



REPUBLIKA HRVATSKA

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

KLASA: 343-08/18-02/05
URBROJ: 699-04/1-19-24
Zagreb, 15. studenog 2019.

ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

O NESREĆI AVIONA CESSNA 182, reg. oznake OE-DDU

Zračna luka Dubrovnik, 25. srpnja 2018.



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 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.....	5
ISTRAGA.....	5
KRATKI SADRŽAJ.....	5
1. ČINJENICE I INFORMACIJE	5
1.1. PODACI O LETU	5
1.2. OZLIJEĐENE OSOBE	6
1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA	6
1.4. DRUGA OŠTEĆENJA	6
1.5. PODACI O OSOBAMA	6
1.5.1. Pilot.....	7
1.5.2. Putnik.....	7
1.5.3. Putnica.....	7
1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU	7
1.6.1. Osnovni podaci	7
1.6.2. Opis zrakoplova	7
1.7. METEOROLOŠKI PODACI.....	8
1.8. AERODROMSKE INFORMACIJE - ZRAČNA LUKA DUBROVNIK (LDDU)	11
1.9. UREĐAJI ZA BILJEŽENJE PODATAKA O LETU	12
1.10. PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE	12
1.11. MEDICINSKE INFORMACIJE	13
1.12. DODATNI PODACI	13
1.12.1. Izjava pilota.....	13
1.12.2. Komunikacija između pilota aviona OE-DDU i tornja ZL Dubrovnik.....	14
1.12.3. Izjava putnika.....	14
1.12.4. Nesreće i ozbiljne nezgode u ZL Dubrovnik	14
2. ANALIZA.....	14
2.1. OKOLNOSTI	14
2.1. ZRAČNA LUKA DUBROVNIK	14
2.1. PAD AVIONA.....	15
3. ZAKLJUČAK.....	15
3.1. NALAZI.....	15
3.2. UZROK	16
3.2.1. Kontributivni faktor	16
4. SIGURNOSNE PREPORUKE.....	16





PODACI O DOGAĐAJU

Vrsta događaja: Nesreća
Datum: 25. srpnja 2018.
Vrijeme: 16:37 LT
Mjesto: neposredna blizina Zračne luke Dubrovnik
Vrsta zrakoplova: Avion
Registracija: OE-DDU
Proizvođač / model: Cessna 182 L
Operator: KSV Motor-Flugsportverein und Motor-Zivilluftfahrschule
Broj osoba u zrakoplovu: 3
Ozljeđe: Jedna teže i dvije lakše ozlijeđene osobe
Oštećenja na zrakoplovu: Uništen

ISTRAGA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu dobila je informaciju o nesreći odmah po događaju od djelatnika MUP-a i DUZS-a. Istražitelji su izašli na očevid i otvorena je istraga predmetne nesreće.

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

KRATKI SADRŽAJ

Dana 06. lipnja 2018., u fazi završnog prilaza za stazu 12 Zračne luke Dubrovnik, malo prije dodira, pilot aviona OE-DDU odlučio je prekinuti slijetanje i ponoviti prilaz, jer nakon neočekivanog jakog udara vjetra nije uspio avion održati u optimalnoj prilaznoj putanji. Započeo je zaokret u desno, nakon čega je avion izgubio visinu i pao s vanjske strane ograde aerodroma.

U avionu su se nalazile tri osobe – pilot i dva putnika. Avion je u ovoj nesreći uništen. Pilot je pretrpio teže tjelesne ozljede, a dvoje putnika lakše.

Istragom je utvrđeno da je uzrok ove nesreće gubitak uzgona prilikom izvođenja zaokreta te mogućeg udara vjetra odostraga, pri maloj brzini aviona.

AIN nije izdala sigurnosnu preporuku.

1. ČINJENICE I INFORMACIJE

1.1. PODACI O LETU

Dana 25. srpnja 2018. avion OE-DDU letio je na ruti Kapfenberg Airport (LOGK, Austrija) – Dubrovnik (LDDU, Hrvatska). U zrakoplovu su se nalazile tri osobe, pilot i dvoje putnika

Prilikom završnog prilaza za stazu 12 Zračne luke Dubrovnik, malo prije dodira, pilot aviona OE-DDU, nakon neočekivanog jakog udara vjetra, nije uspio avion održati u optimalnoj prilaznoj putanji. Odlučio je prekinuti slijetanje i ponoviti prilaz. Započeo je desni zaokret. Zrakoplov je tada počeo gubiti visinu i pao je oko 150 m desno od staze 12, s vanjske strane ograde aerodroma.

1.2. OZLIJEĐENE OSOBE

Ozlijeđeni	Posada	Putnici	Ostali
smrtno	0	0	0
ozbiljno	1	0	0
malo / ništa	0	2	0

1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA

Zrakoplov je u ovoj nesreći uništen.



Slika 1. – Zrakoplov OE-DDU na mjestu nesreće

1.4. DRUGA OŠTEĆENJA

Na mjestu nesreće nije bilo značajnijih drugih oštećenja.

1.5. PODACI O OSOBAMA

U zrakoplovu su se nalazile tri osobe, pilot i dva putnika.



1.5.1. Pilot

Muška osoba, državljanin Austrije, rođen 1955. godine. Posjeduje PPL dozvolu i ima pilotski staž od 15 godina. Nalet od ukupno 732 sata ostvario je na avionima tipa Cessna 150, Cessna 172, Cessna 182 i Dynamic WT-9. Na avionu tipa Cessna 182 naletio je oko 100 sati. U posljednjih godinu dana prije predmetne nesreće, naletio je 23 sata.

1.5.2. Putnik

Odrasla muška osoba, austrijski državljanin.

1.5.3. Putnica

Odrasla ženska osoba, austrijska državljanica.

1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU

1.6.1. Osnovni podaci

Registarska oznaka:	OE-DDU
Proizvođač:	Cessna, USA
Tip:	182 L
Serijski broj:	182-58898
Godina proizvodnje:	1968.
Vlasnik:	KSV Motor-Flugsportverein und Motor Zivilluftfahrschule
Operator:	KSV Motor-Flugsportverein und Motor Zivilluftfahrschule
Ukupno sati leta:	5053
MTOW:	1270 kg

1.6.2. Opis zrakoplova

Cessna 182 je jednomotorni avion visokokrilac metalne konstrukcije. Avion ima četiri sjedala i neuvlačeći stajni trap s nosnom nogom. Opremljen je klipnim motorom Continental O-470-R snage 172 kW.

Cessna 182 je, u raznim varijantama, vrlo popularan tip zrakoplova. Proizvodnja je započela 1956. godine i traje još i danas.

Predmetni zrakoplov zadovoljavao je sve propisane uvjete za uporabu.



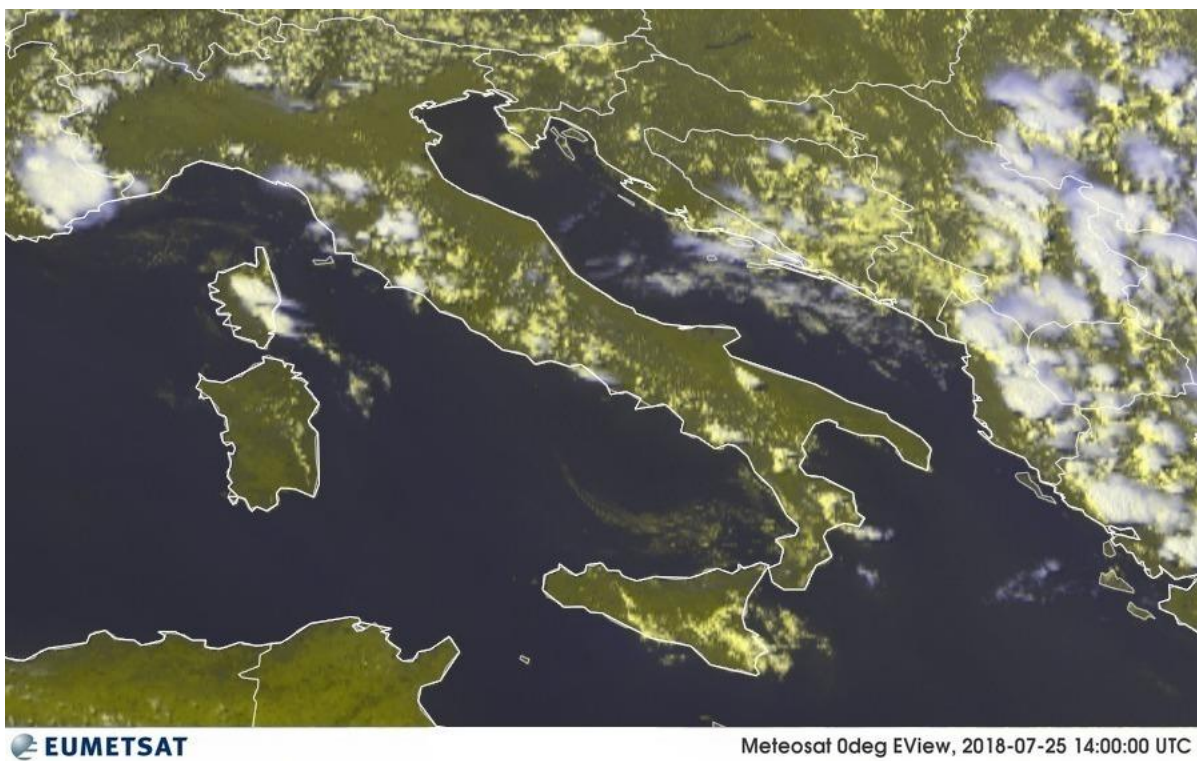
Slika 2. – Zrakoplov Cessna 182, reg. oznake OE-DDU

1.7. METEOROLOŠKI PODACI

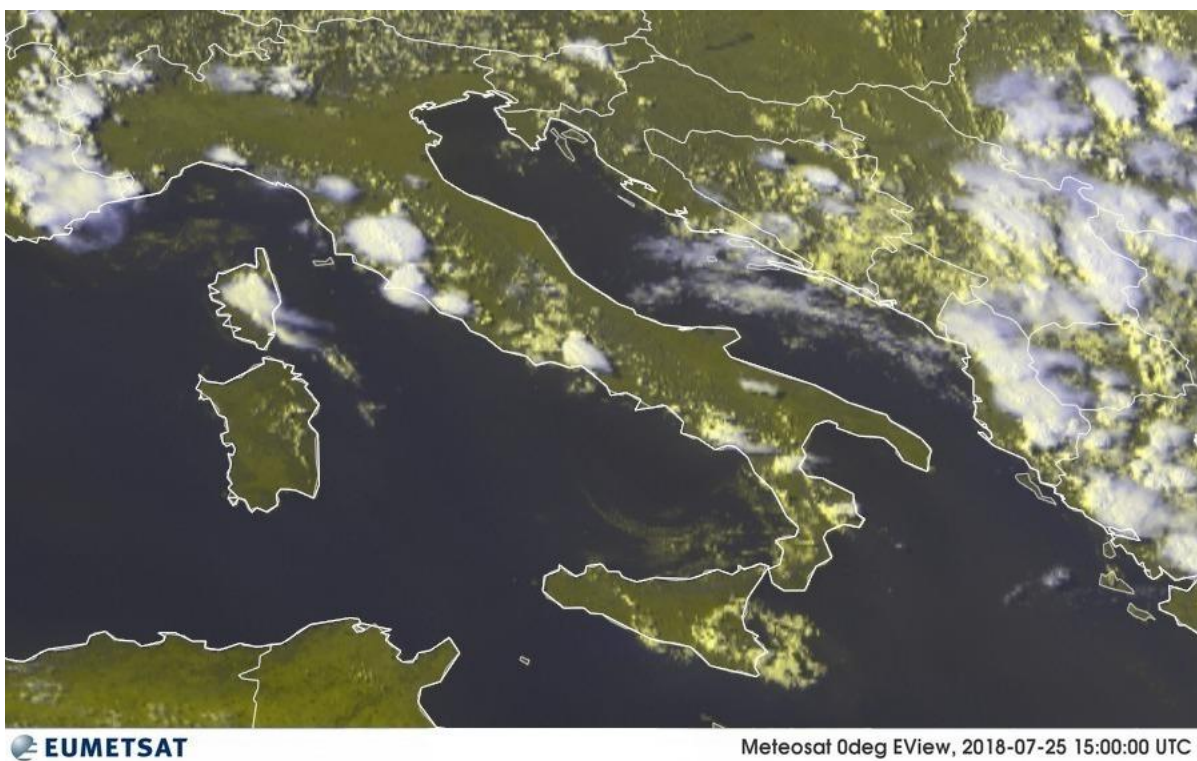
Razvoj meteorološke situacije na području ZL Dubrovnik imao je utjecaja na predmetnu nesreću. Za potrebe istrage, METAR podaci dobiveni su od meteorološke službe HKZP. Također, pribavljena je i dodatna analiza meteoroloških uvjeta u vrijeme nesreće u okviru koje je provedena numerička reanaliza meteorološke situacije u vrijeme nesreće.

Meteorološka situacija

Područje ZL Dubrovnik nalazilo se na rubu plitke ciklone sa središtem nad Crnim morem, čija se mala dolina protezala u Jadran podržavajući nestabilno vrijeme. Nestabilnu situaciju potvrđuju i satelitske slike u terminima 16:00 i 17:00 LT (Slikama 3. i 4.) na kojima je vidljiv intenzivan razvoj kumulusne i kumulonimbusne naoblake.



Slika 3. - Satelitska slika naoblake u 16:00 LT



Slika 4. - Satelitska slika naoblake u 17:00 LT

METAR podaci za ZL Dubrovnik:

Za 14:30 UTC (16:30 LT):

201807251430 METAR LDDU 251430Z 31004KT 250V010 9999 FEW045 28/18 Q1008 NOSIG=

Iz METAR podataka vidljivo je da je u 14:30 UTC (16:30 sati LT) puhao vjetar jačine 4 čvora iz smjera 310°, a smjer je varirao od 250° do 010°. Iznad aerodroma bilo je nešto oblaka na visini od 4500 ft, a vidljivost je bila dobra (10 km ili više). U bližoj budućnosti nisu se očekivale značajnije promjene.

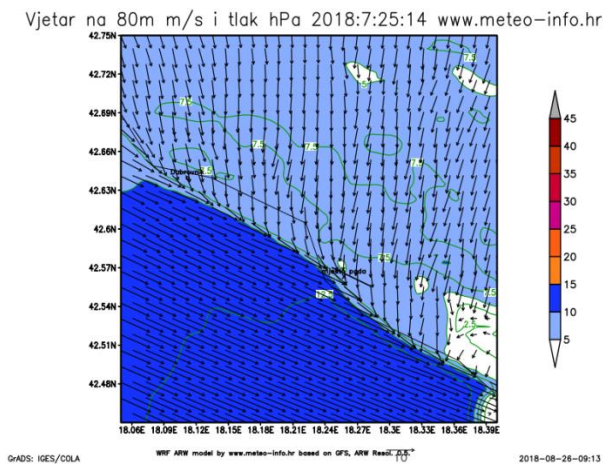
Za 15:00 UTC (17:00 LT):

201807251500 METAR COR LDDU 251500Z VRB02KT 9999 -RA FEW045 24/17 Q1008 RETSRA TEMPO
VRB15KT 4000 -TSRA FEW040CB=

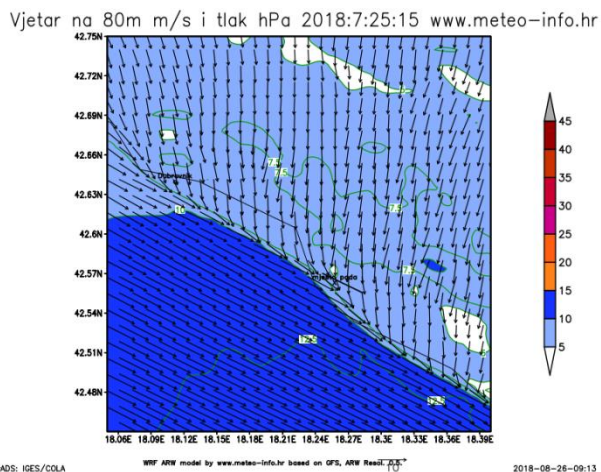
METAR podaci za 15:00 UTC (17:00 sati LT) pokazuju da je puhao vjetar promjenjiva smjera jačine 2 čvora. Iznad aerodroma bilo je nešto oblaka na visini od 4500 ft, a vidljivost je bila dobra (10 km ili više). Od zadnjeg motrenja (ali ne i trenutno), osmotrena je olujna kiša. Očekuje se slijedeća privremena pojava: vjetar promjenjiva smjera brzine 15 čvorova; vidljivost 4 km; slaba olujna kiša; nešto naoblake (Cb) iznad aerodroma na visini 4000 ft.

Prikaz vjetra dobiven numeričkim modelom

Na slijedećim slikama prikazani su izračuni generalnog vjetra na visini 80 m iznad tla u vremenima 16:00 LT i 17:00 LT.



Slika 5. - Vjetar na 80m, 16:00 LT



Slika 6. - Vjetar na 80m, 17:00 LT

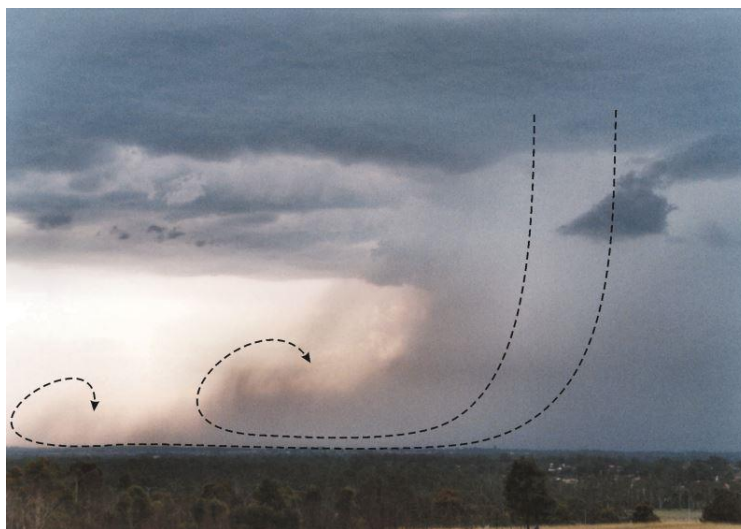
Podaci tornja ZL Dubrovnik

U 16:34 LT toranj ZL Dubrovnik daje zrakoplovu OE-DDU koji je u prilazu, slijedeće podatke o vjetru: 'wind 360 degrees 7 knots'.

Zaključak analize meteoroloških podataka

Iz dostupnih meteo podataka zaključuje se slijedeće:

- što se tiče naoblake, radilo se o manjim kumulonimbusima ili jako razvijenim kumulusima kongestusima, uz pojavu lokalnih pljuskova.
- vezano uz razvoj gore spomenutih oblaka, postojala je i mogućnost nastajanja tzv. microbursta (mikro udari). Radi se o vrlo lokaliziranim snažnim silaznim strujanjima zraka koja nastaju ispod kumulonimbusa i razvijenih kumulusa kongestusa kada iz njih krenu oborine u obliku intenzivnog lokalnog pljuska (Slika 7.). Takva silazna zračna struja se u niskom sloju iznad tla 'razlijeva' od središnjeg područja koje se nalazi ispod oblaka, prema van, a turbulencije su u ovakvoj situaciji očekivana pojava.
- generalni vjetar na visini 80 m iznad tla bio je sjevernog smjera iznad kopna i sjeverozapadnog smjera iznad mora (Slike 5. i 6.). Na taj su vjetar, međutim, znatno utjecali lokalni procesi – razvoj oblaka, termička aktivnost, povremeni pljuskovi...



Slika 7. – Primjer mikro udara (microburst)

1.8. AERODROMSKE INFORMACIJE - ZRAČNA LUKA DUBROVNIK (LDDU)

Nalazi se pored mjesta Čilipi, 22 km jugoistočno od grada Dubrovnika, na nadmorskoj visini od 161 m. Započela je s radom 1962. godine. Danas je treća najprometnija zračna luka u Hrvatskoj. Godišnji promet ove zračne luke je oko 2.000.000 putnika i iz godine u godinu se povećava. Može prihvaćati širokotrupne zrakoplove poput B747 i A350.

Uzletno sletna staza je asfaltna, dužine 3300 m, širine 45 m i orijentacije 12/30.

U vrijeme predmetne nesreće, na području Zračne luke Dubrovnik obavljali su se određeni građevinski radovi sa svrhom proširenja kapaciteta zračne luke. Spomenuti radovi nisu utjecali na rad zračne luke, niti su imali utjecaja na predmetnu nesreću.



Slika 5. – Zračna luka Dubrovnik

1.9. UREĐAJI ZA BILJEŽENJE PODATAKA O LETU

Zrakoplov nije bio opremljen bilježiteljem podataka o letu (Flight Data Recorder), niti bilježiteljem govorne komunikacije u zrakoplovu (Cocpit Voice Recorder).

1.10. PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE

Zrakoplov je prije samog udara očešao krošnje nižeg drveća i neposredno nakon toga srušio se na tlo te okrenuo na leđa. Mjesto pada nalazilo se s desne strane staze 12, oko 350 m od njene osi te 900 m od praga u smjeru 139°.



Slika 6. – Zračna luka Dubrovnik, žutom oznakom označeno je mjesto pada zrakoplova OE-DDU

1.11. MEDICINSKE INFORMACIJE

Pilot je zadobio teške tjelesne ozljede. Nije bio u životnoj opasnosti. S mjesta nesreće prebačen je u bolnicu u Dubrovniku, gdje mu je pružena potrebna medicinska njega. Nekoliko dana kasnije pilot je prebačen u Austriju, gdje je nastavio liječenje.

Dvoje putnika zadobilo je lakše tjelesne ozljede u vidu ogrebotina. Nakon pregleda, otpušteni su iz bolnice istoga dana.

1.12. DODATNI PODACI

1.12.1. Izjava pilota

O nesreći i događajima koji su prethodili nesreći, pilot navodi slijedeće:

Smatra kako je do nesreće došlo zbog smicanja vjetra (wind shear). Navodi kako je u rezervoarima bilo dovoljno goriva za nastavak leta do nekog drugog sletišta. Let od Kapfenberga u Austriji do Dubrovnika protekao je bez poteškoća. U fazi približavanja ZL Dubrovnik, dobio je informaciju o laganom vjetru od 4 kt. U prilazu ZL Dubrovnik proletjeli su kroz laganu kišu, a u daljini vidio je sijevanje. Navodi kako u prilazu, na stazi nije uočio znakove nevremena. Završni prilaz odvijao se u mirnom zraku. Na oko 50 ft iznad praga 12 avion je pogodio vrlo jak nalet vjetra, vjerojatno sjevernog smjera. Zrakoplov nakon toga nije bilo moguće zadržati na središnjoj liniji staze. Zbog dinamičke naravi vjetra, mogućnosti kontrole



smjera kao i postizanja brzine penjanja, bile su jako ograničene, čak i pri maksimalnoj snazi motora. Navodi da je, kako bi izbjegao sudar sa zgradama terminala, smjer leta morao je biti promijenjen na oko 200°. Vjerojatno je, prema riječima pilota, zbog pojačanog silaznog vjetra, avion pogodio skupinu drveća nedaleko staze. Nakon toga je došlo do gubitka kontrole i avion se srušio na neravnu površinu jugozapadno od zračne luke.

1.12.2. Komunikacija između pilota aviona OE-DDU i tornja ZL Dubrovnik

U 14:29:50 UTC (16:29:50 LT) pilot zrakoplova OE-DDU uspostavlja kontakt s tornjem ZL Dubrovnik te dobiva podatke o vjetru (320°, 2 kt) i stazi za slijetanje.

14:31:27 traži i dobiva odobrenje da nadleti stari dio grada Dubrovnika.

14:34:13 pilot javlja da je u dugom finalu i ponovo dobiva uputu o stazi za slijetanje i informaciju o vjetru – 360°, 7 kt.

14:36:26 pilot javlja 'turn around, turn right side out', na što mu kontrolor odgovara 'approved'.

Nakon toga zrakoplov OE-DDU više nije odgovarao na pozive kontrolora.

1.12.3. Izjava putnika

Za potrebe istrage, putnik je također opisao predmetnu nesreću. Naveo je kako mu se činilo da je u trenutku prekida slijetanja i zaokretanja aviona udesno, brzina aviona bila prilično mala.

1.12.4. Nesreće i ozbiljne nezgode u ZL Dubrovnik

Ozbiljna nezgoda sličnog karaktera dogodila se u srpnju 2009. godine. Tada je, u uvjetima jakog bočnog vjetra s udarima, prilikom slijetanja izašao sa staze klipni jednomotorni avion Maule MX7-235 (gross weight 1134 kg). Spomenuti avion bio je oštećen, dok ozlijeđenih nije bilo.

2. ANALIZA

2.1. OKOLNOSTI

U završnoj fazi prilaza, kada je avion već bio iznad staze i nešto prije dodira, pilot se odlučio za prekid slijetanja. Prema vlastitom navodu, razlog za takvu odluku bio je udar vjetra koji je zanio avion i skrenuo ga s optimalne putanje. Analiza meteorološke situacije govori o mogućnosti postojanja kratkotrajnih udara vjetra praćenih turbulencijama koji su u to vrijeme mogli otežavati operacije zrakoplova na području ZL Dubrovnik.

2.1. ZRAČNA LUKA DUBROVNIK

Položaj i orijentacija staze u ZL Dubrovnik određeni su reljefom okolnog područja, a vjetar koji puše bočno na stazu je ovdje česta pojava. Promet u ovoj zračnoj luci već se godinama kontinuirano odvija, a najviše tijekom ljetnih mjeseci. Po količini prometa, ZL Dubrovnik je treća najprometnija zračna luka u hrvatskoj.



Jedini slučaj koji je po karakteru sličan predmetnoj nesreći, dogodio se devet godina ranije. Bila je to ozbiljna nezgoda, kada je prilikom slijetanja u uvjetima jakog bočnog vjetra s udarima, avion generalne avijacije izašao sa staze.

2.1. PAD AVIONA

Ne postoji točan podatak kolika je bila brzina predmetnog aviona u trenutku prekida prilaza neposredno prije slijetanja, no realno je pretpostaviti da je u fazi završnog prilaza brzina aviona bila smanjena. Iz izjava pilota i putnika te prema poziciji olupine predmetnog aviona, može se zaključiti da je nakon odluke o prekidu slijetanja, pilot odmah započeo zaokret udesno, bez prethodnog ubrzavanja aviona u pravcu leta.

Ukoliko je brzina leta aviona bila smanjena i nalazila se u području blizu minimalne brzine, do pada aviona moglo je doći iz slijedećih razloga:

- Ulaska u zaokret bez prethodnog ubrzavanja u ravnom letu, pri čemu, zbog nagiba aviona i krila oko uzdužne osi, uzgon koji nastaje na krilima više nije bio dovoljan za održavanje visine,
- Dodatnog smanjenja brzine aviona u odnosu na okolni zrak, zbog udara vjetra odostraga. U tom slučaju zračni tok oko profila krila može postati nedovoljan za održavanje potrebnog uzgona te će letjelica početi propadati.

U oba spomenuta slučaja, oporavljanje zrakoplova od gubitka uzgona moguće je jedino na račun dodatnog gubitka visine. Ukoliko se zrakoplov nalazi nisko iznad tla, nema dovoljno visine za oporavak i povratak u stanje normalnog leta. U tom slučaju, udar zrakoplova u tlo je neizbježan.

3. ZAKLJUČAK

3.1. NALAZI

Meteorološki uvjeti

- Meteorološki uvjeti bili su faktor u ovoj nesreći,
- U vrijeme slijetanja predmetnog zrakoplova meteorološki uvjeti u zoni aerodroma bili su nestabilni, nastajali su oblaci vertikalnog razvoja i povremeni kratkotrajni pljuskovi praćeni vjetrom,

Prilaz

- Pilot je tijekom prilaza od tornja ZL Dubrovnik dobio informacije o smjeru i brzini vjetra,
- Pilot je tijekom prilaza uočio određene meteorološke pojave – kiša i sijevanje,
- U zrakoplovu je bilo dovoljno goriva za let do nekog drugog alternativnog aerodroma,
- Pilot je odlučio sletjeti u ZL Dubrovnik,

Prekid prilaza i slijetanja

- Pilot je odlučio prekinuti prilaz i slijetanje u fazi završnog prilaza. Avion je tada već bio iznad



staze, na visini od oko 50 ft,

- Razlog prekida prilaza i slijetanja bio je, prema navodu pilota, jak udar bočnog vjetra s lijeva, koji je gurnuo avion udesno i izbacio ga s optimalne putanje za slijetanje,

Pad zrakoplova

- Zrakoplov je počeo gubiti visinu nakon zaokreta u desno,
- Do gubitka visine došlo je najvjerojatnije iz oba ili jednog od slijedeća dva razloga:
 - o Izvođenja zakreta pri premaloj brzini leta,
 - o Udara vjetra u stražnji dio aviona, također pri maloj brzini leta,

Pilot i zrakoplov

- Pilot je ispunjavao sve zakonom propisane uvjete,
- Zrakoplov je ispunjavao sve zakonom propisane uvjete,
- Istragom nisu utvrđeni nikakvi tehnički nedostaci na zrakoplovu koji bi mogli doprinijeti padu predmetnog zrakoplova,

3.2. Uzrok

Uzrok ove nesreće je gubitak uzgona na maloj visini do kojeg je došlo iz jednog od slijedeća dva razloga ili kombinacijom oba:

- Ulaska u zakret pri premaloj brzini aviona (blizu minimalne brzine leta),
- Udara vjetra u stražnji dio aviona u situaciji kada je brzina aviona bila mala (blizu minimalne brzine leta)

3.2.1. Kontributivni faktor

Čimbenik koji je pridonio padu predmetnog aviona bila je meteorološka situacija – brzi razvoj oblaka, kiša i vjetar, zbog čega je, prema riječima pilota, uslijed udara vjetra došlo do zanošenja aviona u fazi završnog prilaza te nadalje brze odluke pilota o prekidu slijetanja i izvođenju zaokreta u desno.

4. SIGURNOSNE PREPORUKE

Obzirom na spoznaje do kojih se došlo ovom istragom, AIN nema sigurnosnu preporuku.

Odgovorni istražitelj

Danko Petrin