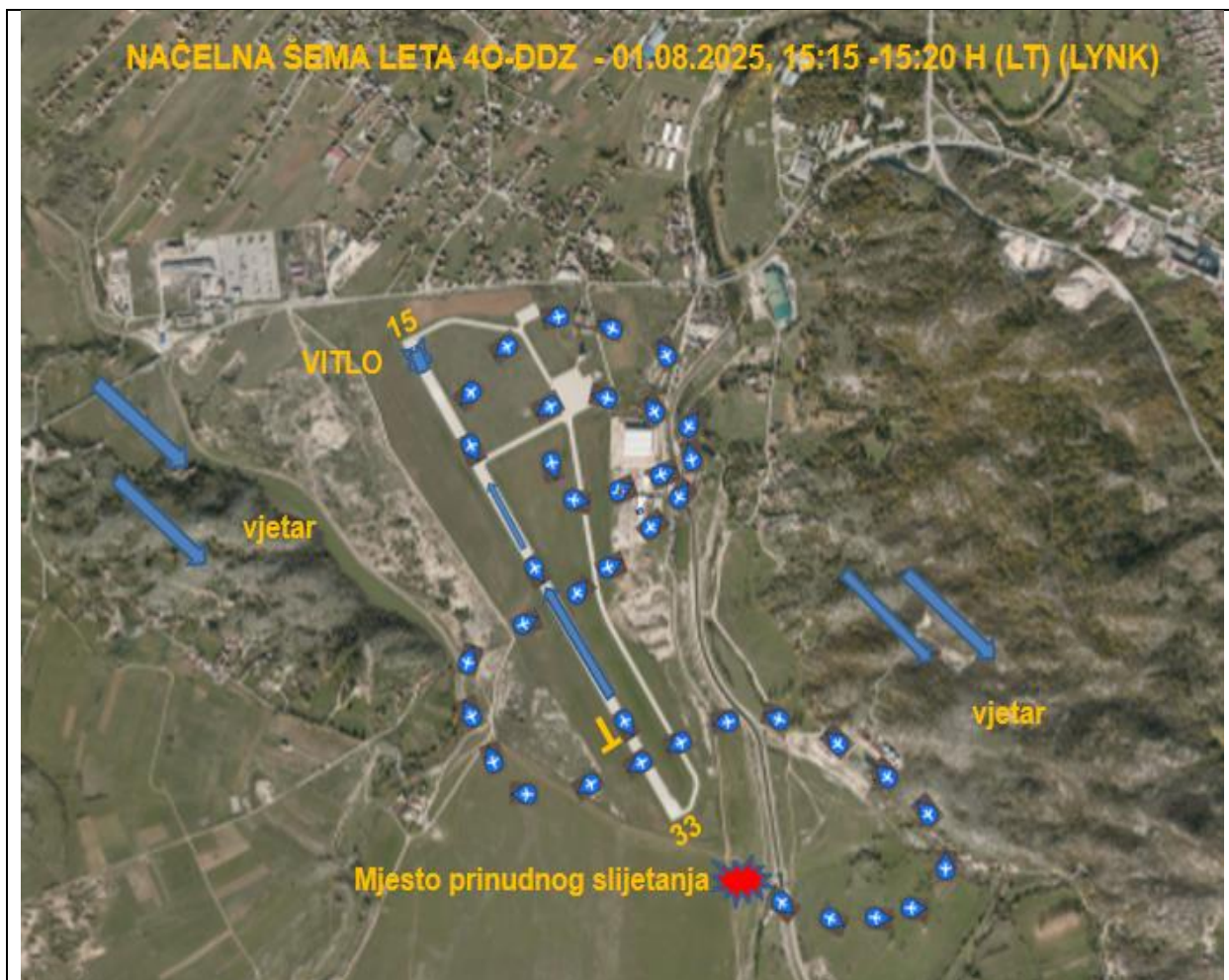
Slika br. 2 – Položaj vazduhoplova na mjestu prinudnog slijetanja

Prema izjavi posade, tokom trećeg zaokreta koji je započet na visini od oko 130 m, a naročito u njegovom drugom dijelu, kada je vazduhoplov bio izložen leđnoj i desnoj bočnoj komponenti vjetra počeo je naglo gubiti visinu i bio je odnesen znatno dalje od planirane pozicije izlaska iz trećeg zaokreta, bez mogućnosti pariranja takvog uticaja vjetra, zbog čega je nakon izlaska iz trećeg zaokreta odmah usmjerila vazduhoplov prema mjestu sletanja, ali i konstatovala da je neizbježan kratak proračun koji će rezuktirati prinudnim slijetanjem.

Nakon kontakta sa prvom preprelom (*krošnja drveta divljeg nara na uzvišenom nasipu kanala*), vazduhoplov dobija tendenciju naglog obaranja nosa na dolje i desnog nagiba, ali zbog još uvijek očuvane brzine iznad kritične za slom uzgona, posada uspijeva da povrati kontrolu nad vazduhoplovom, iskoristi brzinu za trenutno povećanje visine, potrebno za preletanje kanala u pravcu i da komandovano prizemlji vazduhoplov na kosoj zaravni u pravcu, pri čemu je ostvarila kontakt i sa suvim granama drugog drveta, u pravcu, ali na svega oko 1, 5-2 m od tla, što nije dodatno ugrozilo performace vazduhoplova, tokom samog prinudnog sletanja na mjestu označenom koordinatama (*Sl. br. 3*).



Slika br. 3 – Mjesto (koordinate) prinudnog slijetanja vazduhoplova u odnosu na LYNK



Slika br. 4 – Načelna šema leta LYNK – 01. 08. 2025. godine, 15:15 - 15:20 h LC

Mjesto ozbiljne nezgode je kosa zaravan uzdužne elevacije na gore 8-10°, pravca SE-NW, na oko 200 m udaljena od praga PSS 33 i oko 500 m od slova T, koje je bilo izmješteno oko 300 m sjeverno od praga PSS 33. (Za rekonstrukciju leta i njegove završne faze korišćena izjava posade tokom intervjua i tragovi na zemlji i vazduhoplovu) (Sl.br.4).

1.2 Povrede lica

U predmetnom događaju nije bilo povrijeđenih lica, kako pilota, tako ni putnika, ali ni lica na zemlji, prilikom prizemljenja i proklizavanja vazduhoplova, do konačnog zaustavljanja.

1.3 Oštećenja na vazduhoplovu

Na mjestu ozbiljne nezgode, vazduhoplov je zatečen okrenut po uzdužnoj osi (x) u kursu od oko 320°, naslonjen terminozonom lijevog krila na zemljanu podlogu (Slike 5, 6, 7), sa

izdignutim desnim krlom blago naslonjenim napadnom ivicom na grm u pravcu, sa vidljivim rascjepom oplata gornjake krila, u dužini od oko 20 cm.

Takođe, primjetna su bila oštećenja drvenog nosača glavnog stajnog trapa sa gumenim amortizerom, te oplata donjeg dijela trupa vazduhoplova u predjelu od glavnog stajnog trapa prema nosu vazduhoplova.

Kako je vazduhoplov rešetkaste metalno - drvene konstrukcije, obložen oplatom od impregniranog platna, eventualna strukturna oštećenja konstrukcije nijesu mogla biti uočena po tragovima smrskavanja oplata na pojedinim spojevima komponenti aviona, što će se jedino moći ustanoviti tokom pregleda i opravke u sertifikovanim inostranim zavodima.

Ostali djelovi trupa, kabinski dio vazduhoplova, te lijevo krilo horizontalne i vertikalna repna površina nijesu pretrpjela oštećenja tokom vizuelnog pregleda vazduhoplova na mjestu ozbiljne nezgode.

Imajući u vidu navedeno, događaj je preliminarno i kategorizovan kao “ozbiljna nezgoda”.



Slika br. 5 – Oštećenje (poderotina) oplata gornjake desnog krila vazduhoplova



Slika br. 6 - Oštećenja glavne noge stajnog trapa vazduhoplova



Slika br. 7 - Oštećenja donje plsatnene oplate kabinskog dijela trupa vazduhoplova

1. 4 Oštećenja objekata na zemlji

Mjesto ozbiljne nezgode je kosa zaravan uzdužnog nagiba bez vještačkih objekata ili instalacija, udaljena oko 200 m od praga PSS 33 i oko 500 m od slova T.



Slika br. 8 - Objekti na zemlji sa kojima je ostvaren kontakt tokom prinudnog sletanja



Slika br. 9 - Jedini trag na tlu nastao tokom prinudnog sletanja vazduhoplova

Kontakt vazduhoplova sa preprekama (*Sl. br. 8*) neposredno prije prinudnog prizemljenja (*grmoliko stablo divljeg nara na uzvišenom nasipu kanala*) izazvalo je oštećenje - poderotinu oplate na desnom krilu, dok osušeno grmoliko stablo neposredno prije mjesta prinudnog slijetanja, nije izazvalo nikakva oštećenja na vazduhoplovu.

Događaj nije imao uticaja na prirodni ambijent, niti na zagađenje životne sredine, imajući u vidu da se radilo o bezmotornom vazduhoplovu koji u sebi ne sadrži gorivo, ili tečna maziva, a što se moglo zaključiti po nastalim tragovima na tlu. (*Sl. br. 9*)

1. 5 Podaci o posadi

Uvidom u letačku dokumentaciju pilota utvrđeno je da se radi o pedeset četvorogodišnjem državljaninu Crne Gore, muškog pola.

Posjedovao je validnu Dozvolu člana letačke posade (*Flight Crew Licence*) br. ME.SFCL.0647 od 14. 05. 2025. godine sa neograničenim rokom važenja uz validno ljekarsko uvjerenje (*Medical certificate*).

Posjedovao je upisana ovlašćenja za jedrilice (*Sailplane*) od 15.03.2024. godine i TMG (*Touring Motor Glider*) od 22.03.2025. godine.

Dozvola mu je inicijalno izdata 18. 11. 1994. godine, od strane DCV SRJ.

Pilot je na dan ozbiljne nezgode imao važeće ljekarsko uvjerenje (*Medical Certificate*) klase 1/2/ LAPL, ME:MED.0647, izdato u skladu sa PART-MED, bez roka ograničenja za klasu 1, sa rokom važenja do 31. 07. 2026. godine za klasu 2, te rokom važenja do 31. 07. 2027. godine, za LAPL.

Leti od 1992. godine, a SPL (*Sport Pilot Licence*) dozvolu posjeduje od 18. 11. 1994. godine sa neograničenim rokom važenja uz validno ljekarsko uvjerenje, i sa tog stanovišta nije postojalo ograničenje, imajući u vidu da je posjedovao važeće ljekarsko uvjerenje klase 1/2/LAPL.

Posjedovao je osposobljenost za upravljanje jedrilicom i sa zadnjeg sjedišta, te ovlašćenje za start jedrilice uz pomoć autozaprege (*vitla*) izdato u skladu sa tačkom SFCL 160, a upisano mu je i pravo za start i pomoću vazduhoplovne vuče (*aerozaprege*).

Ukupni dosadašnji nalet mu je 273:51 h leta, od čega, prema izjavi, na ovom tipu oko 50:00 h leta.

Tokom 2025. godine na ovom tipu naletio je 16:40 h, dok je poslednje letove, prije ove ozbiljne nezgode, imao istog dana 01. 08. 2025. godine, u obimu 1/0:05 h. (*školski krug*).

Za navigacijsku i meteo pripremu leta, a prema njegovoj izjavi, koristio je zvanične meteo podatke sa meteo stanice Nikšić.

Putnik, je bilo lice crnogorskog državljanstva, muškog pola, staro 48 godina, bez prethodnog letnog iskustva u kabini ultralakog vazduhoplovima.

Bio je smješten na zadnjem pilotskom sjedištu vazduhoplova, uredno vezan i prema izjavi pilota prilikom predmetnog događaja nije ostvario nikakav svesni ili nesvjesni uticaj na komande leta, čime bi ometao izvođenje letne operacije, imajući u vidu činjenicu da je vazduhoplov imao duple komande.

Prema sopstvenoj izjavi imao je tjelesnu težinu od 90 kg.

Prema izjavi pilota zajedno su bili teški oko 175 kg, (85 + 90) što nije uticalo na prekoračenje maksimalne dozvoljene mase na poletanju (*MTOW*), za ovu letjelicu, koja iznosi 465 kg.

1.6 Podaci o vazduhoplovu

Bezmotorni ultra laki vazduhoplov (jedrilica) "Bergfalke III", (*Slika br. 10*), registarske oznake 40-DDZ, operatera Aeroklub "Nikšić", bio je propisno registrovana i plovidben, na dan predmetne letne operacije koja je rezultirala ozbiljnom nezgodom. (*Datum upisa u Registar: 22.01.2024. godine, R. br u Registru 0063 - Prethodna država registra: Uvjerenje o plovidbenosti od 22.01. 2024. godine, sa rokom važenja neograničeno*).

Proizveden je 1979. godine u fabrici "Scheibe -Flugzeugbau GbmH", Njemačka, serijski broj 5538.

U Knjižici održavanja nema evidentiranih otkaza, niti zamjena ključnih djelova, konstrukcije, vazduhoplova, koji nijesu propisno otklanjani u sertifikovanim zavodima. (*Maintenance handbook*).

Na predmetnom letu, pilot i putnik imali su propisanu zaštitnu opremu (padobrane), tipa PPJ 01-K -390, serijskih brojeva 49331 i 49281, koji su redovno održavani, servisirani, te propisno pakovani i čuvani.

1.6.1 Tehničke karakteristike

Broj članova posade: 2 lica

Dimenzije:

- Dužina: 9, 11 m (25,9 ft)
- Raspon krila: 16, 6 m (54,5 ft)
- Visina: 1,70 m (5,6 ft)
- Površina krila: 19.15 m² (194,5 sq ft)



Slika br. 10 – Bergfalke III (40-DDZ, A. "Kapino Polje, Nikšić)

Masa vazduhoplova:

- Masa praznog aviona – 284 kg (628 lbs)
- Maksimalna dozvoljena masa na poletanju (**MTOW**) – 465 kg (1,025 lbs) (+ 3%)

Operativni limiti

- Bezina prevlačenja: 55 km/h (34 mph), u uslovima MTOW 60 km/h (37 mph)
- Najpovoljnija brzina jedrenja (*krstareća brzina*): 77- 85 km/h (48-53 mph)
- Maksimalna brzina: 180 km/h (112 mph) u mirnoj atmosferi sa max težinom (**MTOW**).
- 140 km/h (87 mph) u uslovima vjetra
- 120 km/h (75 mph) u aerozaprezi
- 95 km/h (59 mph) u uslovima polijetanja pomoću vitla
- Brzina prilaza i slijetanja uz upotrebu VK 85- 90 km/h (53-56 mph) sa jednim članom posade i 90 - 95 km/h (56-59 mph) sa dva člana posade:
- Maksimalna finesa: 28, pri brzini 80 km/h (50 mph), to jest pri brzini od 90 km/h (56 mph), sa dvije osobe.
- Minimalna brzina silaženja: 0.74 m/s (2,46 ft/sec) pri brzini 67 km/h (42 mph) do 0,84 m/s (2,75 ft/s), pri brzini 77 km/h (48 mph), sa dvije osobe.

Ograničenja za poletanje i slijetanje, po pitanju pravca i brzine vjetra, nijesu navedena u Operativnom i tehničkom uputstvu za upotrebu vazduhoplova. (Aircraft flight and technical manual).

Granična opterećenja (Load factor)

- + 4 do - 2 G,

Vazduhoplov je sertifikovan isključivo za dnevno VFR letjenje i nije predviđen za akrobatsko letenje. (sl. br. 10)

Redovno je servisiran i rokovske radnje su obavljane u propisanim terminima, te je redovno održavan od strane Operatera i ovlašćenog servisera.

Na dan ozbiljne nezgode, vazduhoplov je bio osiguran za štetu prema trećim licima. (*Policy br. 7766901, sa rokom važenaj do 10.10.2025. godine*).

Prije polaska na let 01. 08. 2025. godine, vazduhoplov je bio ploviben (*PPP br. 0063/01*), ispravan i prema tehničkoj dokumantaciji i prema izjavi pilota. Masa i centar težišta su bili u propisanim granicama.

Vazduhoplov nije opremljen sistemom FDR, CVR, niti drugom opremom za bilježenje putanje, parametara leta, tako da ne postoje elektronski zapisi o putanji i pokazatelji parametara leta.

Nakon završetka istraživačkih radnji na mjestu ozbiljne nezgode, vazduhoplov je propisano rastavljen, prevezen i smješten na kontrolisanu lokaciju (*Hangar*).

1.7 Organizacija letenja

Letene operacije su planirane i izvršavane u organizaciji Sportskog aerokluba Nikšić, u njegovoj organizacionoj jedinici ME.DTO.001, na osnovu priručnika o obuci DTO-S-1.

„Start“ je bio organizovan u skladu sa Uputstvom za upotrebu letjelišta Kapino Polje, sa dovoljnim brojem obučениh i pripremljenih lica koja su opsluživala letjenje.

Radilo se o planiranim letnim operacijama koje su se sprovodile u cilju trenaze letačkog sastava, a kojoj je prethodila izvršna priprema na kojoj su razrađeni svi elementi planiranih letnih operacija, te određena “startna ekipa” (*rukovodilac letenja*) i njegovi zadaci.

Podatke o meteo situaciji su provjereni preko meteo stanice Nikšić, ali i vizuelnim uvidom u stanje vremena pošto je letenje planirano u aerodromskoj zoni.

Po okončanju priprema za let, otpočelo se sa letnim operacijama (*letovi za uvježbavanje vanrednih događaja u slučaju prevremenog otkaćivanja vazduhoplova sa saile auto zaprege i školski krugovi za obuku, uz korišćenje autozaprege-vitlo*) u 07.17 h LT (05.17 Z).

Posle prvog dijela letačke obuke koja se završila u 12.03 h (10:03 Z), obuka je nastavljena u popodnevним časovima, u 14.20 h (12.20 Z). Poletanje na letu koji je rezultirao prinudnim slijetanjem je realizovano u vremenu 15.25 do 15:30 h (13:25 do 13:30 Z) i nije bilo dio planirane letačke obuke za koju je sprovedena prethodna i izvršna priprema za letenje.

Nakon završetka letne operacije prinudnim slijetanjem vazduhoplova izvan PSS, na ranije opisan način, Operater je obavijestio KINNS o nastalom događaju, u 16.20 h LT.

Istražilac KINNS se uputio na mjesto ozbiljne nezgode gdje mu je posada bila dostupna, kako na licu mjesta, tako i kasnije u prostorijama Operatera, te je sa istom obavljen intervju, koji je bio od značajne pomoći u kasnijoj rekonstrukciji završne faze letne operacije.

1.8 Operativni podaci o aerodromu

Aerodrom LYNK je sertifikovan i odobren za pomenute letne operacije. Na dan 01. 08. 2025. godine, operativne površine su bile suve, čiste i ispravne za izvođenje letnih operacija s autozapregom. Aerodromsko obezbjeđenje letjenja (*sanitetska i spasilačko vatrogasna ekipa*) je bilo zadejstvovano.

Na Aerodromu je postojao i propisan i na vidnom mjestu postavljen pokazivač pravca vjetra, koji je pružao i mogućnost orijentirne procjene njegove brzine, vizuelno (*tzv. kobasica*).

Pregledom Aerodroma, moglo se zaključiti da je isti pružao povoljne uslove za polijetanje i slijetanje sportskih i ultralakih vazduhoplova, sa označene i uređene PSS dužine 1450 m (*4757 fita*) i širine oko 30 m (*91 fita*).

Površina je ravna i nadmorske je visine 617 m, prekrivena asfaltnom podlogom, bez značajnije razlike elevacije između dva praga PSS.

1.9 Komunikacija

Vazduhoplov je bio opremljen radio uređajem TQ KTR-2 (s/b 35994), za rad u frekventnom opsegu 117,975-137 MHz. Radio komunikacijska veza između startne ekipe (*Rukovodioca letenja*) i vazduhoplova održavana je posredstvom radio uređaja IC-A24/IC-A6 (*VHF AIR BAND TRANSCEIVER*)

Prema izjavi posade, ista je funkcionisala sa odličnom čujnošću i razumljivošću, bez šumova ili prekida u transmisiji.

Na letjelištu je bila postavljena propisana signalizacija za start autozaprege (*slovo T i oznaka za rad jedrilice, a startna ekipa je bila obezbijeđena signalnim pištoljem i signalnim zastavicama*).

1.10 Meteo situacija

Datum i lokalno vrijeme: 01. 08. 2025. godine, od 14:00 do 16.00 h LT (*UTC+2*)

Lokacija: Reon Aerodroma Nikšić (LYNK) (koordinate: *(N: 42° 45' E: 18° 55')*)

1.10.1 Opis lokacije

Lokacija aerodroma LYNK je nisko ravno područje bez orografskih oblika, visine oko 617 m/nv, u obliku "zaravni", oivičene planinskim zemljištem pravcem SE - NW, magistralnim putem Nikšić -Trebinje i naseljenim područjem iz pravca NE-NW i naseljem i privrednim objektima na pravcu SE-SW.

Orografske karakteristike, nadmorska visina i udaljenost značajnijih orografskih prepreka (*više od 15 nm*), šire područje mjesta ozbiljne nezgode svrstavaju u planinsko zemljište, u skladu sa standardima ICAO.

Sami užični reon mjesta ozbiljne nezgode “od operativnog značaja” (Aerodrom i bliža okolina PSS) nije prelazio nadmorsku visinu od 617 m/nv i predstavlja zaravan bez drvenaste vegetacije i izraženih vještačkih prepreka, od uticaja na sigurnost izvođenja letnih operacija.

Osim prirodnih prepreka visine 2 do 4 m, na udaljenosti oko 300 m od praga PSS 33 i oko 100 m na pravcu poniranja do mjesta prinudnog slijetanja, teren nije imao drugih vještačkih, ili prirodnih teško uočljivih prepreka, iako je bio prilično nepovoljan za izbor mjesta slijetanja u odnosu na pravac i brzinu vjetra, zbog presječenosti kanalom dubine 5 do 7 m (*gledano od visine obalnih nasipa do površine vode u kanalu*), koji se protezao od Sjevera prema Jugu.

1.10.2 Meteorološka situacija

Podaci sa automatske meteorološke stanice u Nikšiću na dan 01. 08. 2025. godine

Dana 01. 08. 2025. godine, između 14:00 i 16:00 LT, vjetar je bio slab, W-NW pravaca, sa maksimalnom brzinom od 7,7 m/s (28 km/h).

Temperatura vazduha je bila 32 do 30 °C. Meteorološka vidljivost iznosila je preko 20 km.

Prema izjavi posade, lokacija LYNK je poznata po dnevnim oscilacijama pravca i brzine vjetra čak i uslovima stabilne atmosfere, često sa amplitudama drugačijim od onih koje daje zvanična meteo prognoza.

Stanje tla je bilo bez uticaja na izvođenje planiranog letenja.

1.10.3 Astronomski parametri

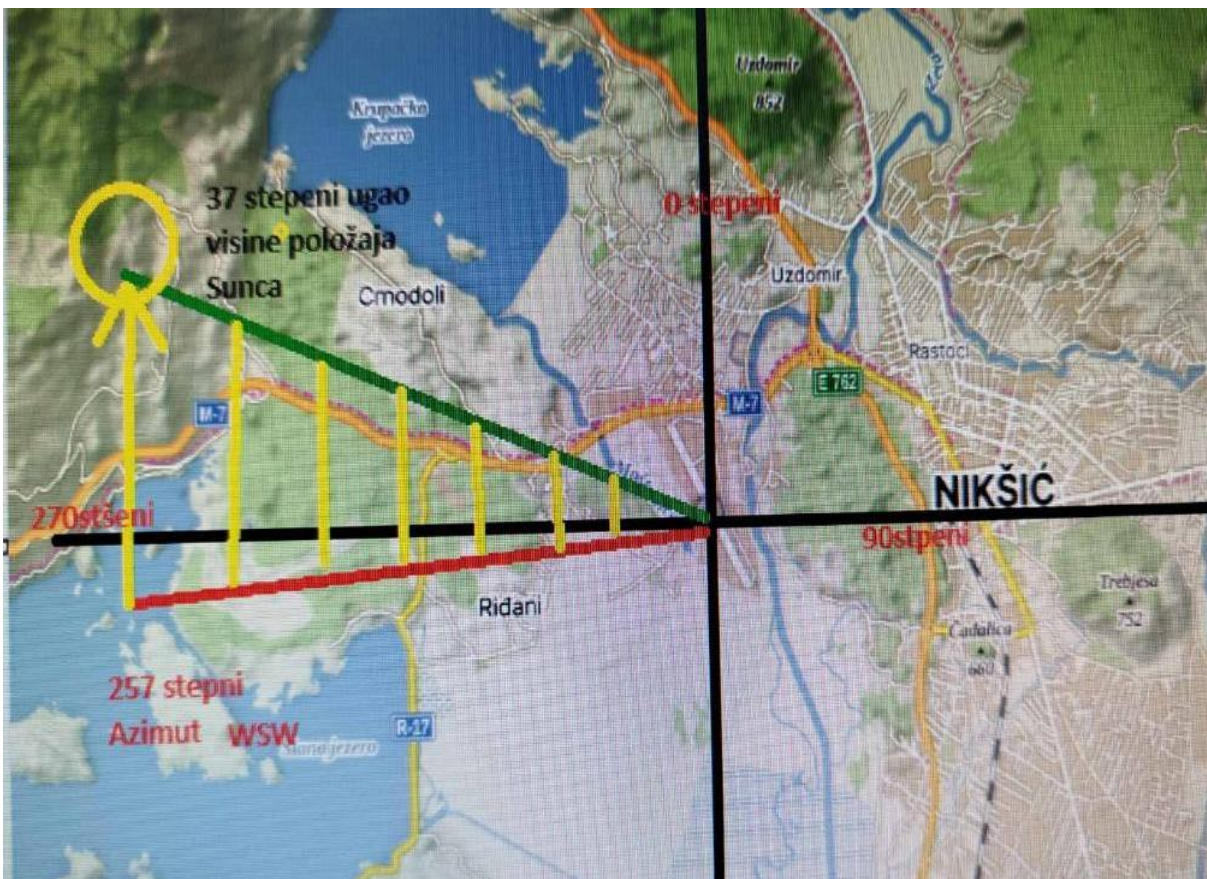
U 15:20 h, to jest u vrijeme prinudnog prizemljenja vazduhoplova na kosoj zaravni oko 200 m od praga PSS 33 i oko 500 m od planiranog mjesta slijetanja (*slova T*) koje se nalazio na pravcu prilaza za slijetanje, položaj sunca je bio:

U horizontalnoj ravni na oko 250° u odnosu na sjever. (*Azimet*). Dakle, sunčevi zraci su dolazili iz pravca zapada, to jest u prilazu za prinudno slijetanje iz lijevog gornjeg kvadranta.

U vertikalnoj ravni (*Elevation*), u 15:20 h, položaj sunca (*visina sunca iznad površine zemlje za posmatrača sa zemlje*) bio je 37°, zbog čega je i uticaj sunčevih zraka, bez obzira na pravac iz kog su dolazili po azimutu, bio neznatan do umjeren, na ishod završne faze letne operacije.

Na osnovu dobijenih meteo podataka i analize astronomskih parametara, Komisija je zaključila da je meteorološka-sinoptička situacija bila povoljna za izvršenje predmetnog leta, a da su pravac i brzina vjetra u kritičnom vremenu, mogli ostvariti izvjestan uticaj na putanju i performance vazduhoplova bez motora, u svim fazama, a naročito na

konstrukciju školskog kruga, prvenstveno na faze od uvođenja u treći zaokret do vađenja iz četvrtog zaokreta i dalje u prilazu prema slovu T, sve do mjesta prinudnog slijetanja.



Slika br. 11 – Azimut i elevacija sunca na dan 01.08.2025. godine u 15:20 h LT (LYNK)

2 Analiza

Polijetanje je izvršeno autozapregom (*vitlo*) po uobičajenoj proceduri za start 33. Nakon dostizanja visine od oko 280 m, posada je izvršila manevar za otkaćivanje vazduhoplova sa saile vitla i uvela isti u desni zaokret za 360°.

Nakon punog desnog zaokreta, konstatujući da je visina vazduhoplova još uvijek preko 200 m, posada se odlučila za još jedan desni zaokret, ali ovoga puta za 270°, kako bi preletjela osu PSS iz pravca NE prema SW i izašla na poziciju za let između 2. i 3. zaokreta (*downwind leg*), te usmjerila vazduhoplov prema 3. zaokretu lijevog školskog kruga za start 33, za slijetanje.

Prolaskom pozicije slova T, konstatujući visinu od oko 160 m, posada se odlučila da napravi zaokret za 90° (*promjena kursa iz S u NE*) zauzimajući kurs oko 60°, preko ose PSS, nastavljajući proceduru za slijetanje, sada iz desnog školskog kruga za start 33.

Tokom ovog manevra, vazduhoplov je bio na putanji gdje je posada izvjesno vrijeme izgubila vizuelni kontakt sa mjestom slijetanja (*slovom T*), dok je vazduhoplov bio izložen leđnoj i lijevoj bočnoj komponenti vjetra, bez obzira na stepen uticaja istih na letne performanse.

Tokom uvođenja u 3. zaokret, na visini od oko 130 m, sada već desnog školskog kruga, vazduhoplov je bio direktno izložen leđnoj i desno bočnoj komponenti vjetra, što je, prema izjavi posade, rezultiralo ubrzanim gubitkom visine i bočnim udaljavanjem od planirane putanje leta, bez mogućnosti adekvatnog pariranja.

Zbog toga se posada odlučila za spajanje 3. i 4. zaokreta kako bi vazduhoplov što prije usmjerila prema poziciji za slijetanje, ali je u tom manevru već izgubila previše visine i bilo je izvjesno da je u pitanju kratak proračun za slijetanje na zadatu poziciju, zbog čega je pokušala naći najpovoljnije mjesto za prinudno slijetanje.

Navedeno je uzrokovalo kontekst u kom se jedrilica po izlasku iz 4. zaokreta našla na oko 40 m visine i na više od 700 m udaljenosti, od predviđenog mjesta za slijetanje (*slovo T*) u pravcu za slijetanje.

U završnoj fazi vazduhoplov je ostvario kontakt desnim krilom sa krošnjom grmolikog drveta u pravcu, što je prouzrokovalo momenat obaranja nosa na dolje i desno, ali je sačuvanu brzinu koja je bila veća od kritične za slom uzgona, iskoristila da trenutno poveća visinu na račun brzine i preleti kanal koji se pojavio ispred.

Odmah po preletu kanala, sada već na minimalnoj visini 1,5 do 2 m, posada je prizemljila vazduhoplov na zaravan uzdušnog nagiba 8-10° (na gore), aktivirajući prethodno vazdušne kočnice radi što bržeg prizemljenja i zaustavljanja, imajući u vidu da se na svega oko 15 m od mjesta prvog dodira vazduhoplova, nalazila zemaljska udubina (*vrtača*) dubine oko 1 m i prečnika oko 2 m, obrasla grmljem i grmolikim drvećem.

Vazduhoplov se zaustavio na samoj ivici te udubine, na udaljenosti od oko 14 m od mjesta prvog dodira tla, oslonivši se blago desnim podignutim krilom na grmoliko drvo ispred, dok se lijevo krilo spuštilo na zemlju, pri čemu ne trpeći nikakva vidna oštećenja.

Tokom navedenog manevrisanja, posada nije dobijala nikava upozorenja ili instrukcije sa starta, putem radio veze.

Pilot je posjedovao validnu licencu člana posade sa neograničenim rokom važenja i medicinsku dokumentaciju za letenje ME:MED.0647, izdatu u skladu sa PART-MED, bez roka ograničenja za klasu 1, sa rokom važenja do 31. 07. 2026. godine za klasu 2, te rokom važenja do 31. 07. 2027. godine, za LAPL.

U poslednjih 7 mjeseci prije ozbiljne nezgode, nalet mu je iznosio 16:40 h, a toga dana, prije predmetne letne operacije, 1/0:05 h.

Osposobljen je za letenje i sa drugog pilotskog sjedišta na predmetnom vazduhoplovu, a tokom ove letne operacije upravljao je vazduhoplovom sa prednjeg pilotskog sjedišta..

Ukupni nalet mu iznosi 271:35 h leta, od čega na ovom tipu 50:00 h leta. (U letačku knjižicu nalet mu je upisan zaključno sa 22.03.2025. godine)

Poslednje letove po školskom krugu istim vazduhoplovom imao je na dan ozbiljne nezgode, 01. 08. 2025. godine, (1/0:05), neposredno prije odnosne letne operacije, u približno istim meteorološkim uslovima.

U letačku knjižicu (*Pilot Logbook*) uredno je unesen prethodni nalet, osim onog ostvarenog nakon 22.03. 2025. godine.

Prije započinjanja planiranog letenja toga dana, sprovedena je izvršna priprema u sklopu koje je prikazana meteo prognoza za reon letenja (*aerodromsku zonu*) i izneseni najvažniji detalji iz organizacijske i tehničke pripreme letačkog dana.

Određena je startna ekipa (*Rukovodioc letenja*) i ukazano na njene dužnosti.

Prema tehničkoj dokumentaciji i izjavi pilota vazduhoplov BERGFALKE III (40 - DDZ) je dana 01. 08. 2025. godine prije leta bio ispravan i podvrgnut pretpoletnom pregledu, a izvršna priprema je sprovedena u skladu sa procedurama Operatera.

Za pripremu leta po pitanju meteo situacije, korišćena je zvanična meteo prognoza za dan 01. 08. 2025. godine.

Kao mogućnost dodatne provjere i praćenja dnevnog kretanja parametara vremena nije korišćena i neka druga pogodna aplikacija poput *SkyDemon-a*". (*VFR flight-planning and navigation software*), na kojoj se mogli pratiti podaci o kretanju temperature vazduha, te pravcu i brzini vjetera u realnom vremenu.

Postupak posade da na osnovu parametara leta i procjene uticaja vjetera na "downwind leg" fazu leta promijeni odluku i umjesto nastavka procedure za slijetanje iz lijevog školskog kruga, istu promijeni u visini "slova T" i vazduhoplov uvede u lijevi zaokret za 90° za prelet ose PSS i prelazak u proceduru konstrukcije desnog školskog kruga ključno je doprinijela kasnijem ishodu predmetne letne operacije, koja je rezultirala ozbiljnom nezgodom (*prinudnim slijetanjem*).

Ovo iz razloga jer posada jedno vrijeme tokom prelaska iz lijevog u desni školski krug za slijetanje, nije imala vizuelni kontakt sa mjestom sletanja, zbog čega nije bila u mogućnosti da na vrijeme ustanovi trenutni uticaj vjetera na konstrukciju kruga i performanse vazduhoplova, zbog čega je nakon spajanja 3. i 4. zaokreta izašla u pravac za slijetanje sa kratkim proračunom, što je neizbježno moralo rezultirati prinudnim slijetanjem.

Sama završnica prinudnog sletanja na dosta nepovoljnom terenu izvršena je na način kojim su posledice i po vazduhoplov i posadu svedene na minimum.

Posada je izjavila da je treći zaokret započela u skladu sa zemaljskim orijentitima i parametrima leta za konstrukciju desnog školskog kruga, na visini od 130 m, ali da je po uvođenju u zaokret dodatno ustanovila prilično jak uticaj sjeverozapadnog vjetera, sa izvjesnom

nisponom komponentom, zbog čega je odmah usmjerila vazduhoplov prema četvrtom zaokretu uz preticanje za vjetar, za izlazak u pravac za slijetanje u kursu 330°.

Tokom trećeg zaokreta i kasnije do momenta prinudnog slijetanja, nije bilo radio komunikacije između rukovodioca letenja i posade.

Za to vrijeme uticaj W- NW vjetra (*leđni i lijevo bočni*) na fazu leta između trećeg i četvrtog zaokreta (*Base Leg*) ispoljilo se tako da se četvrti zaokret ne započne na mjestu koje bi odgovaralo uslovima sa postojećim lijevim bočnim vjetrom već na mjestu kao u uslovima bez vjetra, tj. izlazak iz spoja trećeg i četvrtog zaokreta u pravac za slijetanje je bio nekih 100 do 150 m dalje od pozicije završetka četvrtog zaokreta koja bi bila odgovarajuća za uslove sa vjetrom jačine od 5 do 8 m/s, ali na znatno manjoj visini od oko 30 do 40 m, što je neizostavno moralo rezultirati prinudnim slijetanjem značajno ispred predviđenog mjesta slijetanja.

U haotičnoj situaciji donošenja trenutne odluke o prinudnom slijetanju i izboru terena, posada nije uspjela izbjeći kontakt vazduhoplova sa krošnjom grmolikog drveta u pravcu, ali je i pored toga iskoristila postojeću progresivnu brzinu za trenutno povećanje visine i preskakanje dubokog kanala u pravcu, a da pri tome nije smanjila brzinu ispod kritične za prevlačenje, što bi nesumnjivo imalo mnogo ozbiljnije posledice.

Prema izjavi posade, vazduhoplov je iz četvrtog zaokreta doveden u pravac za slijetanje na visini od oko 40 m, bez korišćenja vazdušnih kočnica i prilaz je nastavljen brzinom najbolje finese (*90 km/h*).

Prisebnost posade da neposredno prije samog dodira tla aktivira vazdušne kočnice, doprinijela je brzom zaustavljanju uz kosu podlogu, tako da vazduhoplov nije propao nosom u udolinu neposredno ispred mjesta zaustavljanja, niti se sudario napadnom ivicom desnog krila sa grmolikim drvetom ispred koga se neposredno zaustavio.

Nakon konačnog zaustavljanja vazduhoplova, u pravcu mjesta slijetanja na kosoj zaravni uzdužnog nagiba 8 do 10°, na istom su bila vidljiva manja oštećenja poput razderotine od oko 20 cm, na gornjaci desnog krila, oštećenja oplata trupa u dijelu ispod kabine, te oštećenje, (*iskakanje iz ležišta*) drvenog nosača glavnog stajnog trapa.

Na licu mjesta i bez podvrgavanja vazduhoplova tehničkoj ekspertizi, nije bilo moguće utvrditi da li je bilo nekih unutrašnjih strukturnih oštećenja, imajući u vidu da se radi o vazduhoplovu rešetkaste metalno - drvene konstrukcije, obložene impregniranim platnom, gdje je moglo eventvano doći do oštećenja spojeva drvenih i metalnih djelova.

Pilot je izjavio da u potpunosti poznaje FM (*Flight Manual*) i sva ograničenja kako po pitanju tehničke eksploatacije, tako i po pitanju performansi, letnih operacija i graničnih režima.

Naročito je naglasio da su mu poznata ograničenja instrumentalne brzine (*V_i*) koja mogu prouzrokovati prelazak graničnih režima, nakon čega vazduhoplov postaje neupravljiv i letna operacija ulazi u nekontrolisanu fazu, ako vazduhoplov ne raspolaže visinom za ponovno uspostavljanje kontrolisanog leta, što ovdje nije bio slučaj.

U konkretnom letačkom danu i planu letenja, upoznavanje posade sa meteo situacijom putem zvaničnih meteo podataka na izvršnoj pripremi, smatra se adekvatnim pripremom, a naročito imajući u vidu povoljne uslove za VFR letenje, shodno planu da se letna operacija izvodi u zoni aerodroma LYNK, gdje se stvarna situacija mogla i vizuelno osmotriti.

Stanje zatečeno na mjestu ozbiljne nezgode i oštećenja na vazduhoplovu, ukazivali su da su posada i putnik ostali nepovrijeđeni, što je kasnije i konstatovano tokom intervjua sa posadom, te da vazduhoplov vjerovatno nije pretrpio unutrašnja strukturna oštećenja, a što se treba provjeriti u ovlašćenom servisu.

Sastav i stanje tla na mjestu prinudnog slijetanja (*ravan teren zemljano pjeskovitog sadržaja uzdužnog nagina na gore 8-10°*), bez stjenovitih izbočina ili prepreka koje bi mogle izazvati dalja oštećenja prilikom proklizavanja po tlu, doprinio je da nakon grubljeg komandovanog prizemljenja vazduhoplova nije došlo do daljih oštećenja ili izloženosti posade novim opasnostima.

Konačan epilog predmetne ozbiljne nezgode su lakša oštećenja desnog krila, oplata i nosača glavnog stajnog trapa vazduhoplova, bez ikakvih posledica po posadu.

Nije bilo oštećenja prirodnog ambijenta na mjestu ozbiljne nezgode, niti zagađivanja životne sredine imajući u vidu da se radilo o ultralakom bezmotornom vazduhoplovu za čiju eksploataciju se ne korsite goriva i tečna maziva.

Zbog nemogućnosti sigurnog utvrđivanja stanja unutrašnje strukture trupa i glavnih elemenata konstrukcije vazduhoplov je neophodno podvrgnuti tehničkoj ekspertizi u ovlašćenom zavodu, kako bi se ustanovio ukupni stepen oštećenja, te mogućnost i rentabilnost opravke istog, imajući u vidu da se radi o letjelici staroj više od 36 godina.

3 Zaključak

Detaljnou analizom činjenica (*nalaza*) koji su prikupljeni tokom istrage ustanovljeno je da je do ozbiljne nezgode **“prinudnog slijetanja vazduhoplova na neuređeni teren zbog kratkog proračuna za slijetanje”** došlo iz više razloga koji su međusobnom povezanošću stvorili kontekst koji je rezultirao opisanim ishodom, a kod kojih je zajednički imenilac **“ljudski faktor, u kombinaciji sa organizacionim, a neznatno samo i sa meteo uslovima”**.

Ključno, na predmetni događaj (*The Root Cause*) je uticao ljudski faktor, koji se ogledao u promjeni odluke posade da na visini od oko 160 m, u “Downwind” fazi lijevog školskog kruga za PSS 33, preleti osu piste promjenom kursa za oko 90° i usmjeri vazduhoplov za izlazak na 3. zaokret za desni školski krug za slijetanje na PSS 33, pri čemu se, nakon zaokreta za izlazak na “Base Leg” (*pod uticajem desnog bočnog vjetra, sa prisutnom leđnom komponentom*), vazduhoplov našao na znatno većoj udaljenosti i znatno manjoj visini od normi koje bi omogućavale bezmotornom vazduhoplovu da sa te pozicije dosegne i prag PSS, a kamoli mjesto sletanja (*slovo T*) koje je bilo izmješteno oko 300 m, od praga PSS 33 prema pragu PSS 15.

Takva odluka u završnoj fazi leta za dovođenje vazduhoplova u poziciju za prilaz za sletanje, rezultirala je i gubitkom iz vida mjesta slijetanja (*slova T*), izvjesno vrijeme, zbog čega je posada bila lišena mogućnosti konstrukcije školskog kruga po vizurama i zemaljskim orijentirima, uočavanja stvarnog uticaja vjetra na letne parametre, te postizanja normi za sigurno slijetanje, u uslovima za dati pravac i brzinu vjetra.

Kao kontributivni faktor, vezano za meteo uslove, može se smatrati izostanak periodične provjere zvaničnih prognoza dnevnog kretanja pravca i brzine vjetra, imajući u vidu trajanje startnog vremena od ranih jutarnjih do popodnevni časova, kada su mogle biti evidentirane oscilacije tih parametara shodno dnevnom razvoju i to uvrstiti u pripremu za konkretnu letnu operaciju.

Od operativnih uslova, a imajući u vidu dužinu startnog vremena, takođe kao značajan kontributivni factor moglo bi se smatrati izvođenje pokaznog leta sa licem koje nije uključeno u obuku, a nakon završetka iste, za koji nije sprovedena izvršna priprema, u sklopu pripreme za prethodno planirano letenje.

Iz rezultata istrage i nalaza sa mjesta ozbiljne nezgode, analize dokumentacije i proučavanja tehničkih i operativnih priručnika za konkretan tip vazduhoplova, nijesu pronađeni dodatni pokazatelji, ili dokazi izostanka ili odstupanja od strane posade od pojedinih operativnih procedura predviđenih priručnikom DTO-S-1 i FM, u izvođenju predmetne letne operacije, koji bi se mogli kategorisati kao dodatni kontributivni faktori.

4 Sigurnosne preporuke

Shodno sprovedenom istraživačkom postupku, utvrđenim nalazima i analizom istih, na osnovu izvedenih zaključaka, Komisija izdaje slijedeće sigurnosne preporuke:

4.1 Sigurnosne preporuke Operateru

- Tokom izvođenja planirane letačke obuke, po programu iste, izbjegavati kombinovanje drugih vrsta letačkih aktivnosti za koje prethodno nije izvršena konkretna prethodna i izvršna priprema za letenje i u svemu se pridržavati operativnih procedura predviđenih priručnikom DTO-S-1 i FM, u izvođenju letnih operacija tokom startnog vremena.
- O odlukama koje podrazumijevaju značajnije promjene procedura u konkretnom letu, naročito u osjetljivijim fazama leta, obavezno putem radio veze izvijestiti startnu ekipu (RL) kako bi ista bila upoznata sa planiranim manevrom i eventualno mogla ukazati na izazove koje bi mogli pratiti takvu odluku.
- Za izvođenje letnih operacija bezmotornim vazduhoplovima, procedure prilaza za slijetanje izvoditi po školskom krugu koji je razrađen na pripremi za letenje, a pariranje vjetra i dovođenje vazduhoplova na zadate norme vršiti pomjeranjem pozicije 3.

zaokreta, na način da posada uvijek može biti u vizuelnom kontaktu sa mjestom slijetanja.

***** U Završnom izvještaju događaj je tertian kao OZBILJNA NEZGODA na osnovu ICAO definicije (*Anex XIII, 13. Izdanje, od 28. novembra 2024. godine; (Chapter 1. Definitions, Paragraph 2 (Accident. An occurrence associated with the operation of an aircraft which takes place between the time any person boards the aircraft with the intention of flight until such time as all such persons have disembarked, in which:*

Item b: the aircraft sustains damage or structural failure which:

— *adversely affects the structural strength, performance or flight characteristics of the aircraft, and*

— *would normally require major repair or replacement of the affected component, except for engine failure or damage, when the damage is limited to the engine, its cowlings or accessories; or for damage limited to propellers, wing tips, antennas, tires, brakes, fairings, small dents or puncture holes in the aircraft skin),* kao i na osnovu

Pravilnika o unapređenju sigurnosti, istraživanju i sprječavanju nesreća i nezgoda u civilnom vazduhoplovstvu (Sl. CG. Br. 23/2013), za čije potrebe su korišćeni pojmovi sadržani u **Uredbi (EZ) 996/2010, Evropskog parlamenta i savjeta, od 20. novembra 2010. godine,** koja se nalazi u prilogu predmetnog pravilnika (**Definicije; Član 2, Stav 1, tačka b**) (*Definitions; Article 2, Paragraph 1, Item b*).

****** *Meteo podaci vezani za pravac i brzinu vjetra sa Meteorološke stanice u Nikšiću preuzeti iz Dopisa Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore br. 01-25574, od 19.08.2025. godine.*

Podgorica, 01. 12. 2025. godine

Za Komisiju

Vladislav Vlahović