



REPUBLIKA HRVATSKA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu  
Odjel za istrage nesreća u zračnom prometu

---

KLASA: 343-08/20-02/03  
URBROJ: 699-04/1-20-12  
Zagreb, 30. prosinca 2020.

## ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

### O NESREĆI PARAJEDRILICE

koja se dogodila dana 17. travnja 2020. godine  
na području Triblja



## OBJAVA IZVJEŠĆA I ZAŠTITA AUTORSKIH PRAVA

Ovo izvješće izradila je i objavila Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (u daljnjem tekstu: AIN) na temelju članka 6. stavka 1. i 2. Zakona o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (Narodne novine broj 54/13), članka 7. stavka 1. i 2. Statuta Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, članka 16. Uredbe (EU) br. 996/2010 Europskog Parlamenta i Vijeća o istragama i sprečavanju nesreća i ozbiljna nezgoda u civilnom zrakoplovstvu, odredaba Zakona o zračnom prometu (Narodne novine broj 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14), te na temelju poglavlja 6. Dodatka 13 ICAO.

**Nitko ne smije proizvoditi, reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način ovo izvješće ili bilo koji njegov dio, bez izričitog pisanog dopuštenja AIN.**

**Ovo izvješće može se slobodno koristiti isključivo u obrazovne svrhe.**

**Za sve dodatne informacije kontaktirajte AIN.**

**Cilj istraga koje se odnose na sigurnost, ni u kojem slučaju nije utvrđivanje krivnje ili odgovornosti.**

**Istrage su neovisne i odvojene od sudskih ili upravnih postupaka i ne smiju dovoditi u pitanje utvrđivanje krivnje ili odgovornosti pojedinaca.**

**Završno izvješće ne može biti korišteno kao dokaz u sudskom postupku koji ima za cilj utvrđivanje građanskopravne ili kaznenopravne odgovornosti pojedinca.**



## SADRŽAJ

PODACI O DOGAĐAJU.....	4
ISTRAGA.....	4
KRATKI SADRŽAJ.....	4
<b>1. ČNJENICE I INFORMACIJE .....</b>	<b>4</b>
1.1.    PODACI O LETU.....	4
1.2.    OZLIJEĐENE OSOBE.....	5
1.3.    OŠTEĆENJE PARAJEDRILICE.....	6
1.4.    DRUGA OŠTEĆENJA.....	6
1.5.    PODACI O PILOTU.....	6
1.6.    PODACI O PARAJEDRILICI.....	6
1.6.1    Osnovni podaci parajedrilice.....	6
1.6.2    Stanje parajedrilice.....	7
1.6.3    Ostali podaci.....	7
1.7.    METEOROLOŠKI PODACI.....	7
1.8.    PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE.....	7
1.10.    MEDICINSKE INFORMACIJE.....	7
1.12.    DODATNE INFORMACIJE.....	7
<b>2. ANALIZA.....</b>	<b>8</b>
2.1.    METEOROLOŠKI UVJETI.....	8
2.2.    LJUDSKI ČIMBENIK.....	8
2.3.    NAČIN LETENJA PARAJEDRILICAMA NA PODRUČJU TRIBLJA.....	8
<i>Za ovo područje karakteristična je prostrana planinska padina orijentirana na jugozapad. Uzdiže se približno 600 do 700 m iznad doline, a greben padine je približno ravan, bez istaknutijih vrhova. ....</i>	<i>8</i>
<i>Tipičan način letenje parajedrilicama na ovom terenu je takav da se nakon polijetanja let nastavlja duž padine, gdje povoljne zračne struje omogućuju jedrenje. ....</i>	<i>8</i>
2.4.    KARAKTERISTIKE PODRUČJA OKO MJESTA PADA.....	8
2.5.    PONAŠANJE PARAJEDRILICE PRILIKOM 'ZATVARANJA' KUPOLE.....	8
2.6.    ZAKLJUČAK ANALIZE.....	9
<b>3 ZAKLJUČAK.....</b>	<b>10</b>
3.1.    NALAZI.....	10
3.2.    UZROCI.....	10
3.2.1    Neposredni uzrok.....	10
3.2.2    Kontributivni čimbenici.....	10
<b>4 SIGURNOSNE PREPORUKE.....</b>	<b>10</b>



## PODACI O DOGAĐAJU

Vrsta događaja:	nesreća
Datum:	17. travnja 2020. godine
Vrijeme:	oko 15:00 LT
Mjesto:	poletište za parajedrilice 'Tribalj'
Vrsta zrakoplova:	parajedrilica
Proizvođač / model:	Ozone / Addict M
Operator:	Fizička osoba
Broj osoba u zrakoplovu:	jedna (pilot)
Ozljeđe:	sa smrtnim posljedicama
Oštećenja na zrakoplovu:	manja

## ISTRAGA

Prve informacije o nesreći AIN je dobila od Operativno komunikacijskog centra Ministarstva unutarnjih poslova (OKC MUP), nakon čega su istražitelji AIN odmah izašli na teren te obavili očevid. Izdano je Priopćenje za javnost.

Po završetku istrage, Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu izdala je ovo Završno izvješće.

## KRATKI SADRŽAJ

Dana 17. travnja 2020. oko 15:00 LT, neposredno ispod poletišta za parajedrilice iznad mjesta Triblja, dogodila se nesreća parajedrilice, pri kojoj je smrtno stradao pilot. Nastala je manja materijalna šteta na parajedrilici, dok treće štete nije bilo.

Analizom svih dostupnih podataka sakupljenih tijekom istrage, zaključuje se da je neposredni uzrok predmetne nesreće zatvaranje kupole parajedrilice na maloj visini, pri čemu pilot nije imao dovoljno visine odnosno vremena da bi stabilizirao let ili aktivirao rezervni padobran.

AIN je izdala općenitu sigurnosnu preporuku pilotima parajedrilica.

## 1. ČNJENICE I INFORMACIJE

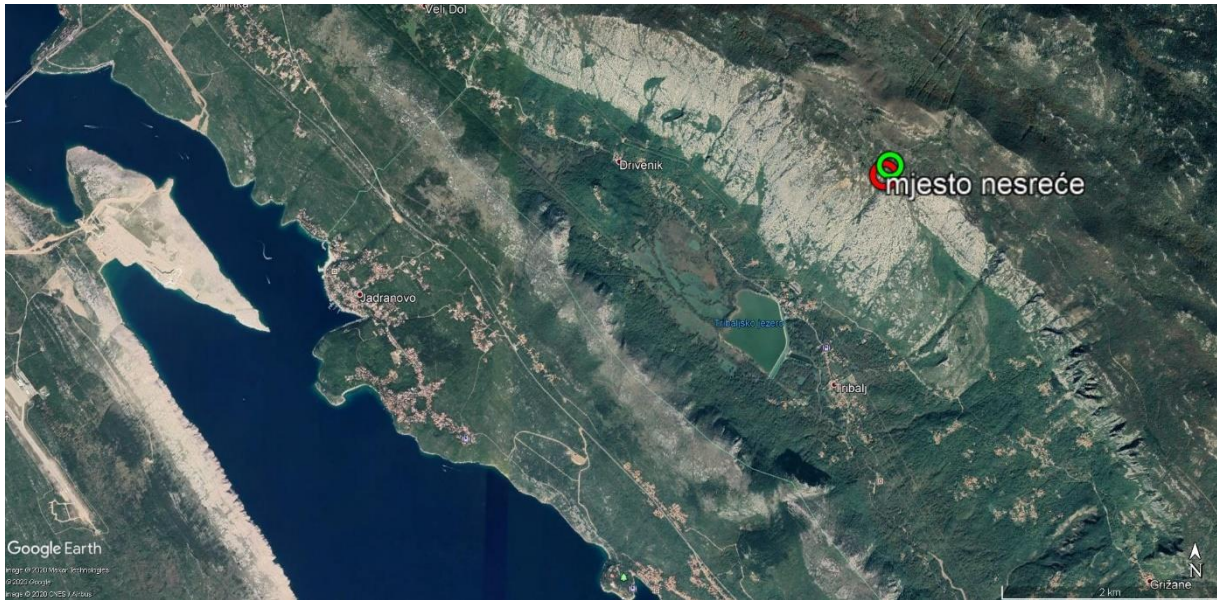
### 1.1. PODACI O LETU

Dana 17. travnja. 2020. godine, pilot parajedrilice došao je sam na poletište za parajedrilice iznad mjesta Triblja u Hrvatskom primorju. Poletio je oko 15:00 LT. Istoga dana prije njega letio je njegov kolega, lokalni pilot, koji je već sletio prije polijetanja predmetnog pilota.

Obzirom da je predmetni pilot bio sam na poletištu, ne postoje očevici koji bi mogli opisati tijek događaja prilikom polijetanja i odmah nakon polijetanja.

Predmetna parajedrilica i pilot pronađeni su na travnato kamenitoj padini stotinjak metara ispod poletišta. Po položaju parajedrilice i pilota, zaključuje se da je smjer leta prilikom udara u tlo bio okomito u padinu, tj. upravo suprotan od smjera polijetanja.

Let se odvijao na parajedrilici kategorije DHV 2.



Slika 1. – Lokacija nesreće parajedrilice



Slika 2. – Zelenim kružićem označeno je mjesto polijetanja, a crvenim mjesto pada parajedrilice.

## 1.2. OZLIJEĐENE OSOBE

Ozlijeđeni	Posada	Putnici	Ostali
smrtno	1	0	0
ozbiljno	0	0	0
malo / ništa	0	0	0

### 1.3. OŠTEĆENJE PARAJEDRILICE

Usljed pada nastala su manja oštećenja na kupoli i konopcima parajedrilice.

### 1.4 DRUGA OŠTEĆENJA

Na mjestu nesreće nije bilo drugih oštećenja.

### 1.5 PODACI O PILOTU

Muška osoba, hrvatski državljanin, rođen 1971. godine. Posjedovao je važeću dozvolu pilota parajedrilice izdanu od Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo 2005. godine.

Pilot je imao dugogodišnje iskustvo letenja na parajedrilici. Zadnjih godina letio je rijetko.

### 1.6 PODACI O PARAJEDRILICI

#### 1.6.1 Osnovni podaci parajedrilice

Proizvođač:	OZONE
Tip:	Addict M
Serijski broj:	ADM-G-51E-005
Datum prethodnog pregleda:	veljača 2014. godine
Atest (tip i broj):	DHV ; GS-01-1445-05
Kategorija:	DHV 2



Slika 3. – Parajedrilica OZONE Addict



### 1.6.2 Stanje parajedrilice

Za potrebe predmetne istrage obavljen je tehnički pregled predmetne parajedrilice kojeg je provela za to ovlaštena organizacija.

Pregledom su utvrđena manja oštećenja na kupoli i konopcima koja su najvjerojatnije nastala uslijed pada. Pregledom je također utvrđeno da je, unatoč spomenutim oštećenjima, parajedrilica i dalje sposobna letjeti, tako da se navedena oštećenja isključuju kao mogući čimbenik u ovoj nesreći.

Nadalje, mjerenjem propusnosti materijala kupole i mjerenjem dužina konopaca, utvrđeno je da svi parametri zadovoljavaju uvjete korištenja.

Zaključak je da je parajedrilica u vrijeme nesreće bila u tehnički ispravnom stanju.

### 1.6.3 Ostali podaci

Vlasnik i operator predmetne parajedrilice bila je fizička osoba, državljanin Republike Hrvatske, ujedno i pilot u predmetnom slučaju.

Prethodni tehnički pregled predmetne parajedrilice obavljen je u veljači 2014. godine.

## 1.7 METEOROLOŠKI PODACI

Meteorološki uvjeti donekle su bili čimbenik u ovoj nesreći. Iako su uvjeti bili primjereni za letenje parajedrilicama, termička aktivnost bila je prilično intenzivna, uslijed čega je zrak bio turbulentan. Takvi uvjeti primjereni su za iskusnije pilote te od pilota zahtjevaju stalnu usredotočenost i angažiranost tijekom leta.

## 1.8 PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE

Mjesto nesreće nalazi se oko 100 metara niz padinu, odnosno južno od poletišta za parajedrilice na brdu iznad mjesta Triblja. Teren oko poletišta i mjesta nesreće obrastao je rijetkim grmovima i travom u kojoj se nalazi veće ili manje kamenje.

Na samom mjestu pada pilota nalazi se manja stijena koja se za približno 1 m izdiže iz trave. Po tragovima na mjestu nesreće i položaju pilota i parajedrilice, zaključuje se da je smjer kretanja parajedrilice i samog pilota neposredno prije udara bio približno okomito na spomenutu stijenu.

## 1.10 MEDICINSKE INFORMACIJE

U predmetnoj nesreći pilot je smrtno stradao na mjestu nesreće i to od ozljeda zadobivenih udarom u tlo.

## 1.12 DODATNE INFORMACIJE

Iz razgovora s kolegama stradalog pilota, također parajedriličarima, utvrđeno je da se predmetni pilot dugo bavio parajedrenjem, međutim posljednjih je godina letio rijetko.



## **2. ANALIZA**

### **2.1 METEOROLOŠKI UVJETI**

Padine planine iznad mjesta Triblja kamenitog su tipa, obrasle rijetkom vegetacijom i vrlo su snažan termički generator, a proljeće je doba godine kada je termička aktivnost najintenzivnija. Takva kombinacija može u zraku proizvesti snažne zračne vrtloge - turbulencije.

Opisani uvjeti mogu biti primjereni za letenje parajedrilicama, ali nikako za neiskusne pilote.

Puhao je vjetar jugozapadnog smjera, a brzina je bila u prihvatljivim granicama za letenje parajedrilicama.

### **2.2 LJUDSKI ČIMBENIK**

Za predmetnog pilota može se reći da je bio iskusen, međutim posljednih nekoliko godina letio je rijetko. Kontinuitet letenja je faktor od velikog utjecaja na trenutne sposobnosti nekog pilota.

### **2.3 NAČIN LETENJA PARAJEDRILICAMA NA PODRUČJU TRIBLJA**

Za ovo područje karakteristična je prostrana planinska padina orijentirana na jugozapad. Uzdiže se približno 600 do 700 m iznad doline, a greben padine je približno ravan, bez istaknutijih vrhova.

Tipičan način letenja parajedrilicama na ovom terenu je takav da se nakon polijetanja let nastavlja duž padine, gdje povoljne zračne struje omogućuju jedrenje.

### **2.4 KARAKTERISTIKE PODRUČJA OKO MJESTA PADA**

Poletište za parajedrilice nalazi se na iznad Triblja, na vrhu širokog i plitkog usjeka u planinskoj padini. Orijentirano je na jugozapad. S obje strane poletišta nalaze se dalekovodi koji se iz doline penju duž padine do njenog vrha i dalje prema Gorskom Kotaru. Ova dva dalekovoda međusobno su dovoljno udaljena da ne ugrožavaju polijetanje parajedrilica, no diktiraju putanju leta neposredno nakon polijetanja. To znači da parajedrilice odmah nakon polijetanja moraju u ravnoj liniji letjeti od padine kako bi na sigurnoj udaljenosti od dalekovoda mogle zaokrenuti u smjer duž padine i započeti s padinskim jedrenjem.

Također, prilikom jedrenja duž padine, potrebno se na mjestu gdje se nalaze dalekovodi udaljiti od njih i padine na sigurnu udaljenost. Uzimajući ovo u obzir, gotovo je nemoguće da bi se predmetna parajedrilica našla na mjestu pada za vrijeme jedrenja duž padine.

### **2.5 PONAŠANJE PARAJEDRILICE PRILIKOM 'ZATVARANJA' KUPOLE**

'Zatvaranje' kupole je deformacija kupole do koje dolazi u turbulentnom zraku kada tok zraka u zračnom vrtlogu 'udari' na gornju površinu kupole te je 'pritisne' prema dolje. Pošto je kupola parajedrilice krilo tzv. mekane konstrukcije, u opisanoj situaciji će se veći ili manji dio kupole prelomiti na dolje. Na deformiranom djelu kupole nestaje uzgon i znatno se poveća otpor, tako da se u ovoj





situaciji povećava propadanje parajedrilice te dolazi do rotacije, ukoliko je do deformacije kupole došlo na jednoj strani, što je najčešće (tzv. bočno zatvaranje).

Do 'zatvaranja' kupole također može doći i zbog neodgovarajućeg upravljanja parajedrilicom.

Opisana situacija 'zatvaranje' kupole u velikoj se većini slučajeva može izbjeći odgovarajućom tehnikom upravljanja parajedrilicom, tzv. aktivnim letenjem, što zahtjeva određeno iskustvo pilota.

Također, ukoliko već dođe do zatvaranja, parajedrilice će se ili same vratiti u normalno stanje leta ili će pilot odgovarajućom reakcijom stabilizirati parajedrilicu i vratiti je u normalno stanje leta. No za to je potrebno određeno vrijeme i visina. Ukoliko do deformacije kupole dođe na maloj visini iznad tla, pilot nema vremena, niti dovoljno visine za odrađivanje opisanog.

Nadalje, sistem parajedrilica – pilot je tipično njihalo, gdje je velika većina težine na dnu sistema (pilot), a ovjes je na vrhu sistema (kupola).

Situacija u kojoj dolazi do snažnog njihanja kupole nastaje kada dođe do 'zatvaranja', tj. deformacije kupole. Tada usljed povećanja otpora zbog deformirane kupole, ona uspori, a pilot zbog inercije nastavlja svoje kretanje, zbog čega kupola zaostane iza pilota. U slijedećem trenutku ovo njihalo započinje obratno kretanje – pilot uspori, a kupola kreće prema naprijed i dolazi ispred pilota. Ukoliko se u ovoj fazi kupola formira (što je moguća opcija), nestaje otpor deformirane kupole, što još više pospeši njeno kretanje prema naprijed i znatno pojača njihanje. Pilot jako zaostaje iza kupole. Sada nastaje trenutak kada njihalo opet kreće u obrnuti njihaj, pri čemu masa na dnu njihala, a to je pilot, dobiva veliku brzinu. Ukoliko u ovom trenutku pilot udari u tlo, taj će udarac biti vrlo snažan. Pored opisanog, ako je do deformacije došlo na jednoj strani kupole, uz sve opisano postojati će još i rotacija.

## 2.6 ZAKLJUČAK ANALIZE

Prema zatečenom na mjestu pada, zaključuje se da je smjer leta u trenutku udara bio približno okomito u padinu, dakle upravo suprotan od smjera polijetanja.

Također, po tragovima se zaključuje da je energija udara bila prilično velika, što znači da je pilot velikom brzinom udario u padinu.

Spomenuta brzina udara pilota morala je biti veća od normalne brzine leta parajedrilice, a takva brzina kretanja pilota razvije se u 'njihaju'.

Sve spoznaje upućuju na zaključak da je ubrzo nakon samog polijetanja, dok se parajedrilica u ravnom letu udaljavala od padine i bila još na relativno maloj udaljenosti od tla, došlo do bočnog 'zatvaranja' kupole koje je za posljedicu imalo rotaciju parajedrilice za približno 180° praćenu naglim propadanjem i njihanjem parajedrilice. Parajedrilica se tada našla u situaciji da je letjela prema padini, a pilot je iz njihaja udario u manju kamenu stijenu na tlu.

Do bočnog 'zatvaranja' najvjerojatnije je došlo zbog naleta jačeg zračnog vrtloga (turbulencija). Zbog male visine iznad tla, pilot nije stigao stabilizirati parajedrilicu, niti aktivirati padobran za spašavanje.

Možemo pretpostaviti da bi se primjenom odgovarajuće tehnike 'aktivnog letenja' opisano 'zatvaranje' kupole moglo izbjeći ili barem smanjiti, što bi rezultiralo manjim intenzitetom opisanih pojava – rotacijom, propadanjem i njihanjem kupole. Pri tome je ključni faktor iskustvo, odnosno kontinuitet letenja pilota.



### 3 ZAKLJUČAK

#### 3.1 NALAZI

- Meteorološki uvjeti bili su prihvatljivi za letenje parajedrilicama;
- Pilot je posjedovao važeću dozvolu pilota parajedrilice;
- Pilot je imao dugogodišnje iskustvo letenja na parajedrilicama, međutim posljednjih godina nije imao kontinuitet letenja;
- Parajedrilica je ubrzo nakon polijetanja naišla na zračni vrtlog uslijed kojeg je došlo do deformacije kupole te posljedično do rotacije i njihanja parajedrilice;
- Obzirom na pilotovo letačko iskustvo na parajedrilicama klase D, moguće je da reakcija pilota na deformaciju kupole izazvanu jakim turbulencijama, nije bila odgovarajuća, moguće je također da je bila pretjerana;
- Rezervni padobran nije aktiviran; visina parajedrilice iznad tla nije bila dovoljna za upotrebu rezervnog padobrana;
- Pilot je smrtno stradao na mjestu nesreće;
- Parajedrilica je prije pada bila u ispravnom stanju;

#### 3.2 UZROCI

##### 3.2.1 Neposredni uzrok

Najvjerojatnije je neposredni uzrok nesreće zatvaranje kupole parajedrilice na maloj visini, pri čemu pilot nije uspio stabilizirati let ili otvoriti rezervni padobran.

##### 3.2.2 Kontributivni čimbenici

Čimbenici koji su doveli do neposrednog uzroka i ove nesreće su:

- Intenzivna termička aktivnost;
- Nekontinuitet letenja pilota.

### 4 SIGURNOSNE PREPORUKE

Obzirom na spoznaje do kojih se došlo u ovoj istrazi, AIN daje pilotima parajedrilica slijedeću općenitu sigurnosnu preporuku:

#### AIN04-SR-10/2020

Piloti parajedrilica koji iz nekih razloga imaju dulji prekid u letenju, trebali bi, uzimajući u obzir pad sposobnosti pilota uslijed duljeg prekida letenja, izbjegavati letenje u zahtjevnijim uvjetima dok postepeno ne dosegnu potrebnu razinu sposobnosti.

Odgovorni istražitelj

Danko Petrin