



REPUBLIKA HRVATSKA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Odjel za istrage nesreća u zračnom prometu

KLASA: 343-08/25-02/10
URBROJ: 699-04/1-15
Zagreb, 12. listopada 2026.

ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

O NESREĆI AVIONA AirTractor 802A, OR-2025

Krivi put, Grad Senj, 13. studenog 2025.



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 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



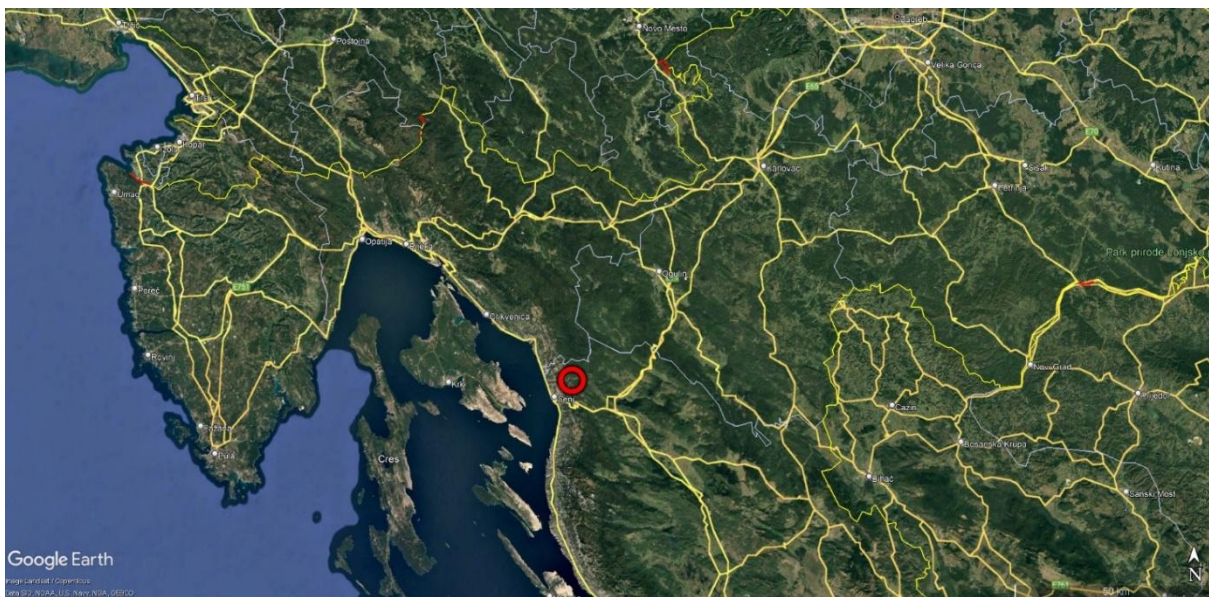
SADRŽAJ

PODACI O DOGAĐAJU	4
ISTRAGA	4
KRATKI SADRŽAJ	5
1. ČINJENICE I INFORMACIJE	5
1.1. POVIJEST LETA	5
SLIKA 2 – PUTANJA LETA	6
1.1.1. DETALJI LETA	6
1.2. OZLIJEĐENE OSOBE	8
1.3. OŠTEĆENJA NA ZRAKOPLOVU	8
1.4. DRUGA OŠTEĆENJA	10
1.5. PODACI O OSOBAMA	10
1.5.1. PILOT 1	10
1.5.2. PILOT 2	10
1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU	11
1.6.1. AIR TRACTOR 802A	11
1.7. METEOROLOŠKI PODACI	12
1.7.1. OPIS METEOROLOŠKE SITUACIJE	12
1.7.2. METEOROLOŠKI UVJETI U ZRAČNOJ LUCI RIJEKA	15
1.7.3. METEOROLOŠKI UVJETI U MEĐUNARODNOJ ZRAČNOJ LUCI ZAGREB	15
1.7.4. METEOROLOŠKI UVJETI NA RUTI LETA	16
1.8. KOMUNIKACIJA	16
1.9. UREĐAJI ZA SNIMANJE PODATAKA O LETU	16
1.10. PODACI O AERODROMU	16
1.11. PODACI O OPERATORU	17
1.12. PODACI O UDARU I OSTACIMA ZRAKOPLOVA	17
1.13. POTRAGA I SPAŠAVANJE	17
2. ANALIZA	18
2.1. METEOROLOŠKA SITUACIJA	18
2.2. ANALIZA PUTANJE	18
2.3. TRAGOVI NA MJESTU NESREĆE	19
2.4. PILOT 1	19
2.5. ZAKLJUČAK ANALIZE	19
3. ZAKLJUČAK	20
3.1. NALAZI	20
3.2. UZROK	21
4. SIGURNOSNE PREPORUKE	22



PODACI O DOGAĐAJU

Vrsta događaja:	Nesreća
Datum:	13. studenog 2025.
Lokalno vrijeme:	16:37
Mjesto:	Krivi put, nedaleko Senja
Vrsta zrakoplova:	Avion
Proizvođač / model:	Air Tractor 802A
Država registracije:	Republika Turska
Registarska oznaka:	OR-2025
Vlasnik:	Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske
Operator:	Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske
Broj osoba u zrakoplovu:	1
Ozljeđe:	1 smrtno stradala osoba
Oštećenja na zrakoplovu:	Potpuno uništen



Slika 1. – mjesto nesreće označeno je crvenim kružićem

ISTRAGA

Obavijest o nestanku aviona AIN je dobila od OKC MUP-a i od Hrvatske kontrole zračne plovidbe. Pokrenuta je akcija potrage i spašavanja te je istoga dana u večernjim satima pronađena olupina aviona.

Avion je pronađen potpuno uništen, mehanički i požarom, a pilot je smrtno stradao.

AIN je otvorila istragu te je očevid na mjestu nesreće obavljen narednog dana, tj. 14. studenog 2025. godine.



Dana 15. studenog 2025. godine istražitelji zrakoplovnih nesreća turskog istražnog tijela doputovali su u Hrvatsku te je s njima obišeno mjesto nesreće, a u narednim danima su, sukladno međunarodnim propisima, dogovoreni detalji međusobne suradnje u daljnjem tijeku istrage.

AIN je, sukladno odredbama ICAO Annex 13, 30 dana od dana nesreće, izdala 'Preliminarno izvješće' u kojem su navedene informacije o događaju te saznanja do kojih se došlo u ranoj fazi istrage.

Po završetku istrage AIN je izdala ovo Završno izvješće.

KRATKI SADRŽAJ

Dana 13. studenog 2025. godine, dva turska aviona tipa Air Tractor poletjela su iz Zračne luke Rijeka (ZL Rijeka) na VFR let s ciljem slijetanja u Međunarodnu zračnu luku Zagreb (MZLZ). U svakom avionu nalazila se jedna osoba – pilot.

Zbog magle koja se nalazila na području Zagreba, nisu mogli sletjeti u MZLZ te su se pred Zagrebom okrenuli i uputili nazad prema ZL Rijeka na otoku Krku.

Putanja leta vodila je preko Gorskog Kotara i planinskog grebena koji dijeli unutrašnjost Hrvatske od primorja i koji je bio obavijen pojasom oblaka. Avioni su ušli u spomenuti oblačni pojas kako bi proletjeli kroz njega. Jedan od dva navedena aviona je, u uvjetima bez potrebne vidljivosti, udario u planinski greben. Uslijed udara i požara koji je potom izbio, avion je uništen, a pilot je smrtno stradao.

Uzrok ove nesreće je ulazak zrakoplova u uvjete bez potrebne vidljivosti tijekom VFR leta.

AIN nije izdala sigurnosne preporuke.

1. ČINJENICE I INFORMACIJE

1.1. POVIJEST LETA

Dan prije nesreće, tj. 12. studenog 2025. godine, dva aviona Air Tractor AT802A registarskih oznaka OR-2025 i OR-2024, letjela su iz Turske do Tirane -Albanija te dalje od Tirane u Zračnu luku Rijeka (ZL Rijeka, ICAO kod - LDRI).

Operator oba aviona bilo je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske, a svrha dolaska u Hrvatsku bila je obavljanje određenih radova održavanja na avionima u Zrakoplovno tehničkom centru u Zagrebu.

Idućeg dana, tj. 13. studenog 2025. godine oko 15:35 LT (15:35 sati po lokalnom vremenu), oba spomenuta aviona poletjela su iz ZL Rijeka na VFR let s ciljem slijetanja u Međunarodnu zračnu luku Zagreb (MZLZ). Došli su nadomak MZLZ, u koju nisu mogli sletjeti zbog magle koja je onemogućavala vizualno slijetanje. Pred Zagrebom su se okrenuli i uputili nazad prema Zračnoj luci Rijeka.

Let od ZL Rijeka prema Zagrebu odvijao se bez poteškoća, jednako tako i većina povratnog leta od Zagreba prema ZL Rijeka. Letjeli su prema pravilima vizualnog letenja, održavajući međusobni vizualni kontakt i međusobnu udaljenost od oko pola Nm. Predmetni avion bio je ispred, a slijedio ga je drugi avion. Komunikaciju s kontrolom leta održavao je pilot predmetnog aviona, a piloti oba aviona međusobno su komunicirali putem radio veze na zasebnoj frekvenciji.

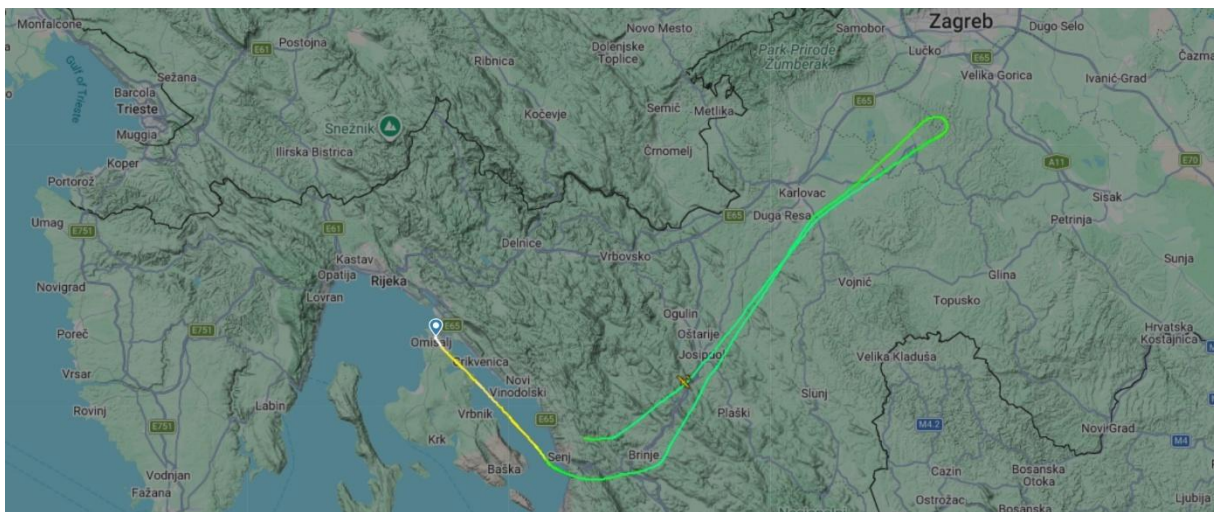
Povratni let odvijao se bez poteškoća sve do planinskog grebena koji dijeli unutrašnjost Hrvatske od primorja. Taj greben bio je obavijen oblakom te su piloti odlučili proletjeti kroz njega i izaći iz oblaka na primorskoj strani, gdje su dalje ponovo bili vizualni meteorološki uvjeti.

Dakle, oba aviona su se nakratko našla u uvjetima koji nisu ispunjavali kriterije vizualnog letenja.

Pilot drugog zrakoplova opisuje da, po izlasku iz oblaka na primorskoj strani, nije vidio predmetni avion koji bi se trebao nalaziti ispred njega. Kontaktirao je kontrolu na ZL Rijeka koja mu je odgovorila da ni oni na radaru više ne vide predmetni avion, a vizualno u prilazu aerodromu vide samo jedan od dva aviona.

Drugi avion uspješno je sletio na ZL Rijeka oko 16:50 LT.

Pokrenut je postupak traganja i spašavanja te je olupina predmetnog aviona pronađena istoga dana na planinskom području iznad grada Senja.



Slika 2 – putanja leta

1.1.1. Detalji leta

Iz radarskog zapisa i zapisa komunikacije pilota s kontrolom leta kronološki navodimo elemente koji detaljnije opisuju predmetni let. Prvi dio leta od polijetanja sa ZL Rijeka u 15:35 LT, pa do početka snižavanja prema MZLZ odvijao se normalno, bez nekih bitnih elemenata u smislu ove istrage. Pozivni znak predmetnog aviona bio je 'Orman 25', a drugog aviona 'Orman 24'.

15:35 LT – Oba navedena aviona poletjela su iz ZL Rijeka prema MZLZ

15:58 LT - Pilot1 (pilot predmetnog aviona – Orman 25) uspostavio je komunikaciju s kontrolom leta na MZLZ. Kontrolor je dao informaciju o tlaku i stazi u upotrebi te upitao pilota što namjerava. Pilot je odgovorio da namjerava sletjeti u MZLZ, na što mu je kontrolor dao informaciju o meteorološkim uvjetima na aerodromu – izmaglica i naoblaka na 200 ft te od pilota zatražio i dobio potvrdu da se radi o VFR letu

16:02 LT – 'Orman 25' započinje snižavanje prema MZLZ

16:02 LT - kontrolor je obavijestio Pilota 1 da je vidljivost na MZLZ sve lošija i da se ne može odobriti vizualno slijetanje te upitao pilota da li se može prebaciti na IFR letenje



16:04:35 LT - kontrolor ponavlja da Zagreb toranj ne može odobriti slijetanje te pita pilota koje su mu daljnje namjere. Pilot1 odgovara da će nastaviti prema aerodromu još oko 5 milja te da će se, ukoliko ne budu mogli vidjeti pistu, okrenuti nazad. Kontrolor mu daje uputu da se ne spušta ispod 3000 ft

16:07 LT - kontrolor traži od pilota da potvrdi da se nalazi u VMC, na što mu Pilot1 odgovara potvrdno te da ima vizualni kontakt s tlom. Nadalje, pilot navodi da će se, ukoliko neće moći vidjeti pistu, okrenuti nazad prema aerodromu s kojeg su i poletjeli (ZL Rijeka)

16:10 LT - kontrolor daje instrukciju Pilotu1 da se okrenu prema točki 'Kotor' (nazad) te pita pilota koju visinu traži za povratak prema Rijeci. Zatražena je i odobrena visina od 7500 ft

16:11 LT – *'Orman 25' radi desni zaokret za 180° i kreće prema nazad. U tom trenutku snizio je do 3.025 ft GPS te započinje penjanje*

16:21 LT – *'Orman 25' postiže visinu od 7.000 ft te približno tu visinu zadržava do početka snižavanja prema ZL Rijeka*

16:27 LT - kontrola Zagreb Radar prebacuje komunikaciju na kontrolu Pula Radar

16:29 LT – *'Orman 25' započinje snižavanje. U tom se trenutku nalazi iznad mjesta Josipdol koje je na nadmorskoj visini 340 m.*

16:31 LT - Pilot1 uspostavlja kontakt s kontrolom u Puli i javlja da započinje snižavanje

16:34 LT – *'Orman 25' započinje intenzivnije snižavanje. U tom se trenutku nalazi na visini 6.075 ft iznad mjesta Vodoteč koje je na nadmorskoj visini oko 590 m. Prosječna brzina snižavanja u naredne 3 minute bila je 950 ft/min (4,826 m/s).*

16:36 LT - kontrola Pula Radar prebacuje komunikaciju na aerodromsku kontrolu ZL Rijeka

16:36:39 LT - Pilot1 obavještava kontrolu na ZL Rijeka da su u prilazu na oko 20 milja od aerodroma te da snižavaju

16:36:48 LT - kontrolor daje upute za slijetanje na stazu 32, na što ne dobiva odgovor

16:36:56 LT - *posljednji radarski zapis: visina 2.800 ft (853 m); brzina 114 kt; heading 265*

16:42 LT - kontrolor ponovo poziva Orman 25, bez odgovora. Javlja se pilot drugog aviona - Orman 24 i navodi da je izgubio vizualni kontakt s prvim avionom te da ne može s njime uspostaviti niti kontakt putem radio veze. Kontrolor mu odgovara da vidi njega – Ormana 24, ali ne vidi prvi avion Orman 25. Orman 24 sada se nalazio na oko 16 milja od aerodroma.

16:46 LT - kontrolor obavještava Orman 24 da na radaru više ne vidi prvi avion i da li se može vratiti prema pretpostavljenoj poziciji kako bi provjerio što se dogodilo. Pilot2 odgovara da je izgubio Ormana 25 u oblaku gdje ga nije mogao vidjeti. Pilot2 i kontrolor izmijenili su još nekoliko rečenica razmatrajući mogućnosti nestanka Ormana 25. Tada je Orman 24 bio na 6 milja od aerodroma te su se i Pilot2 i kontrolor fokusirali na slijetanje.

16:48 LT - Orman 24 je u finalu te mu kontrolor daje upute za slijetanje – staza 32, bez vjetra

16:50 LT - Orman 24 slijeće

16:52 LT - Pilot2 i kontrolor nastavljaju komunikaciju oko nestanka Ormana 25 te mobitelima pokušavaju uspostaviti kontakt s Pilotom1. Pilot2 daje približne koordinate pretpostavljenog mjesta nestanka Ormana 25

16:56 LT - kontrolor proslijeđuje raspoložive informacije relevantnim službama

1.2. OZLIJEĐENE OSOBE

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

1.3. OŠTEĆENJA NA ZRAKOPLOVU

Slika 3 – olupina na mjestu nesreće

Predmetni zrakoplov je nakon udara u tlo potpuno uništen, mehanički i gorenjem.

Stražnji dio trupa, plovci i krila, uništeni su djelovanjem mehaničkih sila. Vertikalni stabilizator ostao je gotovo neoštećen.

Prednji dio trupa uključujući kokpit, motorski prostor i dijelovi krila uz trup zrakoplova, osim mehaničkim putem, uništeni su i gorenjem.



Slika 4 – prednji dio olupine

Tri kraka peterokrakog propelera pronađena su ispod prednjeg dijela trupa, odvojeni, deformirani i prekriveni čađom.

Glavčina s jednim krakom propelera pronađena je dvadesetak metara desno u odnosu na smjer dolaska aviona. Spomenuti krak propelera ostao je pričvršćen na glavčini. Na njemu je vidljiva deformacija koja upućuje na rotaciju propelera.



Slika 5 – glavčina s jednim krakom propelera



1.4. DRUGA OŠTEĆENJA

Mjesto nesreće nalazi se na padini obrasloj nižom bjelogoričnom šumom. Neposredno ispod mjesta pada zrakoplova prolazi uski asfaltirani put.

Uslijed gorenja prednjeg dijela zrakoplova, spaljena je vegetacija u neposrednoj blizini mjesta požara. Na samom mjestu udara polomljeno je nekoliko manjih stabala. Nije došlo do širenja požara.

1.5. PODACI O OSOBAMA

Navodimo podatke o pilotu koji se nalazio u predmetnom avionu (Pilot 1) te podatke i bitne stavke iz izjave pilota koji je upravljao drugim zrakoplovom (Pilot 2):

1.5.1. Pilot 1

Muška osoba, turski državljanin rođen 1986. godine. Posjedovao je važeću CPL(A) dozvolu izdanu 2013. godine od DGCA Turkey. Medicinski certifikat također je bio važeći.

2023. godine Pilot 1 obavio je trening za tip zrakoplova (Type Rating Training) AT802 SET SEA u operacijama gašenja požara. Trening je obavljen u Španjolskoj, a obuhvaćao je teorijsku nastavu, simulator te letački trening. Dio letačkog treninga odrađen je u stvarnoj situaciji gašenja požara.

Tijekom svoje pilotske karijere Pilot 1 letio je na avionima: Diamond DA-20; Diamond DA-42; Airbus 319/320; Embraer 170/190 te Cessna 208.

Do dana nesreće ostvario je 3583 sati leta, od čega 545 sati na tipu AT 802.

1.5.2. Pilot 2

Muška osoba, turski državljanin rođen 1977. godine. Leti za Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske u operacijama gašenja požara, a prije toga letio je kao vojni pilot.

Izjava

Za potrebe ove istrage opisao je tijek predmetnog leta. Navodi da su nakon polijetanja iz ZL Rijeka popeli na 6.500 ft te preletjeli iznad oblaka koji su obavijali planinski greben. Uvjeti iznad Gorskog Kotara bili su dobri, tako da nisu gubili vizualni kontakt s tlom. Blizu Zagreba bili su na 3.000 ft. Približili su se MZLZ na oko 8 Nm i kroz maglu su vidjeli svjetla uzletno-sletne staze. Horizontalna vidljivost na aerodromu tada je bila 400 m te su od kontrole dobili instrukciju da se vrate.

Okrenuli su zrakoplove istom rutom prema nazad i popeli na 7.500 ft. Navodi da su htjeli doći do obale, pa onda započeti snižavanje. Vidjeli su 'rupu' u oblačnom pojasu koji je obavijao planinski greben iznad obale te zaključili da će proći kroz nju. Tada su bili na 5 do 6 Nm od obale mora.

Prije ulaska u oblake spustili su se na oko 5.000 ft i dalje održavajući međusobni vizualni kontakt. Prvi (predmetni) avion bio je oko pola Nm ispred. U oblake su ušli oko 16:25 – 16:30 LT i letjeli kroz njih oko 2 min. Bilo je nešto turbulencije. Ulaskom u oblake, očekivano su izgubili međusobni vizualni kontakt. Pilot 2 navodi da je, kada je izašao iz oblaka, bio iznad mora i na visini od 3.000 ft. Nije vidio prvi (predmetni) avion koji bi se trebao nalaziti ispred njega. Pokušao ga je kontaktirati putem radio veze, međutim bez odgovora.



U 16:42 kontaktirao je kontrolu na ZL Rijeka te ih obavijestio o situaciji. Kontrola je odgovorila da ni oni ne vide predmetni avion. Javio je zadnju točku gdje je još vidio prvi avion te u 16:50 LT sletio na ZL Rijeka.

1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU

1.6.1. Air Tractor 802A

Proizvođač:	Air Tractor (USA)
Tip:	AT 802 A
s/n aviona:	802A-0997
Godina proizvodnje:	2023.
Motor:	Pratt & Whitney PT6A-67F (<u>turboprop</u>)
s/n motora:	PCE-RZ0332
Propeler:	Hartzell HC-B5MA-3D/M11681NS
Registracijska oznaka:	OR-2025
Vlasnik:	Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske
Operator:	Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske
Posada:	jedan pilot
Putnici:	bez putnika
Masa praznog aviona:	3.062 kg
MTOW:	7.257 kg
Maks. količina goriva:	961 L (254 US gal)
Korisni teret:	4.195 kg
Kapacitet spremnika:	3.028 L (800 US gal)
Maksimalna brzina:	181 kt (335 km/h)
Brzina krstarenja:	166 kt (308 km/h) at 8.000 ft (2.438 m)
Minimalna brzina:	79 kt (146 km/h) (flaps down)
Brzina penjanja:	780 ft/min (3,96 m/s) pod punim opterećenjem
Dolet:	1.300 km (700 Nm)
Najveća visina leta:	13.000 ft (4.000 m)
Duljina zatrčavanja pri polijetanju:	2.000 ft (610 m) pod punim opterećenjem
Duljina zaustavljanja pri slijetanju:	400 m
Dimenzije zrakoplova:	dužina – 10,95 m raspon krila – 18,06 m visina – 3,89 m površina krila – 37,25 m ²
Sati leta (Total flight time):	201 sat
Broj polijetanja i slijetanja:	1.067

Air Tractor AT 802A je radni zrakoplov namijenjen za potrebe poljoprivrede i gašenja požara, a moguće ga je koristiti i u vojne svrhe. Metalne je konstrukcije, niskokrilac s repnim kotačem. Pokretan je jednim turbinskim motorom i peterokrakim propelerom. Proizvodi se u SAD-u od 1990. godine.

Za potrebe gašenja požara može ga se opremiti amfibijskim plovcima koji omogućuju polijetanje i slijetanje s vodenih, kao i s tvrdih površina ('fire boss' varijanta). S obzirom da se radi o radnom avionu, Air Tractor nema kapacitete za prijevoz putnika. Proizvodi se kao jednosjed ili dvosjed. Predmetni avion bio je jednosjed predviđen da primi samo pilota.

Predmetni avion bio je uredno održavan i ispunjavao je sve propisane uvjete za uporabu. Nikakva saznanja iz predmetne istrage ne upućuju na eventualne tehničke čimbenike koji bi mogli doprinijeti ovoj nesreći.



Slika 6 – Zrakoplov Air Tractor 802A Fire Boss, reg. oznake OR-2025 (fotografija upotrijebljena uz odobrenje autora - Kayra Duyan)

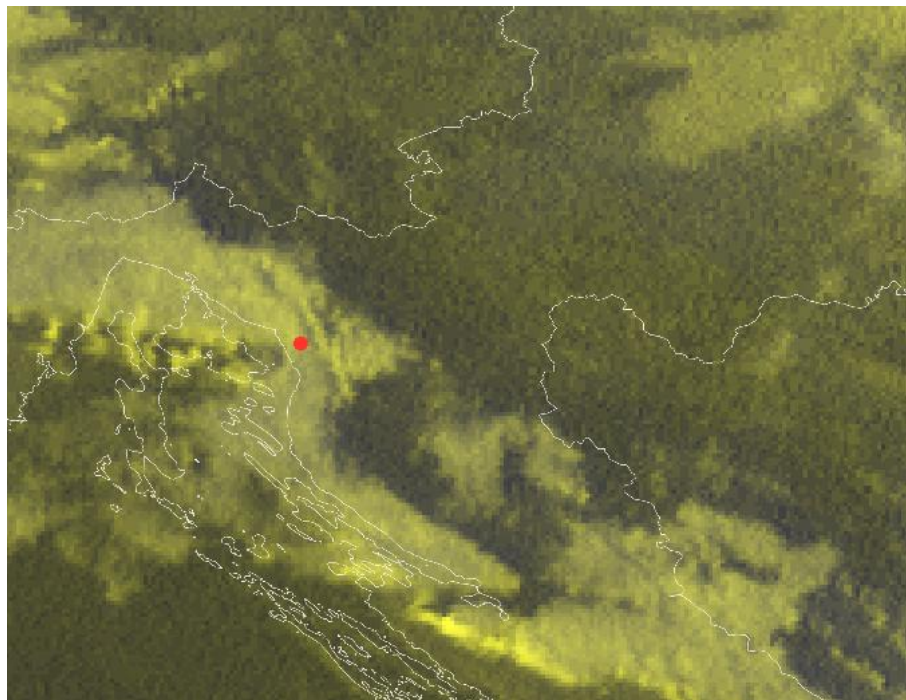
1.7. METEOROLOŠKI PODACI

1.7.1. Opis meteorološke situacije

U vrijeme nesreće jugoistočna Europa nalazila se pod utjecajem prostrane anticiklone koja je podržavala dugotrajno stabilno vrijeme bez oborina. U takvim se okolnostima zimi i u doba kasne jeseni u kontinentalnoj Hrvatskoj može očekivati pojava magle i niske naoblake.

Takva situacija trajala je danima i gotovo se nije mijenjala. U nizinskim dijelovima stvarala se magla koja se kroz dan mogla raziti i u poslijepodnevним satima, sa slabljenjem sunčevog zračenja, ponovo pojaviti. Planinski greben koji je prirodna prepreka između unutrašnjosti i primorja, danima je bio obavljen niskom naoblakom koja se protezala do visine od oko 1.500 m ASL.

Satelitska snimka (Slika 7) prikazuje naoblaku nad Hrvatskom u vrijeme nesreće. Takva situacija trajala je danima. Vidljiv je pojas oblaka na planinskom grebenu uz obalu. Crvena točka označava mjesto nesreće. U unutrašnjosti se na nekim područjima stvarala magla.

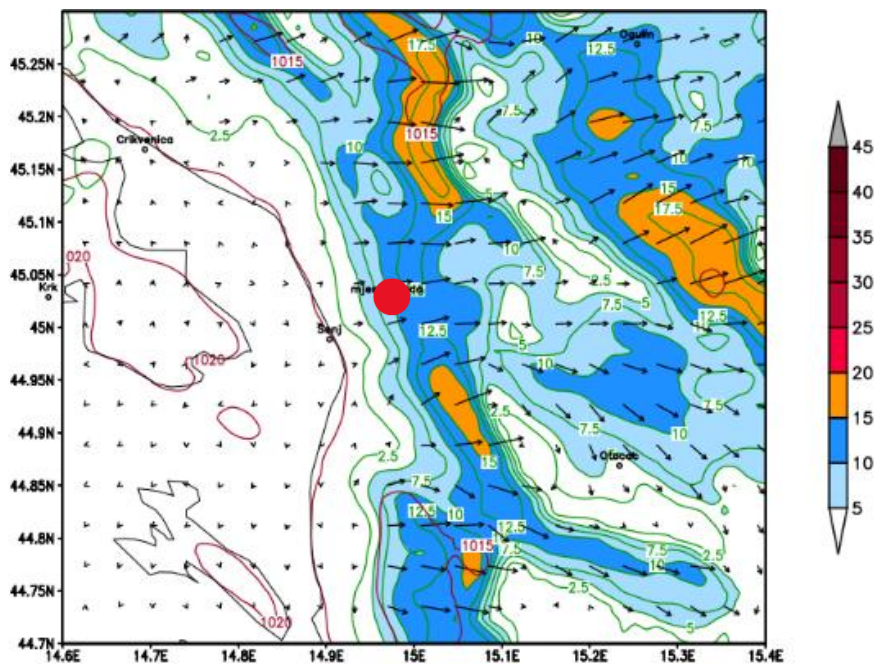


Slika 7 – satelitska slika naoblake nad Hrvatskom u vrijeme nesreće

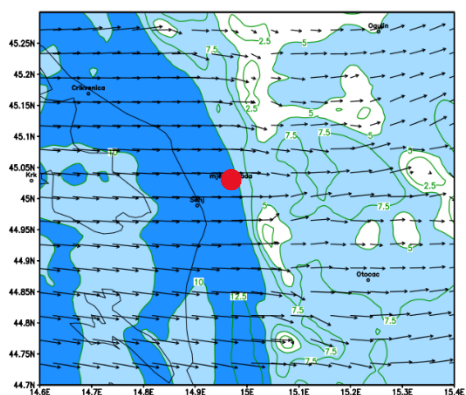
Puhali su vjetrovi zapadnog smjera i uglavnom manjih brzina. Najveće brzine vjetra javljale su se upravo iznad planinskih grebena, gdje je zbog utjecaja reljefa dolazilo do ubrzanja strujanja. To ubrzanje dešavalo se u nižim slojevima iznad grebena (slika 8). Na većim visinama (iznad 2.000 m ASL) brzina vjetra je s visinom bivala manja (slika 9). Na visini od 3.000 m ASL reljef više nije imao utjecaja te je na toj visini brzina vjetra bila ujednačena i manja nego u nižim slojevima iznad planinskog grebena (slika 10).

Također, u sloju iznad grebena, strujanje zraka imalo je i vertikalnu komponentu. Ta je komponenta na zavjetrinskoj strani bila silazna. Na visini 1.500 m ASL iznosila je do -3 m/s (slika 11), a u nižem sloju mogla je biti i veća.

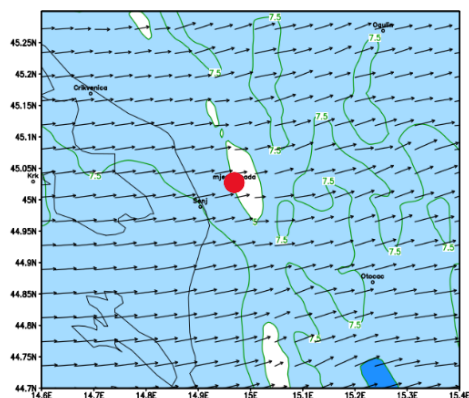
Sve slike prikazuju stanje rekonstruirano numeričkim modelom i odnose se na 16:30 LT na dan nesreće. Mjesto nesreće označeno je crvenom točkom.



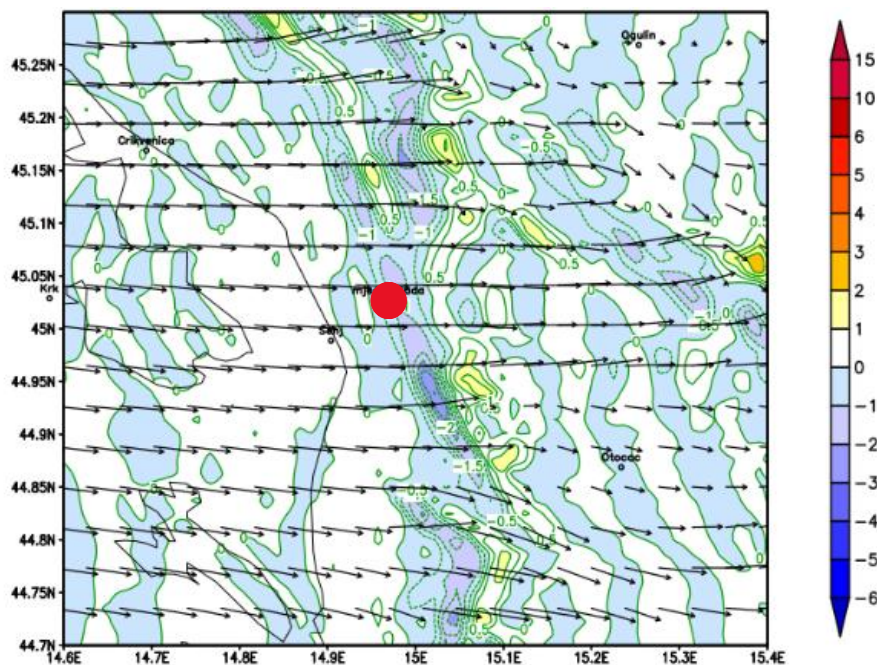
Slika 8 – smjer i brzine vjetra (m/s) u sloju 80 m iznad tla. Crvenom točkom označeno je mjesto nesreće



Slika 9 – smjer i brzine vjetra (m/s) na 2.000 m



Slika 10 – smjer i brzine vjetra (m/s) na 3.000 m



Slika 11 – vertikalne brzine vjetra na visini 1.500 m

1.7.2. Meteorološki uvjeti u Zračnoj luci Rijeka

METAR podaci za 16:30 LT, dakle približno vrijeme kada se dogodila nesreća, su:

METAR LDRI 131530Z 11004KT 9999 FEW026 BKN040 15/13 Q1023

Iz METAR podataka za ZL Rijeka vidljivo je da je na aerodromu puhao vjetar brzine 4 kt iz smjera 110° (istok-jugoistok). Vidljivost je bila dobra, više od 10 km. Iznad aerodroma bilo je do 2/8 oblaka na visini 2.600 ft i 4 do 7/8 oblaka na visini 4.000 ft. Temperatura zraka je bila 15°C, a rosište 13°C. Tlak (QNH) je bio 1.023 hPa.

Iz METAR podataka za ostale termine vidljivo je da se tijekom dana uvjeti nisu bitno mijenjali i bili su povoljni za vizualne letačke operacije na ovom aerodromu.

1.7.3. Meteorološki uvjeti u Međunarodnoj zračnoj luci Zagreb

METAR podaci za 15:30 LT, dakle približno vrijeme kada su avioni poletjeli iz ZL Rijeka prema MZLZ, su:

METAR LDZA 131430Z 06003KT 030V100 9999 FEW002 09/07 Q1021 NOSIG

Iz METAR podataka vidljivo je da je u vrijeme kada su dva predmetna aviona poletjela iz ZL Rijeka prema Zagrebu, u MZLZ puhao vjetar jačine 3 kt, iz smjera koji je varirao od 30° do 100°, a prosječno iz 60°. Vidljivost je bila iznad 10 km, uz nešto oblaka (do 2/8) na visini od 200 ft AGL. Temperatura zraka bila je 9°C, a rosište na 7°C. Tlak zraka (QNH) bio je 1.021 hPa.



METAR podaci za 16:00 LT, dok su avioni letjeli prema MZLZ, su:

METAR LDZA 131500Z 04003KT 320V100 8000 3000NE R22/1400N PRFG FEW002 08/07Q1021
BECMG FM1600 2000 BCFG BKN002

Vidljivo je da je u vrijeme kada su dva predmetna aviona letjela prema Zagrebu, u MZLZ puhao vjetar jačine 3 kt, iz smjera koji je varirao od 320° do 100°, a prosječno iz 40°. Vidljivost je bila iznad 8 km, 3 km u smjeru sjeveroistoka, a 1.400 m na stazi 22. Djelomično maglovito i do 2/8 oblaka na 200 ft AGL. Temperatura zraka bila je 8°C, a rosište je bilo na 7°C. Tlak zraka (QNH) bio je 1.021 hPa. Predviđeni trend bio je smanjivanje vidljivosti na 2.000 m, polja magle i 5/8 do 7/8 naoblake na 200 ft.

METAR podaci za 16:30 LT, dok su avioni, nakon što su se okrenuli pred MZLZ, letjeli nazad prema ZL Rijeka, su:

METAR LDZA 131530Z VRB02KT 0300 R04/0450U R22/0900D FG BKN002 07/06 Q1021NOSIG

Vjetar je bio varijabilan, jačine 2 kt. Najmanja vidljivost bila je 300 m. Na stazi 04 vidljivost je bila 450 m, a na stazi 22 je bila 900 m s trendom smanjivanja. Bilo je 5/8 do 7/8 niskih oblaka na 200 ft AGL i magla. Temperatura zraka bila je 7°C, a rosište je bilo na 6°C. Tlak je bio (QNH) 1.021 hPa.

1.7.4. Meteorološki uvjeti na ruti leta

Uvjeti za VFR polijetanje i slijetanje na ZL Rijeka bili su povoljni.

Uvjeti na ruti prema MZLZ i nazad bili su povoljni za VFR letenje, osim na oblačnom području koje se nalazilo na planinskom grebenu između obale i unutrašnjosti.

Uvjeti za VFR slijetanje u MZLZ bili su povoljni u vrijeme polijetanja predmetnih aviona sa ZL Rijeka, no pogoršali su se za vrijeme leta i približavanja MZLZ.

1.8. KOMUNIKACIJA

Pilot predmetnog aviona ('Orman 25') komunicirao je s kontrolom leta, a s pilotom drugog aviona ('Orman 24') komunicirao je putem radio veze na zasebnoj frekvenciji.

Svi bitni i dostupni detalji komunikacije već su navedeni u opisu leta, točka 1.1.1.

1.9. UREĐAJI ZA SNIMANJE PODATAKA O LETU

Predmetni zrakoplov, kao ni drugi zrakoplov iz formacije, nisu bili opremljeni uređajima za snimanje podataka o letu (FDR), kao niti uređajima za snimanje razgovora (CVR).

1.10. PODACI O AERODROMU

Zračna luka Rijeka (LDRI) nalazi se na otoku Krku, 17 km jugoistočno od grada Rijeke. Civilnog je karaktera i opremljena je za prihvat svih veličina zrakoplova međunarodnog i domaćeg prometa. Po ostvarivanom prometu to je šesta zračna luka u Hrvatskoj, a većina prometa ostvaruje se tijekom ljetnih mjeseci za trajanja turističke sezone.



Ova zračna luka raspolaže jednom asfaltnom uzletno-sletnom stazom dužine 2.500 m, širine 45 m, orijentacije 14/32, koja je na nadmorskoj visini 85 m (278 ft).

U vrijeme polijetanja, leta i slijetanja predmetnih zrakoplova, promet u Zračnoj luci Rijeka bio je niskog intenziteta.

1.11. PODACI O OPERATORU

Operator predmetnog zrakoplova je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Turske. Avion se koristio za gašenje požara.

1.12. PODACI O UDARU I OSTACIMA ZRAKOPLOVA

Opis terena

Mjesto udara zrakoplova nalazi se na blagoj padini nagiba oko 15°, oko 20 m ispod grebena brda. Teren je obrastao gustom bjelogoričnom vegetacijom visine do desetak metara. Tlo je zemljano s kamenjem i manjim stijenama. Neposredno ispod mjesta udara prolazi uski asfaltirani put po kojem uglavnom nema prometa.

Položaj olupine

Olupina zrakoplova pronađena je prednjim dijelom na gornjem dijelu padine. Prednji i središnji dio aviona bili su potpuno izgorjeni. Repni dio aviona koji se nalazio najniže u odnosu na ostatak olupine, bio je najmanje oštećen i nije bio zahvaćen požarom. Plovci su se nalazili ispod središnjeg i stražnjeg dijela trupa, znatno oštećeni. Manji polomljeni dijelovi zrakoplova bili su razbacani uokolo. Glavčina s jednim krakom propelera bila je odbačena dvadesetak metara od centralnog dijela olupine, desno u odnosu na uzdužnu os aviona. Iako je zrakoplov bio potpuno raspadnut, većina dijelova nalazila se u relativno uskom krugu.

Oštećenja vegetacije

Vegetacija oko područja gorenja zrakoplova je izgorjela ili nagorjela. Također na samom mjestu pada i iz smjera dolaska aviona, nešto vegetacije je polomljeno. Nije došlo do širenja požara, tako da ukupna šteta na vegetaciji nije velika.

Po oštećenjima vegetacije (polomljene grane) vidi se da je put dolaska aviona prije samog udara bio približno iz smjera istoka, a takav je bio i položaj olupine. Po spomenutim oštećenjima vegetacije, kao i po tragovima na tlu, zaključuje se da je kut dolaska aviona bio mali.

1.13. POTRAGA I SPAŠAVANJE

Po nestanku predmetnog zrakoplova s radara u 16:37 LT, kontrolor leta sa ZL Rijeka, kao i Pilot 2 iz drugog aviona, pokušavali su uspostaviti kontakt s istim. Uspostava kontakta nije uspjela te je kontrolor o nestanku zrakoplova obavijestio nadležne službe.

Pokrenut je postupak potrage i spašavanja. U 17:35 LT istoga dana pronađen je zrakoplov u plamenu. U 18:19 LT požar je ugašen te je u unutrašnjosti olupine pronađeno tijelo poginulog pilota.



Policija je odmah osigurala mjesto nesreće te ga nastavila osiguravati do završetka istražnih radnji na mjestu nesreće i do uklanjanja olupine.

2. ANALIZA

2.1. METEOROLOŠKA SITUACIJA

Vremenski uvjeti koji su na dan nesreće prevladavali u Hrvatskoj česti su i karakteristični za godišnje doba. Atmosfera je bila stabilna, bez oborina i bez značajnijih vjetrova. U takvim uvjetima zimi i kasno u jesen javlja se temperaturna inverzija koja za posljedicu ima stvaranje magle u nižim predjelima. Pod djelovanjem sunčevog zračenja i zagrijavanja, ta se magla kroz dan može raziti da bi krajem dana, uz slabljenje sunčevog zagrijavanja, ponovo nastajala. Ovakva situacija može trajati danima, ponekad i više tjedana. To je bio slučaj i u periodu u kojem je došlo do ove nesreće. Gotovo identični vremenski uvjeti prevladavali su danima prije i poslije predmetne nesreće.

U vrijeme kada su dva turska Air Tractora poletjela sa ZL Rijeka prema Zagrebu, u MZLZ su bili povoljni uvjeti za obavljanje VFR operacija. Tijekom leta prema Zagrebu situacija se mijenjala upravo po opisanom obrascu. Krajem dana, sa slabljenjem intenziteta sunčevog zagrijavanja i padom temperature, započelo je naglo stvaranje magle u prizemnom sloju na području MZLZ. Dok su dva Air Tractora došla u blizinu Zagreba, uvjeti na aerodromu više nisu omogućavali vizualno slijetanje. Bili su prisiljeni okrenuti se nazad i istom rutom vratiti prema mjestu polaska, odnosno ZL Rijeka.

Meteorološki uvjeti na ruti leta u oba smjera, osim na planinskom grebenu iznad primorja, bili su zadovoljavajući za VFR letenje, a prema izjavi Pilota 2, na povratku ipak nešto lošiji. To je očekivano jer je krajem dana na nekim područjima dolazilo do stvaranja magle.

Tijekom leta piloti su održavali vizualni kontakt s tlom, kao i međusobni vizualni kontakt. Tako je bilo sve do dolaska na planinsko područje koje je bilo prekriveno niskom naoblakom.

Iako vjetrovi koji su tih dana prevladavali nisu bili jaki, smjer i jačina strujanja zraka bili su dovoljni da na planinskoj prepreci dođe do orografskog dizanja zraka i posljedično nastanka oblačnog sloja. Temperatura i vlažnost uspinjućeg zraka bili su takvi da je do kondenzacije, dakle stvaranja oblaka, dolazilo upravo na visini nešto manjoj od visine planinskog grebena. Dakle, greben planine bio je u oblaku.

2.2. ANALIZA PUTANJE

Iz zapisa cijele putanje vidljivo je da se let od polijetanja sa ZL Rijeka do Zagreba i nazad prema ZL Rijeka, odvijao bez elemenata koji bi upućivali na bilo kakve poteškoće.

Ni u posljednjem dijelu zapisa putanje nije vidljivo ništa što bi ukazivalo na eventualne poteškoće, niti u smislu tehničkih problema, a ni u smislu kontrole pilota nad zrakoplovom. Snižavanje prema ZL Rijeka odvijalo se kontinuirano, a također je i smjer leta, odnosno heading, bio približno konstantan.

Zapis putanje zrakoplova upućuje na zaključak da se radilo o stabilnom letu sve do udara (CFIT - Controlled Flight Into Terrain), odnosno da je pilot cijelo vrijeme imao kontrolu nad zrakoplovom.



Na takvu konstataciju upućuje i zapis komunikacije Pilota1 s kontrolom leta. Komunikacija se odvijala normalno, a posljednje javljanje Pilota1 bilo je nekoliko sekundi prije nestanka predmetnog aviona s radara. Javljanje je bilo normalno, bez ikakvih znakova koji bi ukazivali na probleme.

2.3. TRAGOVI NA MJESTU NESREĆE

Po tragovima na mjestu nesreće zaključuje se da je zrakoplov udario u tlo pod malim kutom, a smjer dolaska neposredno prije udara odgovara smjeru leta koji je vidljiv iz zapisa leta. To znači da nisu vidljivi nikakvi pokazatelji koji bi upućivali na eventualne nepravilnosti u letu aviona prije udara u tlo.

Može se zaključiti da je avion letio normalno, postupno snižavajući prema aerodromu, a pilot je imao potpunu kontrolu nad zrakoplovom.

Također, po deformacijama krakova propelera, može se zaključiti da je motor aviona radio i to znatnom snagom. Krak propelera koji je zajedno s glavčinom odbačen dvadesetak metara desno od uzdužne osi olupine aviona, govori o znatnoj rotaciji propelera i odbacivanju uslijed centrifugalne sile nakon što su ostali krakovi propelera otpali, a glavčina se s jednim krakom odvojila od vratila i motora.

2.4. PILOT 1

Radi se o iskusnom pilotu koji je zadovoljavao sve propisane uvjete za obavljanje letačkih operacija avionom Air Tractor 802A. Završio je obuku za gašenje požara ovim tipom zrakoplova te sudjelovao u operacijama gašenja šumskih požara.

U predmetnom slučaju, tijekom leta od ZL Rijeka prema Zagrebu, pilot je letio gotovo istom putanjom kao i na povratku. Dakle, možemo smatrati da je bio upoznat s konfiguracijom terena iznad kojeg je letio.

Međutim, kada je tijekom povratka prema ZL Rijeka ušao u oblak, pilot očito nije u dovoljnoj mjeri bio svjestan konfiguracije tla iznad kojeg je letio i visine zrakoplova iznad tla. Znao je da se približava aerodromu na koji je trebao sletjeti te je tijekom leta kroz oblak snižavao prema aerodromu, očito nesvjestan da se pred njim nalazi prepreka koju s tom visinom neće moći preletjeti.

Obzirom da se radi o dobrom i iskusnom pilotu, vrijedi uzeti u obzir i mogući faktor prevelike samouvjerenosti koji je rezultirao ulaskom u uvjete bez vidljivosti i izborom naizgled optimalne putanje prema aerodromu. Izostao je faktor nekakve 'buffer zone', što bi u ovom slučaju značilo: 'pošto već ništa ne vidim, za svaki slučaj ću držati veću visinu nego što mi se čini da je potrebno'.

Što se tiče upravljanja zrakoplovom, pilot je cijelo vrijeme do samog udara imao kontrolu nad avionom. Let je bio stabilan.

2.5. ZAKLJUČAK ANALIZE

Saznanja do kojih se došlo u ovoj istrazi ne upućuju na eventualne tehničke nedostatke na zrakoplovu. Smatramo da je predmetni zrakoplov bio ispravan.

Meteorološki uvjeti bili su faktor u ovoj nesreći. Međutim, ovakva meteorološka situacija trajala je danima i nije bilo naglih ili nepredvidivih promjena. Oblačni pojas na planinskom grebenu iznad obale danima se nalazio na istom mjestu, gotovo bez promjene u položaju, veličini i visini.



Let je bio prijavljen i izvođen kao VFR. Prema pravilima, ulazak u uvjete koji ne zadovoljavaju kriterije VFR letenja, ne bi se trebao dogoditi. Piloti su ipak odlučili proći kroz oblačni pojas, znajući da će ubrzo izaći iz njega i ponovo se naći u uvjetima povoljne vidljivosti.

Tijekom leta kroz oblačni pojas, predmetni pilot snižavao je prema aerodromu. Takva putanja bila bi potpuno logična i idealna kada ne bi postojao planinski masiv između obale i unutrašnjosti. Leteći kroz oblak bez vidljivosti, izgleda da Pilot 1 nije bio svjestan svoje visine iznad tla. Avion je udario u tlo malo ispod grebena brda. S nešto većom visinom, uspio bi preletjeti sam greben. Međutim, konfiguracija tla na tom mjestu je takva da se iza grebena nalazi plato gotovo iste visine i avion bi, slijedeći putanju po kojoj se kretao, sasvim sigurno udario u tlo nešto kasnije.

Kako su u prvom djelu leta oba aviona u obrnutom smjeru već preletjela ovo područje, može se reći da su piloti bili dobro upoznati s terenom i meteorološkim uvjetima koji se na ovom području i za trajanja njihovog leta, nisu promijenili.

Leteći kroz oblak, pilot nije mogao imati točnu predodžbu o svojoj visini iznad tla. U takvim uvjetima pilot bi trebao držati visinu s kojom je siguran da će preletjeti određeno područje, i vjerojatno još malo veću 'za svaki slučaj'. To se u ovom slučaju nije dogodilo.

Činjenica da se radi oiskusnom pilotu koji je letio u zahtjevnim letačkim operacijama gašenja šumskih požara, navodi na pretpostavku o velikoj samouvjerenosti i izostanku faktora 'za svaki slučaj'. Sasvim je sigurno da pilot nije bio svjestan visine aviona iznad tla i kuda će ga odvesti putanja po kojoj je snižavao u uvjetima bez vidljivosti.

3. ZAKLJUČAK

3.1. NALAZI

Zrakoplov

- Predmetni zrakoplov zadovoljavao je sve propisane uvjete za uporabu za VFR letenje;
- U vrijeme nesreće predmetni zrakoplov bio je tehnički ispravan;

Pilot 1

- Ispunjavao je propisane uvjete za upravljanje predmetnim zrakoplovom;
- Imao je veliko letačko iskustvo;
- Završio je osposobljavanje za obavljanje letačkih operacija gašenja požara;
- Sudjelovao je u letačkim operacijama gašenja požara;

Meteorološki uvjeti

- Bili su čimbenik u ovoj nesreći;
- Vrijeme je bilo stabilno, bez oborina, s pojavljivanjem magle u nizinama i niskom naoblakom na planinskom području između obale i unutrašnjosti. Takva situacija česta u vrijeme kasne jeseni;
- Tijekom leta prema Zagrebu, uvjeti u MZLZ gdje su trebali sletjeti, pogoršali su se (magla) do mjere da vizualno slijetanje nije bilo moguće;



Let

- Planom leta prijavljen je let dva turska zrakoplova Air Tractor 802A od ZL Rijeka do MZLZ;
- U svakom avionu nalazila se jedna osoba – pilot;
- Oba zrakoplova poletjela su u 15:35 LT iz ZL Rijeka prema MZLZ;
- Preletjeli su preko pojasa niske naoblake nad planinskim područjem između obale i unutrašnjosti te nastavili VFR let prema Zagrebu;
- Zbog stvaranja magle na MZLZ nisu mogli sletjeti te su se pred Zagrebom okrenuli nazad prema ZL Rijeka;
- Povratni let odvijao se normalno i prema pravilima vizualnog letenja, sve do planinskog masiva nadomak obale;
- Na spomenutom planinskom masivu nalazio se pojas niske naoblake koji se protezao do visine od oko 1.500 m ASL.
- Piloti su na povratku odlučili proći kroz oblačni pojas, istovremeno snižavajući prema ZL Rijeka;
- Tijekom leta kroz oblak, uvjeti za VFR letenje nisu bili zadovoljeni;
- Iz stabilnog u kontroliranog leta, predmetni avion je udario u planinski greben;
- Drugi avion proletio je kroz oblačni pojas i sletio u ZL Rijeka;

Pad zrakoplova

- Zrakoplov je pod malim kutom udario u blagu padinu malo ispod grebena brda;
- Nakon udara avion se zapalio. Središnji dio aviona potpuno je izgorio;
- Pilot je smrtno stradao;
- Nije došlo do širenja požara;

Potraga i spašavanje

- Potraga je organizirana odmah po dojavi o nestanku zrakoplova;
- Zrakoplov je pronađen približno sat vremena nakon nestanka s radara, odnosno pada;
- Trajanje potrage nije utjecalo na eventualno spašavanje, obzirom da je pilot koji se nalazio u zrakoplovu preminuo u trenutku udara zrakoplova u tlo;

3.2. UZROK

Neposredni uzrok:

- Ulazak tijekom VFR leta u uvjete koji nisu zadovoljavali kriterije VFR letenja i posljedično izgubljena percepcija o visini zrakoplova nad tlom.

Utjecajni čimbenici

- Meteorološka situacija;
- Pilot:
 - Odluka o ulasku u uvjete bez vidljivosti;
 - Odluka o snižavanju u uvjetima bez vidljivosti;
 - Nedostatna percepcija pozicije i visine nad tlom;
 - Moguća prevelika samouvjerenost.



4. SIGURNOSNE PREPORUKE

Čimbenici koji su doveli do ove nesreće dobro su poznati u letačkoj praksi, a također su obrađeni i postojećom zrakoplovnom zakonskom regulativom. Dosljednim pridržavanjem poznatih i propisanih pravila, najvjerojatnije bi se izbjegla ova nesreća.

Stoga Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu u ovom slučaju nema sigurnosnu preporuku.

Odgovorni istražitelj

Danko Petrin