



CRNA GORA

Nacionalna komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova, vanrednih događaja koji ugrožavaju bezbjednost željezničkog saobraćaja i pomorskih nezgoda i nesreća

Istraga nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova

Br:01-74

Podgorica: 15.12.2018.godine

Z A V R Š N I I Z V J E Š T A J
O NESREĆI TANDEM PARAGLAJDERA
KOJA SE DOGODILA 15.08.2018.godine
U REONU BRAJIĆI - BEČIĆI



OBJAVA ZAVRŠNOG IZVJEŠTAJA I ZAŠTITA AUTORSKIH PRAVA

Završni izvještaj je izradila Nacionalna komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova, vanredanih događaja koji ugrožavaju bezbjednost željezničkog saobraćaja i pomorskih negoda i nesreća (odлука Vlade CG od 11.12.2014.godine) (u daljem tekstu Komisija) u postupku istrage vazduhoplovnih nesreća i nezgoda, na osnovu člana 128, tačka 3, stav 1 i stav 6 Zakona o vazdušnom saobraćaju („Službeni list CG“, broj 30/12), Internog Pravilnika Komisije, 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 sa ICAO anexom 13 poglavljem 6 i 7.

Nitko ne smije objavljivati, kopirati ili prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način ovaj izvještaj ili bilo koji njegov dio, bez izričite pisane dozvole Komisije. Ovaj Izvještaj može se slobodno koristiti isključivo u obrazovne svrhe. Za sve dodatne informacije može se kontaktirati Komisija.

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 korišten kao dokaz u sudskom postupku koji ima za cilj utvrđivanje krivične ili neke druge odgovornosti lica koja su uključena u ovaj događaj.



SADRŽAJ

1. PODACI O DOGAĐAJU	4.
2. OTVARANJE ISTRAGE.....	4
3. ČINJENICE I INFORMACIJE.....	5.
3.1 Podaci o letu.....	5.
3.2 Povredene osobe.....	7.
3.3 Oštećenja paraglajdera.....	7.
3.4 Podaci o osobama.....	7.
3.4.1 Podaci o putnici paraglasjdera.....	5.
3.4.2 Podaci o pilotu paraglajdera.....	7.
3.5 Podaci o letilištu.....	8.
3.6 Podaci o paraglajderu.....	8.
3.7 Meteorološki podaci.....	9.
3.8 Uredaji za snimanje leta.....	9
3.9 Podaci o spašavanju.....	9
4. ANALIZA.....	10
4.1. Pilot paraglajdera.....	10
4.2 Meteo situacija.....	11
5. ZAKLJUČAK.....	11
6. SIGURNOSNE PREPORUKE.....	12
6.1 Paraglajding savez Crne Gore.....	12
6.2 Agencija za civilno vazduhoplovstvo.....	13
6.3 Ministarstvo saobraćaja i pomorstva.....	13



1. PODACI O DOGAĐAJU

Vrsta dogadaja	Nesreća
Datum:	15.08.2018.godine
Vrijeme:	oko 19.00 LT
Mjesto:	Reon Brajići-Bečići, sletište Bečići
Vrsta vazduhoplova:	Tandem paraglajder
Proizvođač/model:	Nova/Bion 2
Povrede:	Pilot i putnica poginuli
Oštećenja na vazduhoplovu:	Nema

2. OTVARANJE ISTRAGA

Dana 15.08.2018.godine u večernjim časovima Komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova (u daljem tekstu Komisija) je obaviještena od Agencije za civilno vazduhoplovstvo da se u reonu Brajići – Bečići u 19.00časova dogodila nesreća tandem paraglajdera pri čemu su pilot i putnica stradali. Na lice mjesta je izašla policija i državna tužitelja iz ODT u Kotoru i izuzeli su materijalne dokaze (opremu paraglajdera, mobilni telefon, kameru koja je snimala let i uređaj koji bilježi neke parametre leta). U vezi toga je podnijeta krivična prijava protiv operatera poletišta Brajići i isti zadržan u policiji 48sati.

Kako se radi o nesreći sa teškim posljedicama Komisija je u saradnji sa Paraglajding savezom Crne Gore 16.08.2018.godine formirala Tim za istragu uzroka nesreće i otpočela sa prikupljanjem dokaza.

U komunikaciji sa ODT u Kotoru Komisija nije dobila dozvolu da pregleda materijalne dokaze sa lica mjesta, snimke sa kamere i podatke uređaja za bilježenje parametara leta prije nego ovlašteni sudski vještak to uradi iako je Komisija bila u mogućnosti da „skine“ snimke sa kamere i uređaja odmah poslije formiranja tima.

Snimak sa kamera je preuzet od ODT u Kotoru 09.10.2018.godine.



3. ČINJENICE I INFORMACIJE

3.1 Podaci o letu

Na osnovu pregledanog video zapisa kritičnog leta, fotografija tandem paraglajdera u tom letu koje su urađene sa zemlje i uvida u Startnu listu paraglajding letilišta Brajići, Komisija je utvrdila kako se let odvijao. Poletanje je izvršeno sa poletišta Brajići u 18.50časova, čeonim startom, po mirnom vremenu bez vjetra sa očigledno bliskim prisustvom Cb (olujni oblak tipa kumulonimbus) istočno od poletišta. Bilo je sunčano, sa položajem sunca na zapadu, iznad horizonta oko sat vremena prije zalaska.

Let je trajao 12minuta i odvijao se u mirnoj atmosferi i u pravolinijskoj silaznoj putanji do iznad mora, gdje pilot izvodi umjerene wing-over manevre. Let je bio miran i opušten uz konverzaciju putnice i pilota. U jednom dijelu leta pilot se obraća putnici, pri čemu se vidi da pokazuje na grmljavinsku pojavu u pravcu Cb oblaka na istoku. Nakon toga prilazi sletištu i formira krug za sletanje. Sa snimka se vidi da je u kraku „niz vjetar“, u kursu oko 280° do 300°, nešto povećana progresivna brzina krila. U 9.min leta pilot lijevim zaokretom za 180° izlazi u pravac sletanja (završni krak) i tada pravi još nekoliko „s“ zaokreta , kako bi dodatno izgubio visinu. U 11.minuti pilot je krilom orijentisan u pravcu sletišta, u kursu oko 130°, popušta trimere, kako bi dobio na horizontalnoj brzini. U narednoj minuti leta, u prilazu na sletanje, pilot održava krilo u pravcu sletanja, svjestan je pojačanog čeonog vjetra i naznaka turbulencije i preduzima mjere za sletanje tako što povremeno pravi „uši“ pri čemu pušta komande. Pilot ne koristi mogućnost „zaključavanja ušiju“ koja postoji na ovom krilu. Sve izgleda normalno, prilaz je po proceduri.

Na visini oko 20-30m od terena, pilot pušta komande i prebacije ruke na A-bebi gurtne u namjeri da povlačenjem istih ponovo napravi „uši“. U istom momentu se dešava lijevi asimetrični kolaps krila i pilotu ruka odlazi (tone, propada) naglašeno dole. Krilo ulazi u energičan lijevi zaokret i na dole. Uslijed rotacije krila i centrifugalne sile pilot dolazi u spoljni položaj u odnosu na krilo i refleksno se lijevom rukom odupire o lijevu A-bebi gurtnu koja mu je ostala u ruci, pri čemu zateže i cijelu A gurtnu. Pilot i putnica padaju na tlo nakon energičnog okreta od 360°. Od momenta lijevog kolapsa do udara u zemlju protekle su 2 sekunde.

Na snimku je uočljivo primicanje oblačnog sistema sa istoka – slika br 1. Let se i pored toga odvijao u mirnim uslovima do završnog prilaženja kada se javio pojačan čeoni vjetar i slaba turbulencija.



Slika 1

Komisija je pregledala i snimak leta tandem paraglajdera koji je poletio sa istog mjesta 2 minuta nakon prethodnog tandemera. Taj let se odvijao također u mirnim uslovima i po sličnoj putanji do visine oko 100 do 150 metara, oko 9. minute leta kada ih je zahvatio pojačan vjetar iz pravca 110°-130° ne dozvoljavajući mu dalje snižavanje i sletanje na sletište Bečići. Letom niz vjetar i dodatnim manevrisanjem pilot je uspio da bezbjedno sleti na teren oko 6 km udaljen od planiranog sletišta nakon 23 minute leta.



3.2 Povrijedene osobe

Povrijedeni	Posada	Putnici	Ostali
Smrtno	1	1	0
Ozbiljno	0	0	0
bez /male povrede	0	0	0

3.3 Oštećenja paraglajdera

Paraglajder nije oštećen u nesreći. Prilikom oslobođanja putnice i pilota spasioci su presjekli nekoliko gurtni.

3.4 Podaci o osobama

3.4.1 Podaci o putnici paraglajdera

Putnica je bila 28 godišnja državnjanka Egipta koja je boravila u Crnoj Gori kao turista..

3.4.2 Podaci o pilotu tandem paraglajdera

Pilot tandem paraglajdera je 45 godišnji državljanin Crne Gore. Letenjem se bavio od 2003.godine. Aktivno je letio sve godine do sada, učestvovao na takmičenjima. Posjedovao je dozvolu solo paraglajding pilota i ovlaštenje za nastavnika i za letenje u tandemu. U jednom periodu je imao registrovanu školu letenja za paraglajdere. Na letilištu Brajići leti 10tak godina, najviše tokom ljetne sezone, kada se bavio komercijalnim tandem letenjem. Broj godišnjih tandem letova ovog pilota se kreće od 300 do 400 letova. Broj njegovih dnevних tandem letova, u ovoj sezoni i na ovom letilištu je prosječno 4-5 letova. Prethodnih dana je aktivno letio na letilištu Brajići tandem letove, do sedam letova dnevno.

Pilotu je ovaj let bio 6. po redu tog dana. Na poletištu se pripremao uz pomoć asistenta. Nosio je sunčane naočale, a ispod kacige je nosio kačket sa isturenim prednjim dijelom, kao dodatna zaštita od sunca. Pilot nije nosio zaštitne rukavice. Meteo aplikacija koju je koristio u toku planiranja i prilikom odlučivanja o letenju i koja je pronađena u njegovom



telefonu je davala prilično uopštene prognoze. Konkretno, za taj dan je prognoza bila pogrešna. Predviđala je u 19,00sati vjetar NW oko 2m/s.

U razgovoru sa drugim pilotima paraglajdera svi ističu da se radi o jednom od najboljih pilota paraglajdera u Crnoj Gori sa velikim iskustvom.

3.5 Podaci o letilištu

Letilište Brajići-Budva je odobreno i registrovano od strane ACV.

Poletište na Brajićima se nalazi na 820 mnv orijentisano ka moru. Sletište se nalazi u Bećićima na 5 mnv, udaljeno 100m od linije mora.

Usled neposredne blizine mora na ovom letilištu preovladavaju tipični primorski uslovi letenja, pri čemu je dominantni vjetar u ljetnim mjesecima maestral. Na ovom letilištu turbulencije ili jaka termika nisu uobičajene pojave tokom leta. Prosječan tandem let traje oko 20 min. Pravac sletanja je u najvećem broju slučajeva 270°-310°. Istočno od sletišta na udaljenosti oko 50m se nalazi hotel visine od 4 do 5 spratova.

3.6 Podaci o paraglajderu

Tip: Tandem paraglajder

Model: Nova Bion

Veličina: "L" 41.75 m²

Sigurnosni certifikat: EN B

Ukupna nosivost: 120kg – 220kg

Radi se o paraglajderu zadnje generacije koji je zbog kvaliteta izrade i svojih bezbjednosnih karakteristika (EN B), omiljen kod komercijalnih tandem piloti.



3.7 Meteorološki podaci

Dana, 15.8.2018. područje Crne Gore bilo je pod uticajem visinske baričke doline nestabilnosti koja se pruža pravac NE-SW sa osom doline koje prelazi preko Crne Gore, a na dnu doline na jugu Italije sa plitkim visinskim ciklonom (jedna izohipsa AT500mb zatvorena). Strujanje je dominantno NE a uz obalu u južnom Jadranu ono naglo dobija komponetu E vjetra jer se približava centru ciklona (sa sjeverne-sjeveroistočne stane) pa strujanje vazduha naglo zauzima smjer ENE-WNW.

Prognoza: Prema prognostičkim produktima koji se dobijaju od strane numeričkih prognostičkih modela za 15.8.2018. u ovom regionu postojali su uslovi za konvekciju i formiranje Cb oblaka, visok CAPE index i visok K indeks koji nedvosmisleno ukazuju na postojanje uslova za konvekciju samim tim i za formiranje konvektivnih izolovanih Cb oblaka. Takođe nakon 18-19h očekivalo sa jačanje sjeveroistočnog vjetra a nakon 20h očekivali su se jaki udari sjeveroistočnog vjetra, što jasno govori da će u tom vremenskom periodu doći do prodora atmosferskog frontalnog talasa. Za to vrijeme prognostički je locirana linija nestabilnosti koja prelazi planinski masiv i ide u pravcu mora. Prema prognostičkom EMAGRAMU za Tivat CAPE je oko 1200 a K indeks oko 32, LI oko -4 što ukazuje na postojanje uslova za konvekciju i stvaranje Cb oblaka. Također, prognozirani su uslovi za postojanje smicanje vjetra (Wind shear) u prizemnim slojevima atmosfere.

3.8 Uredaji za snimanje leta

Tokom leta, posada je koristila kameru na produženom držaču (teleskopskom štapu) koja je snimala pilota i putnicu, najvećim dijelom vremena iz donjeg desnog ugla. Držač kamere je bio vezan za gurtnu krila (glajdera) tankim konopom, kao osiguranjem od ispadanja-gubljenja kamere.

3.9 Podaci o spašavanju

Nakon pada, kamera koja je snimala let je nastavila sa radom tako da je Komisija bila u stanju da tačno utvrdi naredne činjenice. Poziv za hitnu pomoć je upućen u drugoj minuti nakon pada od strane osoba koje su prišle da pruže pomoć. Ekipa hitne pomoći je stigla nakon 9 minuta, a nakon 10-tak minuta su pozvana i druga kola hitne pomoći radi transporta



unesrećenih. Putnica je preminula na licu mjestu od posljedica pada paraglajdera, a pilot paraglajdera u bolnici Kotor u toku pokušaja spašavanja života.

4. ANALIZA

4.1 Pilot paraglajdera

Radi se o pilotu paraglajdera koji se aktivno bavio letenjem 15-tak godina. Zbog neažurnosti u evidentiranju letova i naleta i vođenju individualne letačke dokumentacije Komisija nije bila u mogućnosti da utvrdi tačan nalet, broj letova i strukturu naleta, ali je na osnovu izjava kolega pilota utvrdila da se nesporno radi o pilotu sa velikim naletom i velikim letačkim iskustvom. Prema dozvolama i ovlaštenjima koja je posjedovao i uvidom u Startnu listu letilišta Brajići pilot je bio sposoban i u trenaži za letenje tandem paraglajderom. U Instrukciji za letilište Brajići bio je naveden kao jedan od rukovodioca letenja na tom letilištu.

Od poletanja do minut, dva prije pada let je i pored neposredne blizine Cb-a protekao u mirnoj atmosferi i opušteno uz konverzaciju pilota i putnice. Tokom čitavog leta, do kritičnog kolapsa krila, pilot je potpuno kontrolisao situaciju. Iz snimka se vidi da je bio svjestan blizine olujnog oblaka, ali i pored toga nije „žurio“ na sletanje. Naznake promjene meteo situacije pilot je dobio tek kad je krenuo u manevar sletanja. Veća progresivna brzina u „kraku niz vjetar“ i smanjena u „završnom kraku“ uz laganu turbulenciju. Sami završni krak za sletanje se odvijao u pravcu vjetra, što je suprotno od uobičajenog pravca na sletištu Bečići, pri čemu se u pravcu ispred pilota, na 60m nalazi objekt "Hotel Naftagas" koji može u uslovima vjetra iz tog pravca uzrokovati rotore na slijetanju. Tokom finalnog prilaza, pilot je više puta smanjivao visinu izvođenjem manevra "uši" pri čemu je svaki put puštao komande.

Na visini od 20-30m pilot je naišao na turbulentnu vazdušnu struju, usled čega je došlo do urušavanja (kolapsa) lijeve polovine krila koje se poklopilo (superponiralo) sa namjerom pilota da napravi „uši“ povlačenjem A-beby gurtne. Sve je to izazivalo brzo skretanje krila u lijevo i agresivno povlačenje pilota i putnika na dolje.

Kolaps lijeve polovine krila je potpuno iznenadio pilota. Iz jednog rutinskog leta u mirnoj atmosferi, malo pojačanog čeonog vjetra u prilazu na sletanju, ništa nije dovoljno očigledno ukazivalo na mogućnost pojave „rotora“ i kolapsa krila. Koliko je to bilo



neočekivano za pilota, govori i činjenica da nije držao komandne obuhvate, a i izostala je bilo kakva njegova reakcija i pokušaj oporavka krila.

Komisija je mišljenja da je još jedan faktor uticao negativno na reakciju pilota, a to je zamor. Naime, to mu je bio 6. let toga dana, kasno popodne, u perodu dana kada i krvulja sposobnisti prirodno opada.

4.2 Meteo situacija

Analizom meteo podataka koji su bili prezentovani putem medija prethodnog dana (vremenske prognoze) i meteo podataka koji se mogu „skinuti“ sa specijaliziranih sajtova za meteorološke prognoze, Komisija je utvrdila da je bilo moguće nedvosmisleno zaključiti da će 15. augusta 2018.godine, naročito u popodnevnim časovima postojati velika vjerovatnoća razvoja olujnih oblaka, pa prema tome i pojava koje su opasne za letenje paraglajdera.

Sa video snimka leta i fotografija koje prikazuju stanje oblačnog sistema (slika 1) u neposrednoj blizini reona letenja jasno se vidi da nailazi front sa pojavama opasnim za letenje.

5. ZAKLJUČAK

Komisija je na osnovu sakupljenih dokaza i izvedenih analiza zaključila da je **uzrok ove nesreće poklapanje više faktora, prije svega ljudskog faktora i faktora vremena**. U okviru ljudskog faktora nepovoljni elementi su: odluka da se izvrši let i neadekvatno korištenje opreme (puštanje komandi iz ruku tokom manevra sletanja i pravljenje „ušiju“ u prilasku za sletanje). Meteo situacija je doprinijela nesreći kroz pojavu turbulentnog strujanja u prizemnom sloju vazduha (pojava „rotora“) koja je dovela do „kolapsa“ lijeve polovine glajdera.



6. SIGURNOSNE PREPORUKE

6.1 Paraglajding savez Crne Gore (Vazduhoplovni savez Crne Gore) – sigurnosne preporuke

Tokom istrage uzroka i okolnosti nesreće tandem paraglajdera koja se dogodila 15.08.2018.godine u reonu Brajići-Bečići Komisija je održala više sastanaka sa stručnim licima, detaljno pregledala video snimak leta, kritične momente pregledala sekvencu po sekvencu, odgledala i snimak sa kamere uporednog leta paraglajdera, koji se završio bez posledica i izvršila analizu svih drugih okolnosti koje su mogle uticati na događaj.

Sa ciljem upoznavanjem članova paraglajding klubova sa okolnostima pod kojima se dogodila nesreća kako bi izvukli pouke iz istih i radi razvijanja sigurnosne svijesti kod pilota paraglajdera Komisija izdaje slijedeće **sigurnosne preporuke** Paraglajding savezu Crne Gore:

- sa cijelokupnim članstvom Saveza razraditi ovaj izvještaj i izvući potrebne pouke iz ove nesreće;
- konstantno osvježavati napredna teorijska znanja o mehanici letenja, tehnički pilotiranja paraglajderom, specifičnosti korištenja opreme kod različitih tipova krila, meteorologiji i pravilima i propisima i o tome voditi dokumentaciju;
- održavati godišnje trenaže kroz solo i tandem letenje;
- ustanoviti metodologiju i kontrolisati vođenje evidencije letova kod svojih članova ;
- kontrolisati poznavanje sigurnosnih postupaka u letu kod svojih članova i o tome oformiti dokumentaciju,
- razvijati svijest o obaveznom korištenju kompletne zaštitne opreme u letenju;
- profesionalne tandem aktivnosti sprovoditi po visokim standardima i uvjek i **isključivo** u konfornoj zoni letenja za putnika po pitanju meteo uslova i načina izvršenja leta;
- u prethodnoj pripremi koristiti najbolje moguće programe za vremensku prognozu kod donošenja odluke o letenju i razvijati svijest o važnosti praćenja meteo uslova tokom letenja.



6.2 Agencija za civilno vazduhoplovstvo – sigurnosne preporuke

U toku istrage uzroka i svih okolnosti pod kojima se dogodila ova nesreća Komisiji se stalno i nedvosmisleno nametala uloga ACV kao jednog od ključnih i najpouzdanijih subjekata u misiji podizanja sigurnosne svijesti kod paraglajderske populacije. U našim uslovima ta je populacija vazduhoplovni subjekat sa najbrojnijim članstvom koje posjeduje vrlo različiti nivo svijesti o sigurnosti letenja paraglajderom i sigurnosnim rizicima koje to letenje nosi sa sobom. Znanja iz poznavanja meteoroloških pojava i prepoznavanja istih u praksi očito nisu na dovoljno visokom nivou. Iz tog razloga **Komisija izdaje slijedeće Sigurnosne preporuke Agenciji za civilno vazduhoplovstvo:**

- Nastaviti sa edukacijom populacije pilota paraglajdera kroz organizovanje seminara i radionica sa akcentom na prepoznavanju sigurnosnih rizika u letenju i donošenju pravilnih odluka u odnosu na rizike;
- Teme radionica treba da budu iz meteorologije za paraglajdere;
- Naročito je važna edukacija o korištenju meteoroloških alata koji su dostupni kao specijalni programi ili im je pristup slobodan na internet;
- Ovu edukaciju raditi kroz program koji će se obnavljati **sve godine**;
- Radionice sa temama interesantnim za tandem paraglajdere održavati prije ljetne sezone;
- Pojačati praćenje i kontrolu izvršavanja organizovanih letačkih aktivnosti paraglajdera naročito na letilištima na kojima se rade komercijalni tandem letovi.

6.3 Ministarstvo saobraćaja i pomorstva - sigurnosne preporuke

Nacionalna komisija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda vazduhoplova, događaja koji ugrožavaju sigurnost željezničkog saobraćaja i pomorskih nezgoda i nesreća je u svom dosadašnjem radu istraživala slučajeve nesreća i ozbiljnih nezgoda iz sva tri vida saobraćaja za koje je osnovana. U svakoj sigurnosnoj istrazi se posebna pažnja poklanja faktoru vremena u smislu meteorološkog stanja u momentu događanja neke nesreće ili ozbiljne nezgode. U posljednje četiri godine smo evidentirali nekoliko slučajeva nesreća i ozbiljnih nezgoda koji su kao uzrok imali naglo pogoršanje meteo situacije, a u kojima je bilo i ljudskih žrtava. U nesreća tandem paraglajdera u reonu Brajići-Bečići u kojoj su pогинула dva lica, također je kao jedan od najdirektnijih uzroka bilo naglo pogoršanje meteo situacije.



Komisija je mišljenja da bi svi ovi slučajevi bili izbjegnuti da postoji **sistem bliskog upozorenja** o nailasku lošeg vremena, oluje sa kišom, jakim vjetrom i slično. Ključni faktor ovakvog sistema upozorenja je **meteorološki radar** i iz tog razloga Komisija izdaje **Sigurnosnu preporuku Ministarstvu saobraćaja i pomorstva :**

- Hitno pokrenuti inicijativu za nabavljanje meteoroloških radara i stavljanje istih u funkciju.

Podgorica, 15.12.2018. godine

Istražni tim:

1. Dušan Stevović

2. Danilo Janković

3. Veselin Mrdak

4. Radenko Bulatović

5. Darko Čonč

6. Branko Micev