



REPUBLIKA HRVATSKA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Odjel za istrage nesreća u zračnom prometu

KLASA: 343-08/19-02/09

URBROJ: 699-04/3-21-51

Zagreb, 12. travanj 2021.

ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

**O NESREĆI ZRAKOPLOVA CESSNA 150,
REGISTARSKE OZNAKE 9A-DMI**

**17. KOLOVOZA 2019,
AUTOCESTA A6 U BLIZINI IZLAZA RAVNA GORA**



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 i 96/18), 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 dovesti 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
1. ČINJENICE I INFORMACIJE	4
1.1. PODACI O LETU	5
1.2. OZLIJEĐENE OSOBE	5
1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA.....	5
1.4. DRUGA OŠTEĆENJA	5
1.5. PODACI O PILOTIMA	6
1.5.1. INSTRUKTOR LETENJA - ZAPOVJEDNIK ZRAKOPLOVA.....	6
1.5.2. UČENICA (UČENICA ZA PPL DOZVOLU – PRIVATE PILOT LICENSE – PRIVATNA PILOTSKA DOZVOLA)	6
1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU CESSNA 150 M COMMUTER - 9A-DMI	7
1.7. METEOROLOŠKI PODACI.....	7
1.8. KOMUNIKACIJA.....	8
1.9. INFORMACIJE O AUTOCESTI A6	9
1.10. PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE	9
1.11. DODATNE INFORMACIJE	11
1.11.1. IZJAVA INSTRUKTORA - ZAPOVJEDNIKA AVIONA	11
1.11.2. PODACI O MOTORU O-200-A, SN: 25R196.....	11
1.11.3. PRELIMINARNI PREGLED AVIONA NA MJESTU NESREĆE	11
1.11.4. LISTA PROVJERE AVIONA (AIRCRAFT CHECKLIST)	12
1.11.5. PROVJERA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI AVIONA.....	12
1.11.6. PROVJERA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI RASPLINJAČA MOTORA	13
1.11.7. POJAVA ZALEĐIVANJA RASPLINJAČA MOTORA.....	13
1.11.8. VLASNIČKI PRIRUČNIK (OWNER'S MANUAL) – GRUB RADA MOTORA ILI GUBITAK SNAGE.....	16
1.11.9. DEFINICIJA OTKAZA MOTORA TIJEKOM LETA (ENGINE FAILURE DURING FLIGHT)	17
1.11.10. TIJEK PREDMETNOG DOGAĐAJA	17
1.11.11. KOMENTARI NA NACRT ZAVRŠNOG IZVJEŠĆA.....	18
2. ANALIZA.....	18
3. ZAKLJUČAK.....	19
3.1. NALAZI	19
3.2. UZROK.....	20
4. SIGURNOSNE PREPORUKE.....	20
5. PRILOZI	21



PODACI O DOGAĐAJU

Vrsta događaja:	Nesreća
Datum:	17. kolovoza 2019.
Lokalno vrijeme:	10:45
Mjesto:	Autocesta A6, blizina izlaza Ravna gora
Vrsta zrakoplova:	Avion
Proizvođač / model:	Cessna/150 M
Registarska oznaka:	9A-DMI
Vlasnik:	Aeroklub Penkala 1910
Operator:	ECOS pilot school - aircharter d.o.o
Broj osoba u zrakoplovu:	Dvije
Ozljede:	Nema ozlijeđenih osoba
Oštećenja na zrakoplovu:	Znatna materijalna šteta

ISTRAGA

Prvu informaciju o nesreći AIN je dobila istoga dana od Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS), Operativno komunikacijskog centra Ministarstva unutarnjih poslova (OKC MUP), te operatora zrakoplova.

Obzirom na mjesto nesreće istražitelji AIN-a su odmah po dojavi krenuli na mjesto nesreće radi obavljanja očevida kako bi se što prije normalizirao cestovni promet na autocesti A6. Istog dana su obavljani i razgovori s osobama povezanim s nesrećom i otvorena je istraga. Nakon izvršenog očevida na mjestu nesreće, zrakoplov je premješten na aerodrom Lučko gdje se izvršila daljnja analiza tehničke ispravnosti istog.

AIN je izdala sigurnosne preporuke operatoru zrakoplova – školi letenja ECOS, vlasniku zrakoplova – aeroklubu Penkala 1910, pilotima predmetne nesreće, te Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo (HACZ).

KRATKI SADRŽAJ

1. ČINJENICE I INFORMACIJE

Dana 17.08.2019. oko 10:45 sati UTC, na letu predmetnog zrakoplova od aerodroma Lučko (LDZL) prema aerodromu Vrsar (LDPV), iznad područja grada Vrbovsko na visini od 5500 ft motor je počeo nepravilno raditi, te gubiti snagu nakon čega je prinudno sletio na autocestu A6 (smjer Rijeka), oko 900 metara prije izlaza Ravna gora.

U ovoj nesreći nije bilo ozlijeđenih osoba, te je došlo do znatne materijalne štete na zrakoplovu i manje materijalne štete na zaštitnoj ogradi autoceste.

Neposredni uzrok ove nesreće je zaleđivanje rasplinjača motora.

1.1. PODACI O LETU

Predmetni trenažni let se odvijao u skladu sa VFR (Visual flight rules) pravilima letenja i u skladu sa predanim planom leta. Aerodrom polijetanja je bio aerodrom Lučko (LDZL), a planirano odredište aerodrom Vrsar (LDPV). Kao alternativni aerodrom u planu leta je naveden aerodrom Grobnik (LDRG). Ruta predmetnog leta je bila „W1-KARLOVAC-VRBOVSKO-GROBNIK-L1-N5-LDPV“.

U trenutku kada se avion nalazio iznad grada Vrbovsko, na visini od 5500 ft, piloti su primijetili nepravilan rad motora i gubitak snage. Nakon primjene procedure za *Prestanak rada motora tijekom leta*, nije došlo do značajnog poboljšanja rada motora. Obzirom na nepovoljnu konfiguraciju terena za slijetanje, piloti se odlučuju na slijetanje na autocestu A6.

1.2. OZLIJEĐENE OSOBE

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

1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA

Iako tijekom slijetanja nije došlo do odvajanja većih strukturalnih cjelina aviona, nastala je znatna materijalna šteta u obliku: udubljenja oplata trupa na nekoliko mjesta, savijanja krakova propelera, savijanja nosača motora, puknuća obloge motora, puknuća kotača stajnog trapa, puknuća oplata krila i dr. Neka od oštećenja su prikazana na slikama 1 i 2.



Slika 1 – Oštećenje vrha krila



Slika 2 – Oštećenje oplata krila

1.4. DRUGA OŠTEĆENJA

Tijekom predmetne nesreće došlo je do manjeg oštećenja zaštitne ograde autoceste prilikom dodira trupa aviona o istu (Slika 3), u obliku manjih udubljenja i ogrebotina.



Slika 3 – Oštećenje ograde autoceste

1.5. PODACI O PILOTIMA

U trenutku nesreće u zrakoplovu su se nalazila dva pilota, instruktor letenja i učenica.

1.5.1. Instruktor letenja - zapovjednik zrakoplova

Muška osoba, hrvatski državljanin rođen 1965. godine. Instruktor letenja ujedno je bio i zapovjednik zrakoplova na predmetnom letu. Instruktor posjeduje važeću Dozvolu letačkog osoblja PPL(A) izdanu dana 26.08.2013. godine od strane Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo sa slijedećim ovlaštenjima: „SEP(A), TMG, Aerobatic, Banner towing, Sailplane towing, FI(A)“. Do trenutka predmetne nesreće ostvario je ukupan nalet od 940 sati na raznim tipovima aviona generalne kategorije tijekom perioda od 39 godina. Posljednjih 30 godina ima ovlaštenje instruktora letenja. Na tipu aviona Cessna 150 ostvario je nalet od 239 sati, te u posljednja 3 mjeseca od dana nesreće 123.05 sati. Instruktor je tijekom leta sjedio na prednjem desnom sjedištu.

1.5.2. Učenica (Učenica za PPL dozvolu – Private Pilot License – Privatna pilotska dozvola)

Ženska osoba, hrvatska državljanica rođena 1979. godine. Osoba je u predmetnoj nesreći bila u svojstvu učenice za PPL dozvolu, te je do odluke o prinudnom slijetanju na autocestu upravljala avionom sa lijevog sjedišta. Do trenutka predmetnog događaja ostvarila je ukupan nalet od 49 sati, te je bila u fazi samostalnog letenja.



1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU CESSNA 150 M COMMUTER - 9A-DMI

Vrsta zrakoplova:	Avion
Proizvođač / model:	Cessna /150M
Serijski broj aviona:	150765022
Godina proizvodnje:	1975

Cessna 150 M je visoko krilni avion metalne konstrukcije sa fiksnim stajnim trapom tipa tricikl. Trup aviona sadrži dvojna vrata za ulazak pilota i putnika. Ovaj model aviona ima ugrađena dva sjedala, te mu je namjena višestruka. Uglavnom se koristi za rekreativno letenje i za školovanje pilota. Proizvodio se u Americi od 1975. – 1977. godine, te je ukupno proizvedeno 3097 komada. Na ovaj model aviona se ugrađivao model motora Rolls Royce O-200A i model propelera McCauley 1A1020CM694E. Model aviona Cessna 150 M je poznat po većoj osjetljivosti na zaleđivanje rasplinjača zbog udaljenog položaja rasplinjača u odnosu na sam motor pri čemu je smanjen prijenos topline motora.

Predmetni avion je upisan u Hrvatski registar civilnih zrakoplova pod rednim brojem 0035. Vlasnik aviona je aeroklub „Penkala 1910“, a operator je tvrtka ECOS pilot school - aircharter d.o.o. U trenutku nesreće za zrakoplov je izdana važeća Potvrda plovidbenosti, te Potvrda o vraćanju zrakoplova u upotrebu nakon radova (CRS – Certificate of release to service). Posljednji 50 satni radovi održavanja na avionu su izvršeni 09.07.2019. godine od strane mehaničara, fizičke osobe, na ukupnom naletu zrakoplova od 7640 sati. U trenutku nesreće avion je imao 7655.30 sati.

1.7. METEOROLOŠKI PODACI

Na dan 17. kolovoza 2019. godine na ruti predmetnog zrakoplova, meteorološki uvjeti bili su povoljni za letenje. Obzirom na prirodu nesreće izrađeno je meteorološko izvješće sa detaljnim atmosferskim podacima.

U meteorološkom izvješću se navodi kako se područje Gorskog kotara u vrijeme predmetne nesreće nalazilo pod utjecajem polja prilično izjednačenog tlaka zraka, s time da je sjeverozapadnom Europom dominirala prostrana i duboka ciklona. Takvi uvjeti su najčešće praćeni malom i umjerenom naoblakom cirusa, te povremenom malom naoblakom.

Za potrebe meteorološkog izvješća korišteni su podaci iz sinoptičkih postaja Ogulin i Parg iz kojih je vidljivo kako je situacija u vrijeme nesreće bila stabilna uz umjerenu naoblaku cirusa koja stvara vrlo slabu termičku aktivnost.

Za potrebe daljnje analize meteoroloških uvjeta po visini, korišten je numerički model ARW (Advanced Research WRF – Weather research and forecasting), koji je verificiran podacima sa sinoptičkih postaja.

U analizi rezultata numeričkog modela, razmatrane su temperature zraka i točke rosišta na zadnjih tridesetak kilometara rute predmetnog aviona. Vjerojatnost zaleđivanja je prikazana u Tablici br. 1.



Visina*	1200 m											
	8			9			10			11		
Termin**	T	R	VZK	T	R	VZK	T	R	VZK	T	R	VZK
Lok 1	14	3	mala	15	3	mala	15	4	mala	15	7	umjer
Lok 2	14	4	mala	15	5	umjer	15	8	umjer	15	10	umjer
Lok 3	14	7	umjer	15	8	umjer	15	9	umjer	16	10	umjer
	1500 m											
Lok 1	13	3	mala	13	3	mala	13	4	umjer	13	4	umjer
Lok 2	13	4	umjer	13	4	umjer	13	5	umjer	13	8	umjer
Lok 3	13	4	umjer	13	6	umjer	13	7	umjer	14	9	umjer
	1700 m											
Lok 1	10	2	mala	11	3	mala	12	3	mala	12	4	umjer
Lok 2	10	2	mala	11	3	mala	12	3	mala	12	7	umjer
Lok 3	10	3	umjer	11	3	mala	11	4	umjer	11	7	umjer
	2000 m											
Lok 1	9	1	mala	9	1	mala	9	1	mala	9	2	umjer
Lok 2	9	1	mala	9	1	mala	9	1	mala	9	3	umjer
Lok 3	9	1	mala	9	1	mala	10	2	umjer	10	4	umjer

Tablica 1 - Legenda: *odnosi se na nadmorsku visinu, **odnosi se na UTC vrijeme, T – temperatura R – rosište, VZK – vjerojatnost zaleđivanja rasplinjača, Lok 1: N 45.37 E 15.3, Lok 2: N 45.37 E 15.1 (Vrbovsko), Lok 3: N 45.37 E 14.95 (Ravna Gora).

1.8. KOMUNIKACIJA

Za potrebe sigurnosne istrage preslušana je komunikacija pilota predmetnog leta sa kontrolorom HKZP-a (Hrvatska kontrola zračne plovidbe) APP Pula.

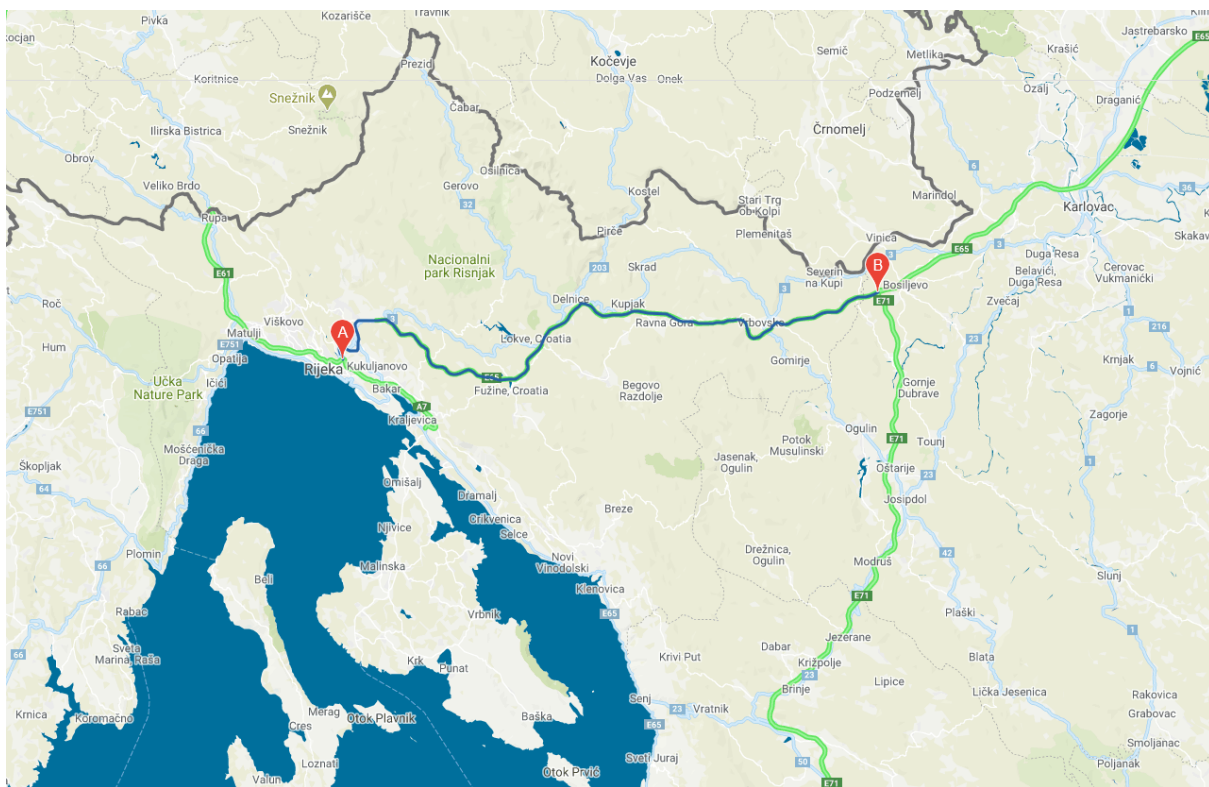
Iz spomenutog zapisa je utvrđeno da je u 08:30:00 UTC uspostavljena komunikacija između predmetnog aviona i kontrolora sektora APP Pula, pri čemu instruktor letenja javlja kontroloru da ga čuje za „1“. Kontrolor obavještava instruktora da je avion identificiran, te da nastavi let.

U 08:40:00 UTC instruktor aviona emitira poruku o izvanrednoj situaciji riječima: „Mayday mayday mayday 9A-DMI“. Na upit kontrolora o prirodi problema instruktor odgovara: „Imamo djelomični otkaz motora.“. Na pitanje kontrolora koje su im namjere, instruktor nakon kraće stanke, te ponovnog upita kontrolora da li se čuju odgovara: „Imamo prekide motora....“. Kontrolor ponavlja upit koje su namjere pri čemu instruktor odgovara: „Ne znam vidjet ćemo, ako stane motor, van terenski ćemo morat slijetat.“. Kontrolor daje uputu instrukturu da ga obavijesti o mogućem van terenskom slijetanju kako bi pokrenuo postupak spašavanja, na što instruktor odgovara da će javiti na vrijeme. Navedena komunikacija završava u 08:41:50 UTC.

U 08:44:10 UTC, instruktor emitira nerazumljivu poruku sa jakim prekidima, nakon čega mu kontrolor govori da ponovi rečeno. U 08:45:10 instruktor obavještava kontrolora da će sletjeti na autoput kod Vrbovskog.

1.9. INFORMACIJE O AUTOCESTI A6

Autocesta A6 (Slika 4) spaja čvor Bosiljevo sa gradom Rijeka, te je ukupne dužine 81 kilometar. Zbog brdovite konfiguracije terena autocesta često prolazi tunelima i vijaduktima. Tijekom ljetne sezone, a naročito krajem tjedna i vikendom na autocesti se često odvija gust cestovni promet, sa čestim gužvama uslijed povećanog priljeva turista. Prosječan dnevni ljetni promet u 2018. godini je iznosio 23 772 vozila.



Slika 4 – Autocesta A6

1.10. PODACI O UDARU I OSTACIMA NAKON NESREĆE

U trenutku kada je došlo do nepravilnog rada motora, zrakoplov se nalazio iznad užeg područja grada Vrbovsko koji se nalazi u istočnom dijelu Gorkog kotara. To područje je brdovito, te nema puno ravnih površina na koje je moguće sletjeti u slučaju nužde. Piloti odabiru najpovoljniju površinu za slijetanje u tom trenutku, autocestu A6, na kojoj se u tom trenutku odvijao povećan cestovni promet. Na slici 5 je žutom strelicom prikazan smjer slijetanja aviona dok je crvenim krugom označeno mjesto zaustavljanja istog.



Slika 5 – Pravac slijetanja (žuta strelica) i mjesto zaustavljanja (crveni kružić)

Tijekom slijetanja na sjeverni trak autoceste A6 avion udara u lijevu zaštitnu ogradu, te zatim u desnu gdje se i zaustavlja (slika 6). Iako nije došlo do odvajanja pojedinih većih strukturalnih cjelina nastala su znatna oštećenja na samom avionu.



Slika 6 – Mjesto zaustavljanja aviona na autocesti A6



1.11. DODATNE INFORMACIJE

1.11.1. Izjava instruktora - zapovjednika aviona

O predmetnom događaju instruktor je izjavio kako su prije leta on i učenica izvršili pripremu za let na aerodromu Lučko. Tijekom pripreme leta zajedno su pregledali potrebnu dokumentaciju i predmetni avion. Utvrdili su da je avion tehnički ispravan. Zatim su dopunili gorivo (bili su drugi po redu na benzinskoj crpki) nakon čega su izvršili dreniranje goriva, te su ustanovili da u istom nema prisutnosti vode ili nečistoća.

U 09:50 (LT) sati su pokrenuli motor, te su poletjeli u 10:00 nakon izvršene probe motora. Let se odvijao po planiranoj ruti na visini od 5500 ft. Na visini krstarenja su osiromašili smjesu goriva. U 10:45 (LT) sati motor je započeo grubo raditi. Nakon što su primijetili da je temperatura vanjskog zraka 12.7 °C instruktor je obogatio smjesu i uključio grijanje rasplinjača. Tada se rad motora stabilizirao, te je nakon 2 minute i 30 sekundi ponovo počeo gubiti snagu i opet neravnomjerno raditi. Još jednom je provjerio slavinu goriva, smjesu goriva i grijanje rasplinjača, te je zaključio da je ispravno postupio. Obzirom da nije bilo promjena u radu motora odlučili su potražiti prikladno mjesto za slijetanje. Instruktor je preuzeo upravljanje avionom u potpunosti do slijetanja.

U naknadnom objašnjenju instruktor je pojasnio kako je u trenutku početka grubog rada motora primijenio proceduru za „Otkaz motora tijekom leta“ (ENGINE FAILURE DURING FLIGHT).

1.11.2. Podaci o motoru O-200-A, SN: 25R196

Uvidom u knjižicu zrakoplova utvrđeno je da je u predmetni avion ugrađen četverotaktni benzinski motor tipa Rolls Royce O-200-A, serijskog broja: 25R196.

Motor se sastoji od četiri nasuprotno postavljena cilindra direktnog prijenosa snage. Motor je zračno hlađen, te ima ugrađen tzv. „mokri karter“ i rasplinjač. Razvija snagu od 100 KS-a na 2700 okr/min. Sustav paljenja se sastoji od dva magnetna, razvodnih kablova i 8 svjećica, dvije po svakom cilindru. Distribucija goriva je izvedena slobodnim padom od spremnika goriva koji se nalaze u krilu aviona do motora. Ovaj model motora je u zrakoplovnoj zajednici poznat po sklonosti zaleđivanja rasplinjača.

U Vlasničkom priručniku aviona C-150M (Owners manual 1975), navedeni su mogući uzroci grubog rada motora i to:

- Zaleđivanje rasplinjača.
- Čađenje motornih svjećica.
- Neispravnost magnetna.
- Nizak tlak ulja.

Ugrađeni rasplinjač je model MA-3SPA (PN: 10-4894-1). Smješten je ispod kartera motora. Ukoliko je potrebno, rasplinjač ima mogućnost grijanja pomoću zraka koji se zasebnim uvodnikom dovodi do rasplinjača prolazeći kroz oblogu oko ispušnog lonca koji ga zagrijava.

1.11.3. Preliminarni pregled aviona na mjestu nesreće

Avion je preliminarno pregledan na mjestu nesreće od strane istražitelja AIN-a. Flapsovi su pronađeni u krajnje izvučenom položaju.



Ručice snage motora i smjese su bile u potpunosti izvučene, te je ventil goriva pronađen u poziciji "ON". Ručica grijanja rasplinjača je pronađena u uvučenoj poziciji (pozicija za isključeno).

Utvrđeno je da se u spremnicima goriva i pripadajućem sustavu nalazi benzin plave boje i mirisa koji odgovara odobrenom zrakoplovnom gorivu AVGAS 100LL. Indikacija na pokazivačima goriva je odgovarala stvarnom stanju količine u spremnicima goriva. Metodom dreniranja i vizualnim pregledom nije utvrđena prisutnost vode ili nečistoća u gorivu. Odušak spremnika goriva na lijevom krilu nije bio začepljen, te su čepovi spremnika goriva pronađeni u ispravnom stanju sa pripadajućim gumama za brtvljenje.

Pregledom šipke za provjeru ulja za podmazivanje i hlađenje motora, utvrđena je količina od 6 litara. Na motoru nije bilo znakova curenja tekućina ili mehaničkih oštećenja uzrokovanih pregrijavanjem. Nosač motora je pronađen savijen od udara na nekoliko mjesta.

Avion je nakon preliminarnog pregleda rastavljen, te je premješten na aerodrom Lučko gdje je nastavljen detaljan pregled.

1.11.4. Lista provjere aviona (Aircraft checklist)

Zataknuta za pilotskim komandama je pronađena Lista provjere aviona (Aircraft Check list) čiji se pojedini navedeni postupci razlikuju od postupaka opisanim u OM-u (Owners manual-u - Vlasničkom priručniku aviona), te je u zaglavlju tog dokumenta navedena pilotska škola koja nikada nije bila vlasnik ili operator predmetnog aviona.

1.11.5. Provjera tehničke ispravnosti aviona

Analiza tehničke ispravnosti aviona je izvršena na aerodromu Lučko od strane istražitelja AIN-a i ovlaštenih mehaničara ugovorene Organizacije za održavanje. Tijekom inicijalnog pregleda aviona utvrđena su pojedina oštećenja na svim dijelovima aviona koja su nastala prilikom udara u zaštitnu ogradu autoceste. Nakon pregleda cijelog zrakoplova, a s obzirom na prirodu predmetne nesreće, pristupilo se detaljnijem pregledu motora i pripadajućih komponenti.

Pregledom nije utvrđeno curenje goriva niti prisutnost nečistoća ili stranog tijela u glavnom filteru goriva ili u filteru goriva u samom rasplinjaču. U cijevima goriva je utvrđena prisutnost benzina. Vizualnim pregledom komandi snage, smjese i grijanja rasplinjača, utvrđeno je da su propisno učvršćene, da nisu blokirane, te da se mogu pomicati u potpunosti do pripadajućih graničnika. Sustav grijanja rasplinjača je pronađen u ispravnom stanju. Rasplinjač je naknadno poslan u ovlaštenu Organizaciju za održavanje komponenti radi dodatnog utvrđivanja tehničke ispravnosti.

Nakon provjere sustava goriva izvršena je provjera sustava paljenja motora. Svjećice motora, razvodni kablovi i magneti su pronađeni stegnuti u ispravnom položaju bez znakova oštećenja ili vidljivog kvara. Svjećice su ispitane pomoću testnog uređaja, te su sve pronađene ispravne. Bravica paljenja je također pronađena u ispravnom stanju. Kut paljenja iznosi 28° u skladu sa propisanim uputama proizvođača motora.

Nakon pregleda sustava paljenja motora pregledan je uljni sustav. Filter ulja je pronađen čist bez nečistoća i bez tragova metalnih opiljaka koji bi upućivali na mehaničko oštećenje unutar samog motora. Pregledom uljnog sustava nisu utvrđene neispravnosti.



Prilikom okretanja propelera pregledani su svi pomični dijelovi poput, ventila, opruga ventila, klackalica i podizača ventila. Utvrđeno je da pomični dijelovi nisu blokirani. Izvršena je provjera kompresije pojedinih cilindara čije su vrijednosti unatoč činjenici da se radi o hladnom motoru bile unutar dozvoljenih granica.

Detaljnim pregledom nisu utvrđeni nedostaci ili kvarovi koji bi upućivali na gubitak snage ili potpuni prestanak rada motora.

1.11.6. Provjera tehničke ispravnosti rasplinjača motora

Analiza tehničke ispravnosti rasplinjača izvršena je u Organizaciji za održavanje motora i motornih komponenti. Tijekom analize tehničke ispravnosti rasplinjača motora utvrđeno je slijedeće:

- Vizualnim pregledom nisu utvrđeni kvarovi ili nedostaci koji bi upućivali na neispravan rad rasplinjača.
- Provjerom rada rasplinjača na probnom stolu također nije utvrđen nedostatak ili kvar koji bi upućivao na neispravan rad rasplinjača.
- Tijekom provjere rada na probnom stolu utvrđen je protok goriva od 22 litre u satu. Ta vrijednost protoka odgovara starosti rasplinjača.
- Utvrđeno je da je plovak rasplinjača podešen ispravno.

Provjerom tehničke ispravnosti rasplinjača motora nisu utvrđeni nedostaci ili kvarovi.

1.11.7. Pojava zaleđivanja rasplinjača motora

Zaleđivanje rasplinjača je pojava koja je moguća tijekom leta, te je prepoznata kao uzrok ili kontributivni čimbenik u mnogim događajima povezanim sa sigurnošću, pa tako i u zrakoplovnim nesrećama ili ozbiljnim nezgodama.

Atmosferski uvjeti

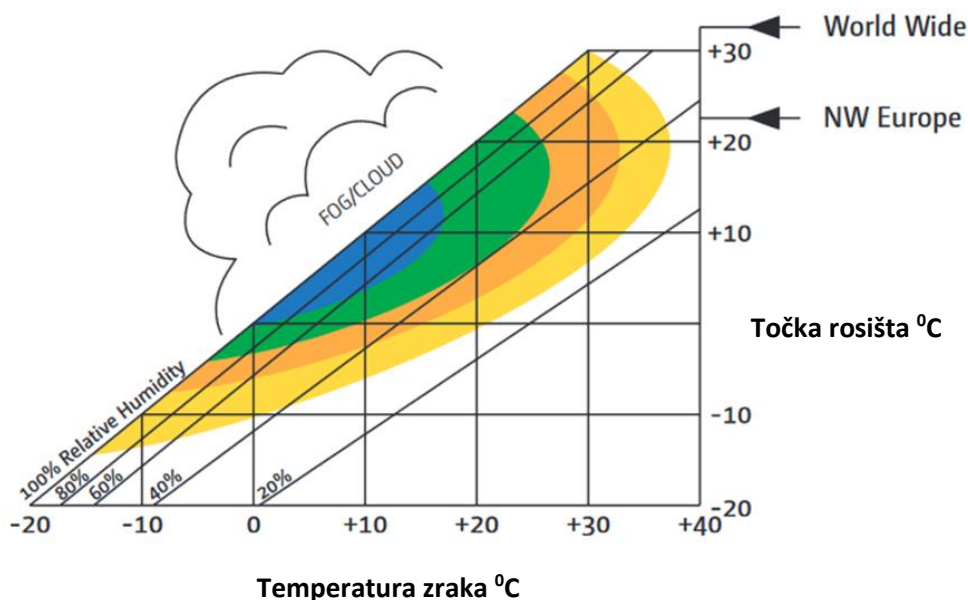
Tri glavna atmosferska čimbenika koja utječu na zaleđivanje rasplinjača su temperatura zraka, točka rosišta i postotak vlage u zraku.

Moguća atmosferska stanja u kojima može doći do zaleđivanja rasplinjača su:

- U atmosferi sa čistim zrakom bez vizualnih znakova mogućeg zaleđivanja.
- U oblaku (nakupine vodenih kapljica), te ispod ili iznad oblaka.
- U atmosferi netom nakon raspadanja oblaka.
- Ukoliko je površina zemlje iznad koje se leti mokra ili je samo vlažna.

Atmosferski uvjeti mogućeg zaleđivanja rasplinjača su prikazani na Slici 7. Zrakoplovna meteo izvješća obično ne sadrže specifična meteorološka upozorenja na moguće zaleđivanje, stoga je znanje pilota i prenošenje iskustva vrlo bitno. Razlog nedostatka eventualnih upozorenja na uvjete mogućeg zaleđivanja je i taj što je u mnogim slučajevima nemoguće izmjeriti pojedine vrijednosti, poput vlage zraka na pojedinim visinama leta, te se vrlo vjerojatno te vrijednosti znatno razlikuju od izmjerenih vrijednosti na mjernoj postaji na aerodromu ili na nekoj drugoj mjernoj lokaciji na zemlji.

U prošlosti su testiranja pokazala kako do zaleđivanja rasplinjača može ponekad doći i tijekom krstarenja ukoliko je temperatura zraka 20 °C, a vlažnost 60%, ili tijekom poniranja ukoliko je temperatura zraka 25 °C, a vlažnost 30%.



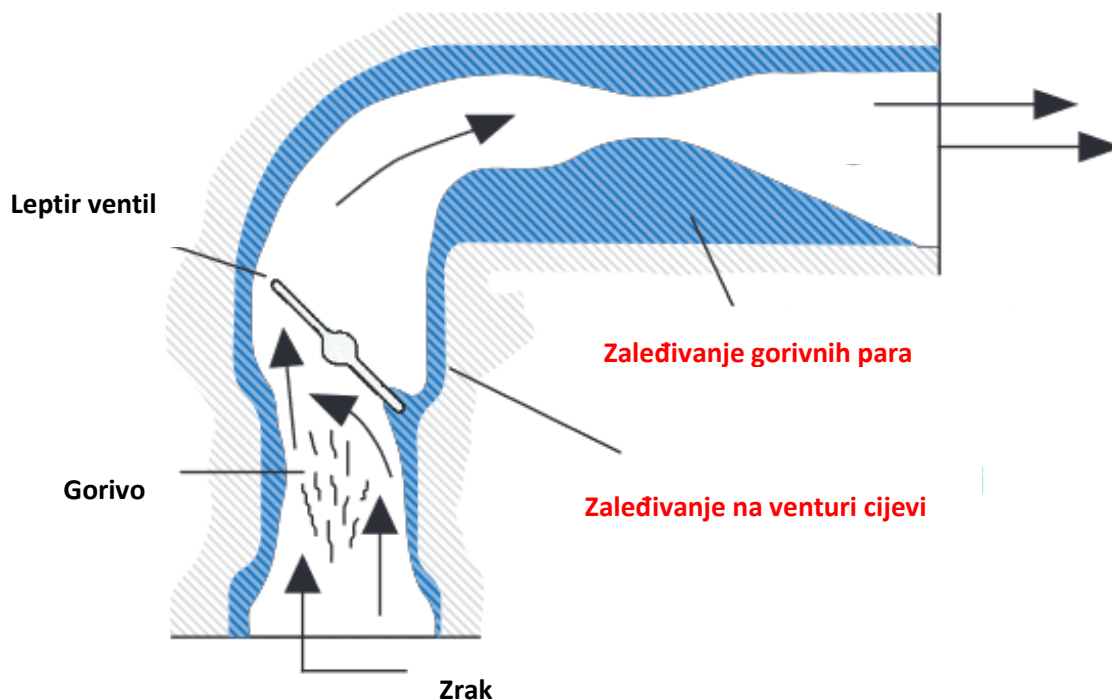
Slika 7 – Graf atmosferskih uvjeta za zaleđivanje rasplinjača

Motorni čimbenici

Kada su postignuti određeni atmosferski uvjeti, do zaleđivanja rasplinjača može doći kada tijekom rada motora, u rasplinjaču padne temperature zraka u jednom od dva ciklusa i to:

- Prilikom isparavanja goriva u zraku koji se koristi za sagorijevanje.
- Nakon prolaska smjese kroz venturi cijev kada dolazi do pada tlaka zraka.

Ukoliko temperatura zraka unutar rasplinjača padne ispod točke rosišta dolazi do kondenzacije vlage, te nakupljanja leda na unutarnjim stjenkama rasplinjača ili na samom leptir ventilu kojim se direktno regulira snaga motora (Slika 8). Nakupine leda unutar rasplinjača blokiraju protok zraka, te time dolazi do promjene omjera zraka i goriva u smjesi, što može rezultirati konstantnim, jednakim gubitkom snage motora, grubim radom motora, te u konačnici može doći i do prekida rada motora.



Slika 8 – Presjek rasplinjača sa mogućim mjestima zaleđivanja

Motorni čimbenici koji mogu povećati mogućnost zaleđivanja su:

- Korištenje MOGAS goriva.
- Korištenje smanjene snage motora tijekom leta, pogotovo na visini krstarenja ili u poniranju.
- Gruba površina venturi cijevi na koju se lakše nakuplja led.
- Pozicija rasplinjača u odnosu na sam motor.

Postupci u slučaju sumnje na zaleđivanje rasplinjača tijekom leta

Postupci koje pilot mora primijeniti u slučaju da posumnja na zaleđivanje rasplinjača tijekom leta ovise o modelu zrakoplova i modelu ugrađenog motora, tj. o propisanim postupcima od strane proizvođača zrakoplova opisanim u Pilotskom operativnom priručniku (POH – Pilot operating handbook) ili njegovom ekvivalentu; Zrakoplovni letački priručnik (AFM – Aircraft flight manual) ili Vlasnički priručnik (OM – Owners manual).

Bez obzira na specifičnosti pojedinog zrakoplova općenito se mogu primjenjivati standardni postupci opisani u većem broju izdanih dokumenata zrakoplovnih organizacija, poput FAA-a (Federal Aviation Administration) ili EASA-e (European Aviation Safety Agency).

Sukladno tome 17.07.1996. godine FAA je izdao savjetodavni dokument AC 91-51A, koji opisuje pojavu nastanka zaleđivanja rasplinjača, na koji način detektirati na vrijeme takvu pojavu, te kako postupati u tom slučaju. Kao pozadina izdavanja ovog dokumenta je navedeno kako je analizom nesreća i ozbiljnih nesreća utvrđeno kako piloti nisu u potpunosti svjesni utjecaja pojave leda na upravljanje zrakoplovom.



EASA je 13.10.2010 izdala Sigurnosni informacijski bilten, SIB 2010-03 u kojem također opisuje pojavu zaleđivanja rasplinjača na zrakoplovima, pozivajući se na ranije izdani dokument AC 91-51A od strane FAA-a.

U promotivnom letku za promociju sigurnosti, „Piston engine icing“ (Zaleđivanje klipnog motora) izdanom od strane EGAST-a (European General Aviation Safety Team – Europski tim za generalno zrakoplovstvo u Europi), je detaljno opisana pojava zaleđivanja rasplinjača, njeni uzroci, prepoznavanje, generalna praksa kao i pilotski postupci.

1.11.8. Vlasnički priručnik (Owner's manual) – Grub rada motora ili gubitak snage

Vlasnički priručnik aviona (Owner's manual Cessna 150, 1975) sadrži proizvođačeve upute za sigurno korištenje istog. U Poglavlju 1, strana 1-1, Operativne liste provjera, između ostalog proizvođač navodi kako ovo poglavlje sadrži sve točke za tipičan let koje bi trebale biti poznate korisniku. Nadalje navodi kako bi se navedene procedure trebale zapamtiti. Lista provjere (Check lista) bi trebala služiti za brzu provjeru, kako bi se korisnik uvjerio da mu ništa nije promaklo.

Kao mogući uzrok grubog rada motora tijekom leta, proizvođač u Vlasničkom priručniku aviona Cessna 150-1975, navodi četiri moguća uzroka, i to:

- Smrzavanje rasplinjača.
- Čađenje svjećica motora.
- Kvar na magnetima motora.
- Nizak pritisak ulja.

Proizvođač opisuje karakteristike gore navedenih uzroka grubog rada motora i navodi postupke pilota u navedene četiri situacije.

Proizvođač zrakoplova u Vlasničkom priručniku u Poglavlju 2, str. 2-15, Normalne procedure – Krstarenje, opisuje potrebne radnje u slučaju sumnje na zaleđivanje rasplinjača. Proizvođač navodi kako upotreba grijanja rasplinjača uzrokuje bogatiju smjesu, te je potrebno dodatno ručno podešavati istu ukoliko se grijanje rasplinjača koristi bez prekida.

Proizvođač zrakoplova u Vlasničkom priručniku u Poglavlju 3, str. 3-7, Procedure u slučaju nužde – Grub rad motora ili gubitak snage motora, dodatno opisuje potrebne radnje u slučaju sumnje na zaleđivanje rasplinjača. Proizvođač navodi kako postepen pad broja okretaja motora i moguć grub rad motora može biti uzrokovan stvaranjem leda u rasplinjaču. Kako bi se led otopio potrebno je dodati punu snagu motora i povući ručicu rasplinjača u potpunosti (uključiti grijanje rasplinjača u potpunosti) dok se rad motora ne stabilizira.

Nakon što se motor stabilizira potrebno je ugasiti grijanje rasplinjača i ponovo podesiti snagu motora. Ukoliko uvjeti zahtijevaju stalnu upotrebu grijanja rasplinjača u fazi krstarenja, potrebno je koristiti minimalnu potrebnu količinu grijanja rasplinjača kako bi se spriječilo nakupljanje leda, te je potrebno pomalo osiromašivati smjesu kako bi se postigao ujednačen rad motora.

Tijekom predmetne istrage je utvrđeno da vlasnik za predmetni avion posjeduje Pilotski operativni priručnik Cessna 150 M, 1977, a ne Vlasnički priručnik Cessna 150, 1975 kao što predviđa proizvođač aviona.



Također Lista provjere za predmetni avion dostavljena od strane vlasnika ne odgovara Listi provjere pronađenoj u avionu na mjestu nesreće. Obje Liste provjere nisu u potpunosti izrađene u skladu sa postupcima opisanim u Vlasničkom priručniku Cessna 150, 1975.

1.11.9. Definicija Otkaza motora tijekom leta (Engine failure during flight)

Za potrebe sigurnosne istrage tražena su pojašnjenja definicije „Otkaza motora u letu“ sa ciljem boljeg razumijevanja primjene pojedinih procedura u slučaju nužde. Pojašnjenja su zatražena od strane Američkog tijela za istragu nesreća, NTSB-a, te proizvođača aviona Textron Aviation (Cessna).

Američko tijelo za istragu nesreća, NTSB

NTSB je definirao „Otkaz motora tijekom leta“ kao potpun gubitak snage motora, gdje se ni u jednom cilindru ne ostvaruje unutarnje sagorijevanje. U tom slučaju pilot bi trebao uzeti u obzir Listu provjere (Checklist) koja se odnosi na „Otkaz motora tijekom leta“.

Nadalje NTSB objašnjava kako u slučaju da pilot primijeti grub rad motora, primjenom proširenih procedura navedenih u POH-u ili OM-u aviona, bi trebao pokušati detektirati razlog grubog rada motora, te primijeniti propisane procedure. Pilot bi se sa proširenim procedurama vezanim za grub rad motora, navedenima u POH-u ili OM-u aviona trebao upoznati prije samog leta. Pilot bi u svakom trenutku trebao biti upoznat sa mogućim razlozima grubog rada motora.

Proizvođač aviona, Textron Aviation (Cessna)

Proizvođač aviona, tvrtka Textron Aviation u svojem objašnjenju definicije „Otkaza motora u letu“ navodi kako se pod tim pojmom smatra potpun gubitak snage motora bez unutarnjeg sagorijevanja u cilindrima. Nadalje kao objašnjenje definicije navodi kako se u Listama provjere (Checklist) „Otkaza motora u letu“ koriste izrazi poput jedrenja i ponovnog starta motora, upravo kako bi se lakše razumjelo o kakvom stanju motora se radi pri „Otkazu motora u letu“.

Također proizvođač navodi kako je definicija „Otkaza motora tijekom leta“ jasnija činjenicom da Pilotski priručnik ili Vlasnički priručnik sadrži i proceduru vezanu za „Grub rad motora ili gubitak snage“.

1.11.10. Tijek predmetnog događaja

Za potrebe sigurnosne istrage pregledana je radarska snimka uparena sa audio zapisom sa ciljem detaljnog utvrđivanja tijeka događaja. Iz navedenih pregledanih zapisa utvrđeno je slijedeće.

U 08:30:00 UTC, uspostavljena je komunikacija između predmetnog aviona i kontrolora sektora APP Pula. Avion se u tom trenutku nalazio na visini od 5500 ft MSL iznad područja općine Bosiljevo. U periodu od 08:30:00 UTC do 08:40:00 UTC avion postepeno snižava do visine od 5200 ft MSL, te se kreće u pravcu zapada bez komunikacije sa kontrolom leta putem radio veze.

U 08:40:10 UTC, instruktor javlja putem radio veze izvanrednu situaciju (Mayday, Mayday, Mayday - Djelomični otkaz motora), te avion započinje snižavanje sa 5200 ft MSL do visine od 4400 ft MSL bez značajne promjene pravca kretanja u trajanju od 4 minute. U trenutku javljanja izvanredne situacije avion se nalazio od prilike 3 NM zapadno od grada Vrbovsko.

U 08:44:10 UTC, instruktor se javlja sa nerazumljivom objavom uslijed prekida radio veze, te avion započinje sa desnim zaokretom sa kraćim zadržavanjem u pravcu istoka. U tom trenutku avion se nalazi od prilike 7.5 NM zapadno od grada Vrbovsko. U 08:45:10 UTC, instruktor javlja da će sletjeti na



autocestu blizu mjesta Vrbovsko. U 08:46:10 UTC, na visini od 3400 ft MSL, avion započinje sa drugim desnim zaokretom.

U 08:47:10 UTC avion se kreće u smjeru istoka, te radar bilježi zadnju visinu aviona, 2900 ft MSL nakon čega se gubi podatak o visini.

U 08:47:40 UTC gubi se podatak o pravcu kretanja aviona.

Od trenutka objave izvanredne situacije do trenutka gubitka podatka o visini proteklo je 7 minuta i 10 sekundi, a do gubitka podatka o pravcu kretanja aviona 7 minuta i 40 sekundi.

Područje iznad kojeg je predmetni avion letio nakon objave izvanrednog stanja je okruženo brdovitim područjem visine 3300 ft do 3800 ft. Mjesto slijetanja na autocesti A6 je na visini od 2400 ft.

1.11.11. Komentari na nacrt Završnog izvješća

EASA, NTSB, Aeroklub Penkala i učenica koja je sudjelovala u predmetnoj nesreći nisu imali komentara na nacrt Završnog izvješća.

HACZ je prihvatila Sigurnosnu preporuku [AIN04-SR-04/2020](#) bez komentara na nacrt Završnog izvješća.

Komentari predstavnika operatora, ECOS pilot school - aircharter d.o.o, su na njegov zahtjev priloženi Završnom izvješću, te su prihvaćeni do razine koju je AIN smatrao prihvatljivom.

Komentari instruktora letenja nisu prihvaćeni.

2. ANALIZA

Analiza tehničke ispravnosti

Analizom tehničke ispravnosti aviona i njegovih komponenti je utvrđeno da je isti bio ispravan u trenutku nesreće. Tijekom tehničkog pregleda aviona obuhvaćene su i komponente opisane u Vlasničkom priručniku aviona C-150 M - 1975; svjeće motora, magneti paljenja, uljni sustav, čija neispravnost može uzrokovati grub rad motora ili potpuni prekid rada motora.

Analiza meteorološkog izvješća

Obzirom da nije utvrđena tehnička neispravnost motora niti njegovih pripadajućih komponenti koja bi upućivala na grub rada motora, a da jedan od uzroka grubog rada motora, ili potpunog prekida rada istog može biti i zaleđivanje rasplinjača, izvršena je analiza meteoroloških uvjeta.

Analiza je izvršena za područje rute aviona, pogotovo za područje u kojem je došlo do problema sa ispravnim radom motora.

Meteorološko izvješće je potvrdilo da je avion u spomenutom području prolazio kroz atmosferske uvjete u kojima je postojala mala do umjerena vjerojatnost pojave zaleđivanja rasplinjača.

Analiza postupanja pilota nakon pojave grubog rada motora

Nakon pojave grubog rada motora instruktor je preuzeo komande aviona dok je učenica pomagala pronaći adekvatnu lokaciju za slijetanje. Postupci instruktora aviona nakon pojave grubog rada motora su uspoređeni sa navedenim postupcima u Vlasničkom priručniku aviona Cessna 150-1975.



Analizom je utvrđeno kako postupci instruktora nakon pojave grubog rada motora nisu odgovarali predviđenim postupcima navedenima u Vlasničkom priručniku, Poglavlje 3. Instruktor je primijenio proceduru za „Otkaz motora u letu“, te nije pokušavao utvrditi razlog grubog rada kao što Vlasnički priručnik predviđa.

Nadalje, navedene procedure se razlikuju, te neadekvatna primjena istih može pogoršati stanje rada motora. Naime u trenutku kada dođe do zaleđivanja rasplinjača, smjesa postaje bogatija zbog manjka zraka potrebnog za sagorijevanje jer je u tom trenutku smanjen protok zraka u rasplinjaču zbog nakupljanja leda u njegovoj unutrašnjosti. Tada je potrebno dodati snagu motora kako bi se povećao protok smjese, te kako bi se motor pokušao zagrijati, te je potrebno uključiti grijanje rasplinjača kako bi se uklonio led. Stavljanje ručice smjese u „rich“ poziciju (obogaćivanjem smjese), kao što je instruktor i učinio, još se dodatno obogaćuje ionako već prebogata smjesa u tom trenutku, što za posljedicu može imati još grublji rad motora.

Nakon početka nepravilnog rada motora, te objave izvanrednog stanja putem radio veze, avion započinje snižavanje sa 5200 ft MSL do visine od 4400 ft MSL bez značajne promjene pravca kretanja u trajanju od 4 minute.

3. ZAKLJUČAK

3.1. NALAZI

- Tijekom trenažnog leta predmetnog zrakoplova na ruti, iznad mjesta Vrbovsko (Gorski kotar), došlo je do grubog rada motora, te njegova gubitka snage.
- Piloti su sletjeli avion na Autocestu A6, 900 metara prije izlaza Ravna gora (smjer Rijeka).
- Pregledom motora i njegovih komponenti nisu utvrđeni kvarovi ili nedostaci koji bi upućivali na uzrok prestanka rada motora.
- Za predmetni avion su izdani svi potrebni dokumenti za plovidbenost.
- Meteorološki uvjeti za predmetni let su bili zadovoljavajući.
- Meteorološko izvješće i analiza meteoroloških uvjeta na ruti, pokazuju kako je avion tijekom leta prolazio kroz područja sa malom do umjerenom vjerojatnosti pojave zaleđivanja rasplinjača.
- Instruktor letenja je posjedovao važeću pilotsku dozvolu tijekom predmetnog događaja.
- Učenica je bila u završnoj fazi PPL školovanja.
- Nakon početka grubog rada motora piloti nisu primijenili proceduru za „Grub rad motora ili gubitak snage“.
- Piloti su nakon početka grubog rada motora primijenili proceduru za „Otkaz motora tijekom leta“.
- Lista provjere pronađena u aviona ne pripada predmetnom avionu.
- Vlasnik aviona ne posjeduje priručnik za predmetni model aviona proizveden 1975. godine, već za model proizveden 1977. godine.

Uzevši u obzir sve činjenice sakupljene tijekom predmetne Sigurnosne istrage možemo sa velikom sigurnošću zaključiti kako je do grubog rada motora došlo uslijed pojave zaleđivanja rasplinjača.



3.2. UZROK

Neposredni uzrok

Neposredni uzrok predmetne nesreće je zaleđivanje rasplinjača motora, što je uzrokovalo grub rad motora.

Kontributivni čimbenik

Kontributivni čimbenik u predmetnoj nesreći je primjena procedura koje se ne odnose za slučaj grubog rada motora ili gubitka snage.

4. SIGURNOSNE PREPORUKE

Sigurnosna preporuka ni u kojem slučaju ne predstavlja pravnu pretpostavku o krivnji ili odgovornosti za nesreću, ozbiljnu nezgodu ili nezgodu.

Po okončanju predmetne sigurnosne istrage AIN je izdala slijedeće sigurnosne preporuke.

Preporuka vlasniku zrakoplova, Aeroklub Penkala 1910

AIN04-SR-01/2020

Vlasnik predmetnog zrakoplova bi trebao zamijeniti Pilotski priručnik zrakoplova 1977, sa Vlasničkim priručnikom Cessna 150 - 1975, sukladno proizvođačevim uputama.

Preporuka operatoru zrakoplova, ECOS pilot school - aircharter d.o.o

AIN04-SR-02/2020

Operator zrakoplova bi trebao provjeriti primjenjivost pripadajuće Liste provjere (Check list) aviona prije početka letačkih operacija.

Preporuka predmetnim pilotima zrakoplova Cessna 150

AIN04-SR-03/2020

Piloti zrakoplova Cessna 150, bi se trebali prije leta u potpunosti upoznati sa procedurama za slučaj nužde, prije leta, kako proizvođač i navodi u pripadajućem Vlasničkom priručniku predmetnog aviona, kako bi u što ranijoj fazi mogli prepoznati potencijalne probleme vezane za rad motora, te kako bi mogli adekvatno reagirati.

Preporuka Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo (HACZ)

AIN04-SR-04/2020

HACZ bi trebala tijekom svojih redovnih i vanrednih nadzora zračnih operacija (subjekata uključenih u operacije zrakoplova) povećati pozornost na ispravnost pripadajućih letačkih priručnika i usklađenost istih s uputama i važećim revizijama proizvođača.



5. PRILOZI

Komentar predstavnika operatora, ECOS Br.1

„Poštovani,

Naša učenica [REDACTED] prosljedila mi je Vaš dopis od 20.Maja 2020. godine potpisan od gospodina [REDACTED]. Dopisom sam ogorčen, a što sam i u telefonskom razgovoru gospodinu [REDACTED] dao do znanja. Razlozi mojega ogorčenja su:

1. Smatram da je ovakav dopis bilo potpuno neprimjereno poslati na osobu koja je u toj nesreći bila učenica i koja sasvim sigurno nije kvalificirana za odgovor na insinacije iz toga dopisa.
2. Sam dopis je, doslovce, nevjerovatno nestručan i zlo namijeran:
 - Citat iz dopisa "konkretni zaključci upućuju na pogrešne postupke **posade**". Sigurno se može upotrijebiti izraz **posada** ali on se uobičajno koristi kada se radi o dva kvalificirana pilota, kako je u ovome slučaju jedan pilot učenik, ovaj izraz je neprimjeran. Na koncu, koji su to zaključci ?? Neprimjerna analiza iz Vašeg dopisa ??
 - Dopisom se insinuira da je nastavnik odmah po početku nepravilnog rada motora znao da se radi o zaleđivanju karburatora. Takvi genijalci koji to odmah znaju obično rade u državnim agencijama, mi ostali kada motor počne nepravilno raditi to ne znamo pa koristimo check listu iz POH-a "Engine failure during flight".
Ovo posebno mi neuki radimo kada smo na par minuta od zemlje i nemamo vremena za duboke analize iz vašeg dopisa.
Razloga za nepravilan rad motora moglo je biti barem desetak, a jedan između inih i prelinovan motor. Da je ovo bio slučaj korištenje vašeg recepta, grijač karburatora plus puna snaga, vjerojatno bi odmah zaustavilo motor.
Ovo je vjerojatno imao u vidu i pisac proizvođačeve check liste pa je uz davanje grijača predvidio i stavljanje komande smjese na bogatu.
Takođe bih primjetio da POH nema check liste za zaleđivanje karburatora. Vjerojatno jer su simptomi zaleđivanja vrlo slični sa mnogim drugim razlozima zbog kojih motor može početi nepravilno raditi. POH i u check listi "Emergency descent through clouds" pod točkom 1. traži "Apply full rich mixture", a pod točkom 2. "Use full carburetor heat". Ovo isto i u "Before landing" normal procedure check listi.
Kada se nakon gore navedenog, pažljivo pročita odjeljak "Carburetor icing" biva jasno da je on pisan za situaciju gdje pilot ima vremena za analizu i pokušaje a nikako za ovakvu priliku gdje je nastavnik imao par minuta do zemlje.
 - Posebno je iritantna vaša rečenica " Također koliko smo razumjeli iz izjava koje smo prikupili, u toj situaciji nije korišten POH."
Zar stvarno neki genijalac vjeruje da je nastavnik sa visine na kojoj je avion letio imao vremena da si "malo" čita POH. Sada se vraćam na ono što sam u prvoj alineji napisao, tu nije bilo posade u kojoj bi jedan pilot hendlao emergency situaciju, a drugi proučavao POH. Tu je bio samo jedan pilot- nastavnik koji je trebao odraditi emergency check listu i spasiti učenicu i sebe i to u par minuta do zemlje. Iz njegove Izjave jasno je vidljivo da je on upravo to i odradio.
Sada na kraju, kako u buduću ne bi pisali ovakve birokratske nestručne dopise, predlažem da Vaša Agencija kolektivno pođe pogledati film "Sully". Nastavnik iz ove nesreće nije spasio toliko ljudi koliko Sally ali je u datom vremenu uspio spasiti učenicu i sebe.
I Sallyu i Tei se podmeće da se u datom vremenu moglo napraviti više. Ja bih volio te genijalce vidjeti



kako bi oni u tom vremenu čitali POH i analizirali korištenje gorivne smjese. Ja bih svakako zahvalio ako bi me obavijstili koji pilot Vam je bio savjetnik za ovakvu analizu iz Vašeg dopisa.“

Komentar predstavnika operatora, ECOS Br.2

Očitovanje na Nacrt završnog izvješća nesreće aviona 9A-DMI od 17.08.2019.

„Poštovani,

Na Nacrt završnog izvješća nesreće aviona 9A-DMI od 17.08.2019. (u daljnjem tekstu: Izvješće) dajem slijedeće očitovanje :

1. Dio našeg očitovanja na Izvješće je i dopis koji smo Vam dostavili 29.05.2019. godine. povodom Vašeg traženja dodatnih informacija od učenice.

2. Dakle, što u ovoj mojoj analizi treba stalno imati u vidu - nastavnik je sa visine cca 1500 ft iznad brda imao samo par minuta vremena do slijetanja. Kad su piloti u simulaciji leta airbusa A320 (Hudson nesreća) znali što će biti simulacija, gotovo redovno su uspjeli sletiti na alternativni aerodrom. Kada piloti nisu znali što će biti simulacija više se niti jedan nije uspio dokopati alternativnog aerodroma već su padali po naseljenim mjestima. Ovime je pobijen pokušaj podvale zrakoplovne birokracije, da je odluka o slijetanju u Hudson, kapetana Sullenberga, bila kontributivni faktor nesreće..

3. Slažem se sa Vašom tvrdnjom iz Izvješća u 3.1. da se sa " velikom sigurnošću može zaključiti" kako je do grubog rada ili gubitka snage motora došlo zbog zaleđivanja karburatora ali samo kao sa jednom ne dokazanom mogućnošću. Ne slažem se da se pod 3.2. Uzrok nesreće - kao jedini mogući, bez ikakve ograde, navodi zaleđivanje karburatora. Vi ste u Izvješću pod 1.11.8. naveli četiri razloga iz AOM-a (čadave svjećice, zaleđivanje karburatora, kvar magneti, nizak tlak ulja), kao moguća za grubi rad ili gubitak snage motora. Ja tvrdim, da osim ova četiri ima još barem 5-6 drugih uzroka za ovakav rad motora. Ja ću nabrojati par koje sam doživio i koji su mogli biti razlog gubitka snage ili grubog rada motora i u ovoj nesreći:

- Povremeno zaglavljivanje ventila - obično se javlja kod viših radnih temperatura motora i teško utvrđuje kod hladnog motora. Mjerenje kompresije na hladnom motoru ne garantira da zaglavljivanje ne postoji. Nije dokazano da ovo nije bio uzrok.

- Voda u rezervoaru - kod Cessni 150 i 172 proizvedenih prije 1977 godine doživio sam u nekoliko navrata da smo našli značajnu količinu vode u rezervoarima usprkos činjenice da je avion dreniran nakon punjenja gorivom i činjenice da je nakon toga letio 1-2 sata. Zbog ove pojave u par navrata sam imao grubi rad i ozbiljne gubitke snage motora. Ovo je kod ovih aviona uzrokovano položajem cijevi goriva kojom se odvodi gorivo iz rezervoara prema motoru i činjenicom da ovi rezervoari imaju samo jedno drenažno mjesto. Da ovo nije nešto što je doživio samo [REDACTED] svjedoči činjenica da su sve Cessne 172 proizvedene nakon 1986 godine dobile još tri drenažna mjesta na rezervoarima. Ovime je značajno, rekao bih i gotovo u cijelosti, spriječena ova pojava. Nije dokazano da ovo nije bio uzrok.

- Sada ću Vam opisati jedan slučaj iz mog 40 godišnjeg rada u zrakoplovnim organizacijama.

Jedan moj prijatelj, danas capt. u prometu, redovno je sa Cessnom 150 letio Zagreb- Split-Zagreb. Dok je letio 1000 ft AGL sve je bilo OK, no kada bi se digao iznad 5000 ft nakon 20-45 minuta doživio bi gubitak snage motora. Pilot bi uključio grijač karburatora i motor bi nastavio normalno raditi. No nakon nekog kraćeg vremena motor bi ponovo počeo gubiti snagu i nepravilno raditi. Pilot bi spustio nos i snizio na 1000 ft iznad terena gdje bi motor normalno radio.



Kod prvog slučaja moj aviomehaničar je to adresirao zaleđivanju karburatora (temperatura na 7000 ft bila je oko 10-15 C). Nakon drugog slučaja moj [REDACTED] je ponovo adresirao zaleđivanje. Nakon trećeg, moj [REDACTED] je pjevao istu pjesmu, a pilot me je obavijestio da on više neće letiti taj avion. Ja sam sa pilotom napravio dva leta iznad AD Lučko do 8-9 tisuća ft ali bez ikakvih simptoma. Sve kolege, kojima sam opisao pojavu, uglas su tvrdile da je zaleđivanje karburatora. Ja to nisam vjerovao jer sam taj avion često letio i nikada u par godina nisam to doživio. Na moju sreću, jedno veće prije spavanja, konačno je sinulo u mojem bolesnom mozgu. Jedva sam dočekao jutro da ispitam teoriju. Ispitivanje je potvrdilo teoriju. Nazvao sam pilota da nam kupi novine i dođe na Lučko. Kada je došao, pitao me je što je, rekoh vidjet ćeš. Kaže on, a što će nam novine? Pa rekoh za čitanje. Zapustili smo motor (na stajanci) i pilot je podesio avion kao na cruisu sa cca 1600 RPM i čitاسmo novine oko 40-45 minuta. Tada je motor počeo gubiti snagu. Kada je počeo gubiti snagu, pilot je kao u letu, povukao ručicu grijač karburatora - motor se smirio i nastavio normalno raditi. Nakon par minuta motor je ponovo počeo gubiti snagu. Da ne dužim, razlog za ovakav rad motora bila je mixture komanda, a ne zaleđivanje. Na avionu je bio stari model mixture kontrole, koja je zadržavala poziciju u koju ju je pilot postavio, putem trenja. Kako je s godinama trenje oslabilo, mixture kontrola bi se od vibracija motora polako izvlačila dok ne bi toliko osiromašila smjesu da je motor počeo gubiti snagu. Pilot bi tada uključio grijač karburatora i privremeno obogatio smjesu pa je motor počeo normalno raditi. No, vražji mixture se je nastavio izvlačiti. Kada bi motor počeo ponovo gubiti snagu pilot bi u strahu snizio na visinu 1000 AGL (jer je znao da dolje motor dobro radi) i na toj visini standardno postavio mixture na rich, by the book. I gle vruga, motor bi normalno radio. Problem se nije odmah riješio, zbog krive pretpostavke da je motor iznad terena normalno radio zbog više temperature u kojoj nisu bili uvjeti zaleđivanja. Nitko nije povezo rutinsko postavljanje mixture kontrole na bogatu smjesu u snižavanju i normalan rad motora (procedura check liste koju piloti uče od prvog školskog kruga). Zamijenili smo mixture control sa novim modelom, koji je imao mogućnost zaključivanja u postavljenoj poziciji i ovo se više nije ponovilo. Capt. je nastavio letiti Cessnu 150. Nije dokazano da nešto slično nije bilo uzrok.

- Mogao bih još redati razloge gubitka snage motora koje sam doživio i preživio, a koji nisu zaleđivanje, niti ona četiri iz AOM-a. No nadam se, da su i ovi koje sam iznio, dostatni da se shvati da se za Uzrok nesreće ne može apriori navesti zaleđivanje karburatora. Nakon gore navedenog skrenuo bih Vam pažnju na činjenicu da pilot u svojem izvještaju o nesreći kaže " U 10.45 sati motor je počeo ne ravnomjerno raditi, provjerio sam temperaturu zraka i ona je iznosila 12.7 celzija te sam odmah obogatio smjesu goriva i uključio grijanje rasplinjača motora. Tada se motor stabilizirao u radu što je potrajalo oko 2 min i 30 sec." . S obzirom da komanda smjese momentalno djeluje na obogaćivanje ili osiromašenje smjese, da je njeno stavljanje na bogato bila pogrešna procedura, to bi odmah dovelo do još NE ravnomjernijeg rada motora. Iz mog iskustva i literature je poznato, da ako postoji zaleđivanje karburatora, u prvom momentu nakon davanja grijanja, motor će radi preobogaćivanja smjese početi još ne pravilnije raditi. Kako je u ovome slučaju dat i mixture na bogatu smjesu, motor se je morao odmah početi gušiti još više. No u izvještaju nastavnik svjedoči da je nakon primijenjene procedure motor se stabilizirao u radu. Postavlja se pitanje da li je u opće bilo zaleđivanje karburatora.

4. Sve što sam izložio je u namjeri dokazati Vam da :

- Nalaz pod 3.1. alineja 9. "Nakon početka grubog rada motora piloti nisu primijenili proceduru za "Grub rad ili gubitak snage motora" nije točan, a niti je moguć. NE postoji u AOM 1975., a niti u jednom drugom univerzalno primjenjiva procedura za grubi rad ili gubitak snage motora za sve moguće uzroke. Kao što je AOM naveo i ja dodao, ovih razloga ima barem desetak. Kod jednih uzroka treba mixture



postaviti na rich (primjer zaglavljanja ventila - hladniji cilindar manja vjerojatnost zaglavljanja), kod drugog uzroka ostaviti mixture u poziciji u kojoj je bio (recimo kod vode u karburatoru), kod trećeg ponovo podesiti mixture (recimo kod zaleđivanja), kod četvrtog dodatno linovati (kod čađavih svjećica). Sve rečeno vrijedi i za komandu gasa. Kod jednog uzroka treba dati punu snagu (zaleđivanje karburatora), kod drugog smanjiti da se smanji temperature motora (zaglavljanje ventila) itd.

- Shodno i posljedično gore iznijetom pod 1. i 2. NE stoji niti Vaša tvrdnja da je Kontributivni čimbenik pod 3.2. "primjena procedura koje se ne odnosi za slučaj grubog rada i gubitka snage motora". Kako niste dokazali da je jedini mogući uzrok nesreće zaleđivanje karburatora (vidi točku 2. i 3.) i kako ne postoji univerzalna procedura za sve uzroke gubitka snage i grubog rada motora, tada posljedično ne stoji niti Vaša tvrdnja da je nastavnik pridonio (kontribut) nesreći primjenom procedure koja se ne odnosi na ovu nesreću.

5. Vaša tvrdnja pod 3.2. Kontributivni čimbenik " je primjena procedura koje se ne odnose za slučaj grubog rada ili gubitka snage motora" - NIJE točna. Svakog pilota se uči da u slučaju gubitka snage ili grubog rada motora, posebno na maloj visini, prvo leti avion (položaj, brzina, visina), odredi mjesto slijetanja i uz to pokuša vratiti snagu motoru. Kako je ovo moment kada pilot još ne zna, što je od desetak mogućih, stvarni uzrok gubitka snage ili grubog rada motora, ovo znači da daje goriva gasom i komandom smjese i preventivno grijač karburatora. Upravo ovo je i učinio nastavnik ■■■. Kako je motor, nakon ovoga, vraćao snagu i počeo normalno raditi (2 min i 30sec.) nije bilo razloga da pilot sumnja u poduzete radnje. Prema Vašem Izvješću i očitovanju pilota u ovome periodu avion je u pravocrtnom letu snizio na 4400 ft MSL. Ovo znači da mu je, nakon ponovnog gubitka snage , ostalo oko 600 ft do vrhova terena i cca 1 min. 30 sec. do slijetanja. S obzirom na izuzetnu nepristupačnost terena nad kojim je bio, izvjesno je pilot ovo vrijeme trošio na izbor mjesta slijetanja i nije imao vremena za analizu desetak mogućih razloga gubitka snage ili grubog rada motora. Kako Sv. Petar nije birao proceduru za slučaj gubitka snage motora nego pilot, izvjesno se formulacijom, kako je primijenjena ne odgovarajuća procedura, indirektno implicira krivnja pilota. Shodno iznijetom smatram da bi ispravna formulacija kontributivnog čimbenika bila: Kontributivni čimbenik je mala visina leta i s time uzrokovana kratkoća vremena za utvrđivanje mogućeg uzroka grubog rada ili gubitka snage motora i izbora odgovarajuće procedure za oporavak motora.

6. Vama je za utvrđivanje uzroka gubitka snage i grubog rada motora u ovoj nesreći trebala godina i nešto mjeseci i na koncu još uvijek u 3.1. kažete da se sa " velikom sigurnošću može zaključiti kako je do pojave grubog rada motora došlo uslijed zaleđivanja rasplinjača". U istom Izvješću u 3.2. Kontributivni čimbenik insinuirate da je i pilot kriv jer nije u 1 min.30.sec. uspio utvrditi uzrok i primijeniti ispravnu proceduru. Jadno, nestručno i nepošteno.

7. Pod točkom 4. Preporuka operatoru zrakoplova, ECOS pilot school da bi trebao provjeriti primjenjivost priručnika prije početka letačkih operacija. Tražim da ovo brišete jer bi se moglo protumačiti da mi nismo imali odgovarajući priručnik. Vi ste trebali, prvo, od nas tražiti priručnik, pa ako bi Vam mi pokazali ili dostavili ne odgovarajući, onda biste mogli nama dati ovakvu preporuku. U avionu je kod nastavnika bio up to date priručnik 1975. Mi smo pretplaćeni na Cessninu dokumentaciju. Vi NISTE od ECOS-a tražili priručnik nego od vlasnika. Da ste ga od nas tražili dobili bi odgovarajući priručnik iz 1975.

8. Pod točkom 4. Preporuka predmetnim pilotima Cessna 150.

Zločesti pokušaj podmetanja da piloti ECOS-a nisu upoznati sa procedurama za slučaj nužde. Tražim da ovo brišete. Vi ničim niste dokazali da piloti ECOS-a ne znaju procedure za nuždu. Ako bi se vaše podmetanje odnosilo i samo na nastavnika letenja iz ove nesreće, isto dokazano ne stoji. Ja sam



nastavniku 10.07.2019. prije početka letenja na Cessni 150 9A-DMI dao check za famlijarizaciju i ocijenio pozitivno njegov Test poznavanja aviona Cessna 150 u kojem su redovni i postupci u nuždi iz AOM-a. Ovaj Test moraju proći svi nastavnici ECOS-a. Na koncu, nakon analize ovoga Izvješća, imam osjećaj da je to jedan polu stručni i zlonamjerni uradak. Skrenuo bih Vam pažnju na činjenicu da se ovakvi izvještaji redovno koriste u sudskim postupcima. Ovo znam, jer sam i sam vodio i dobio postupak za naknadu štete iz zrakoplovne nesreće. Tako da je izuzetno važno da se niti prikriveno ne okrivljuju nedužni. Kako je istraživanje zrakoplovnih nesreća izuzetno odgovoran posao, smatram da bi ga trebali obavljati najstručniji i najiskusniji ljudi za pojedina područja zrakoplovstva i da bi se njihova imena morala vidjeti u Izvješću. Ako ovo Izvješće i u svojem konačnom obliku ostane ovako nestručno i tendenciozno obratiti ću se medijima.

Predlažem da se za konačnu analizu ove nesreće angažiraju capt. [REDACTED], capt. [REDACTED], instruktor [REDACTED].“

Odgovorni istražitelj

Dejan Ćurik