



REPUBLIKA HRVATSKA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Odjel za istrage nesreća u zračnom prometu

KLASA: 343-08/21-03/06
URBROJ: 699-04/3-21-12
Zagreb, 21. prosinac 2021.

ZAVRŠNO IZVJEŠĆE

**O OZBILJNOJ NEZGODI ZRAKOPLOVA PIPER PA-44,
REGISTARSKE OZNAKE OM-ARC**

**28. SVIBANJ 2021.,
NA RUTI LZKZ-LDRI**



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 | 4 |
| ISTRAGA | 4 |
| KRATKI SADRŽAJ | 4 |
| 1. ČINJENICE I INFORMACIJE | 4 |
| 1.1. PODACI O LETU | 4 |
| 1.2. OZLIJEĐENE OSOBE | 5 |
| 1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA | 5 |
| 1.4. DRUGA OŠTEĆENJA | 6 |
| 1.5. PODACI O OSOBAMA | 6 |
| 1.5.1. PILOT | 6 |
| 1.5.2. PUTNICI | 7 |
| 1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU | 7 |
| 1.7. METEOROLOŠKI PODACI | 7 |
| 1.8. KOMUNIKACIJA | 8 |
| 1.9. AERODROMSKE INFORMACIJE | 8 |
| 1.10. UREĐAJI ZA BILJEŽENJE PODATAKA O LETU | 8 |
| 1.11. PODACI O OSTACIMA I MJESTU OZBILJNE NEZGODE | 8 |
| 1.12. POTRAGA I SPAŠAVANJE | 9 |
| 1.13. TESTIRANJE I ISTRAŽIVANJE | 9 |
| 1.13.1. TEHNIČKA ISPRAVNOST ZRAKOPLOVA | 9 |
| 1.14. DODATNE INFORMACIJE | 10 |
| 1.14.1. IZJAVA PILOTA | 10 |
| 1.14.2. KOMENTAR PILOTA NA NACRT ZAVRŠNOG IZVJEŠĆA | 11 |
| 1.14.3. PILOTSKI OPERATIVNI PRIRUČNIK, PIPER PA-44-180 | 12 |
| 1.14.4. SUSTAV STAJNOG TRAPA ZRAKOPLOVA PA-44-180 | 12 |
| 1.14.5. ELEKTRIČNI SUSTAV ZRAKOPLOVA PA-44-180 | 12 |
| 1.14.6. SNIMKA RADIO KOMUNIKACIJE KONTROLORA I PILOTA PREDMETNOG ZRAKOPLOVA | 12 |
| 1.14.7. ODRŽAVANJE ZRAKOPLOVA | 12 |
| 2. ANALIZA | 13 |
| 2.1. ANALIZA TIJEKA DOGAĐAJA | 13 |
| 2.2. ANALIZA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI ZRAKOPLOVA | 14 |
| 2.3. ANALIZA ODRŽAVANJA ZRAKOPLOVA | 14 |
| 3. ZAKLJUČAK | 14 |
| 3.1. NALAZI | 14 |
| 3.2. NEPOSREDNI UZROK | 15 |
| 3.3. KONTRIBUTIVNI ČIMBENICI | 15 |
| 4. SIGURNOSNE PREPORUKE | 15 |



PODACI O DOGAĐAJU

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Vrsta događaja: | Ozbiljna nezgoda |
| Datum: | 28. svibnja 2021. |
| Lokalno vrijeme: | 13:35 |
| Mjesto: | Na ruti LZKZ-LDRI |
| Vrsta zrakoplova: | Avion |
| Proizvođač / model: | Piper Aircraft/PA-44-180 |
| Registarska oznaka: | OM-ARC |
| Vlasnik: | Termaltech s.r.o |
| Operator: | Rera Air s.r.o |
| Broj osoba u zrakoplovu: | Tri |
| Ozljede: | Nema tjelesnih ozljeda |
| Oštećenja na zrakoplovu: | Manja materijalna šteta |

ISTRAGA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu dobila je informaciju o ozbiljnoj nezgodi istoga dana od strane MUP OCCZ-a (Ministarstva unutarnjih poslova – Operativni centar civilne zaštite) i Zračne luke Rijeka. Istražitelji AIN-a su izvršili tehnički pregled zrakoplova.

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

KRATKI SADRŽAJ

Dana 28.05.2021., na ruti LZKZ (Košice, Slovačka) – LDRI (Rijeka, Hrvatska), došlo je do potpunog gubitka električne energije na zrakoplovu. Zrakoplov je sletio na ZL. Rijeka sa uvučenim stajnim trapom. U zrakoplovu su se nalazile tri osobe, pilot i dva putnika. U predmetnoj ozbiljnoj nezgodi nije došlo do tjelesnih ozljeda. Na zrakoplovu je nastala manja materijalna šteta.

Istragom je utvrđeno da je ova ozbiljna nezgoda uzrokovana ljudskim čimbenikom.

AIN je izdala sigurnosnu preporuku Slovačkim zrakoplovnim vlastima i mehaničaru održavanja.

1. ČINJENICE I INFORMACIJE

1.1. PODACI O LETU

Dana 28.05.2021, u 10 sati i 30 minuta pilot i dvoje putnika su poletjeli zrakoplovom PA-44-180, reg. oznaka OM-ARC, sukladno planu leta LZKZ-KEKED-KOPRY-KULEN-LDRI i IFR (Instrument Flight Rules) pravilima. Polijetanje i let do Hrvatske je trajao bez problema na visini od 12000 ft-a. Iznad područja grada Zagreba, kontrolor leta traži od pilota da provjeri rad transpondera. U tom trenutku pilot primjećuje da je napon oba alternatora van normalne granice tj. da alternatori ne proizvode električnu energiju.

Pilot prijavljuje navedeni problem kontroloru, te nastavlja prema ZL Rijeka i putem pokušava otkloniti tehnički problem.

Obaviještava kontrolora da će zbog degradacije navigacijskih uređaja nastaviti prema točki KULEN, smanjiti visinu na 7000 ft-a, te da će izvršiti vizualni prilaz na ZL. Rijeka. Pilot je postepeno isključio potrošače električne energije; svijetla, ADF (Automatic Direction Finder), te je ostavio upaljena oba GARMIN (GPS/NAV/COM) uređaja i transponder. Nekoliko je puta pokušavao upaliti alternatore ali bez uspjeha. Tijekom pripreme za slijetanje na ZL. Rijeka spustio je ručicu stajnog trapa, stajni trap se nije izvukao. Nakon toga je pokušao spustiti stajni trap pomoću komande za slučaj nužde međutim nije mogao povući komandu.

Pilot je u nekoliko navrata preletio ZL. Rijeka kako bi provjerio položaj stajnog trapa. Obzirom da je na trenutnoj visini dostupan signal mobilnih operatera, kontaktirao je mehaničara u Slovačkoj kako bi pokušao dobiti savjet za navedene tehničke probleme.

Također je telefonom kontaktirao kontrolore tornja ZL. Rijeka kako bi provjerio da li vide stanje stajnog trapa. Dobio je informaciju da se stajni trap ne vidi u izvučenom položaju, te je dobio odobrenje za slijetanje. Zrakoplov je sletio bez izvučenog stajnog trapa oko 13:35 LT na ZL Rijeka, smjer USS-e 32.

1.2. OZLIJEĐENE OSOBE

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

1.3. OŠTEĆENJE ZRAKOPLOVA

Na Zračnoj luci Rijeka zrakoplov je pregledan od strane istražitelja AIN-a gdje su utvrđena slijedeća oštećenja uobičajena za slijetanje bez izvučenog stajnog trapa. Oštećene su uzdužnice sa donje strane trupa, te oba kraka elise na oba motora.



Slika 1 – Oštećenje vrha kraka elise



Slika 2 – Oštećenje uzdužnica trupa zrakoplova



Slika 2 – Zrakoplov OM-ARC na mjestu ozbiljne nezgode

1.4. DRUGA OŠTEĆENJA

Tijekom ozbiljne nezgode nije došlo do drugih oštećenja osim navedenih oštećenja na zrakoplovu.

1.5. PODACI O OSOBAMA

1.5.1. Pilot

Muška osoba, slovački državljanin rođen 1967. godine. Osoba je u predmetnoj ozbiljnoj nezgodi bila u funkciji pilota zrakoplova, te je sjedila na prednjem lijevom sjedištu. Posjeduje važeću CPL(A) pilotsku dozvolu sa ovlaštenjima CRI (ME), Vuča zrakoplova, SEP(land), FI(A), IR-ME izdanu od slovačkih zrakoplovnih vlasti 2018. godine. Leti 34 godine, te je do predmetne ozbiljne nezgode sakupio 1010 sata naleta, od toga 20 sati na tipu PA-44 u posljednjih 90 dana. Instruktor letenja je od 2018. godine.

Posjeduje valjani Certifikat liječničke sposobnosti sa ograničenjem „VNL Correction for defective near vision“ (Korekcija za neispravnu kratkovidnost) izdan 06.11.2020. godine.



1.5.2. Putnici

Tijekom predmetne ozbiljne nezgode u zrakoplovu su se nalazila dva putnika, slovačka državljanina. Oba putnika imaju iskustva u letenju zrakoplovom.

1.6. PODACI O ZRAKOPLOVU

Piper PA 44-180 / Piper Seminole

Proizvođač / model: Piper Aircraft/PA 44-180, Seminole
MTOW: 1156 kg

Piper PA-44 je nisko krilni dvomotorni klipni zrakoplov metalne konstrukcije. Trup zrakoplova nije pod tlakom. Stajni trap se uvlači, i tipa je tricikl. Trup zrakoplova ima jedna vrata sa desne strane koja služe za ulazak pilota i putnika. Ovaj model zrakoplova ima ugrađena četiri sjedala. Namjena ovog zrakoplova je višestruka. Tako ovaj zrakoplov može služiti privatnim korisnicima za prijevoz putnika i prtljage, zatim školskim centrima za školovanje pilota kao i u druge rekreativne i sportske svrhe.

Piper PA 44-180 / Piper Aircraft, registarske oznake OM-ARC

Registarska oznaka: OM-ARC
Godina proizvodnje: 1981
Serijski broj zrakoplova: 44-8095018
Tip motora 1&2: Lycoming O-360-E1A6D/LO-360-E1A6D
Tip propelera 1&2: Hartzell HC-2CYR-2CEUF/HC-2CYR-2CLEUF
Ukupan nalet zrakoplova: 4450.35
Ukupan broj ciklusa: 1309 (od 2008. godine)
Vlasnik/Operator: Termaltech s.r.o

Potvrda o registraciji zrakoplova je izdana 22.05.2014., a Svjedodžba o plovidbenosti je izdana 26.11.2008. godine. Obje potvrde su izdane od strane slovačkih zrakoplovnih vlasti. Potvrda o provjeri plovidbenosti je izdana 30.04.2021. godine od strane CAMO organizacije SK.MG.022. Posljednje održavanje zrakoplova je izvršio ovlaštenu zrakoplovni mehaničar, dana 23.04.2021. godine, te je izdana uredna Potvrda o vraćanju u upotrebu nakon izvršenog servisa sukladno regulativi Part ML, EU 1321/2014.

1.7. METEOROLOŠKI PODACI

U vrijeme ozbiljne nezgode 28. svibnja 2021. godine oko 13:00 LT, meteorološki uvjeti bili su povoljni za letenje predmetnim zrakoplovom.

Na dan ozbiljne nezgode u vremenskom periodu od 08:00 UTC do 11:00 UTC METAR izvješća za ZL Zagreb su bila kako slijedi:

SA 28/05/2021 11:00->
METAR LDZA 281100Z VRB01KT 9999 FEW042 20/11 Q1020 NOSIG=
SA 28/05/2021 10:30->
METAR LDZA 281030Z VRB02KT 9999 FEW035 SCT045 19/10 Q1020 NOSIG=



SA 28/05/2021 10:00->
METAR LDZA 281000Z VRB03KT 9999 SCT038 18/10 Q1020 NOSIG=
SA 28/05/2021 09:30->
METAR LDZA 280930Z VRB03KT 9999 FEW027 SCT035 18/10 Q1021 NOSIG=
SA 28/05/2021 09:00->
METAR LDZA 280900Z VRB01KT 9999 FEW023 SCT035 18/11 Q1021 NOSIG=
SA 28/05/2021 08:30->
METAR LDZA 280830Z VRB04KT 9999 FEW023 17/11 Q1021 NOSIG=
SA 28/05/2021 08:00->
METAR LDZA 280800Z VRB02KT 9999 FEW018 17/11 Q1021 NOSIG=

1.8. KOMUNIKACIJA

Tijekom predmetnog leta, a nakon ulaska u hrvatski zračni prostor, pilot je komunicirao sa nadležnim kontrolorom putem radio veze, na pripadajućim frekvencijama. U trenutku kada je došlo do kvara električnog sustava na zrakoplovu komunikacija je postala isprekidana i nejasna. Nakon kvara električnog sustava, a u blizini ZL. Rijeka, pilot je mobilnim telefonom kontaktirao toranj ZL. Rijeka kako bi iskoordinirao slijetanje. Također je mobilnim telefonom komunicirao sa mehaničarem u Slovačkoj kako bi pokušao otkloniti mehanički kvar stajnog trapa.

1.9. AERODROMSKE INFORMACIJE

Zračna luka Rijeka je registrirana za javni domaći i međunarodni zračni promet. Nalazi se na otoku Krku u općini Omišalj. Operator zračne luke je tvrtka Zračna luka Rijeka d.o.o. Na zračnoj luci se nalazi uzletno-sletna staza dužine 2500 m, širine 45 m, smjera 14-32, te nekoliko staza za voženje i parkirnih pozicija. U 2019. godini je ostvaren promet od 200.841 putnika, te je izvršeno 4942 zračnih operacija. Navedeni promet je u većini ostvaren tijekom ljetnih mjeseci.

1.10. 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).

1.11. PODACI O OSTACIMA I MJESTU OZBILNE NEZGODE

Nakon slijetanja zrakoplov se zaustavio na USS-i smjer 32.

Tijekom predmetne ozbiljne nezgode na zrakoplovu su nastala oštećenja:

- Donje strane oplata trupa i pripadajućih antena.
- Oba kraka elise oba motora (Propeller strike).

1.12. POTRAGA I SPAŠAVANJE

Obzirom da je predmetni zrakoplov sletio na USS-u, te da tijekom ozbiljne nezgode nije došlo do ozljeda učesnika, nije bilo potrebe za akcijom traganja i spašavanja. Prije samog slijetanja sve potrebne aerodromske službe su bile u stanju pripravnosti.

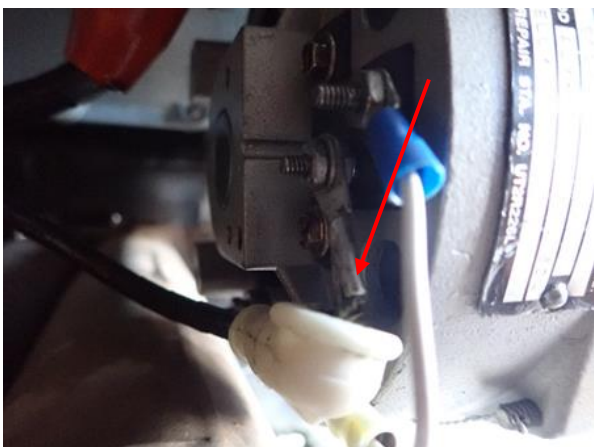
1.13. TESTIRANJE I ISTRAŽIVANJE

1.13.1. Tehnička ispravnost zrakoplova

Na ZL. Rijeka zrakoplov je pregledan od strane istražitelja AIN-a i ovlaštenog zrakoplovnog mehaničara za predmetni tip kojeg je za potrebe istrage angažirala AIN, te je izvršena provjera tehničke ispravnosti zrakoplova i pripadajućih komponenti.

Preliminarnim pregledom je utvrđeno kako je razina napunjenosti baterije zrakoplova vrlo niska, te se radio uređaji ne mogu pokrenuti isključivo na tom izvoru napajanja.

Utvrđeno je da postoji loš spoj svih električnih vodiča na alternatoru br. 1, pogotovo na vodiču za pobudu alternatora. Također je vidljiva prisutnost površinske korozije na samim vodičima. Uz navedeno na alternatoru br. 2 došlo je do potpunog odvajanja žice za pobudu od samog kontakta pričvršćenog za alternator.

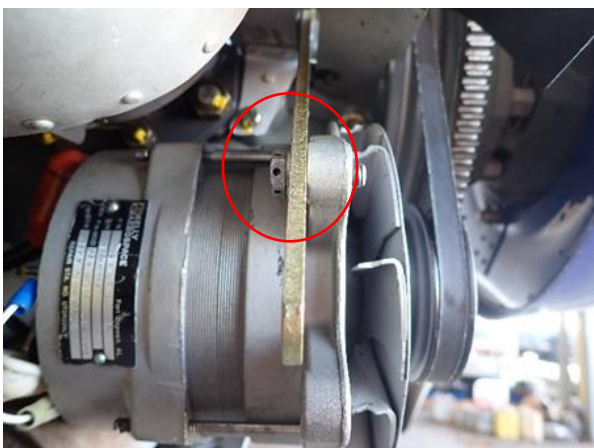


Slika 19 – Loš spoj žice za pobudu i kontakta

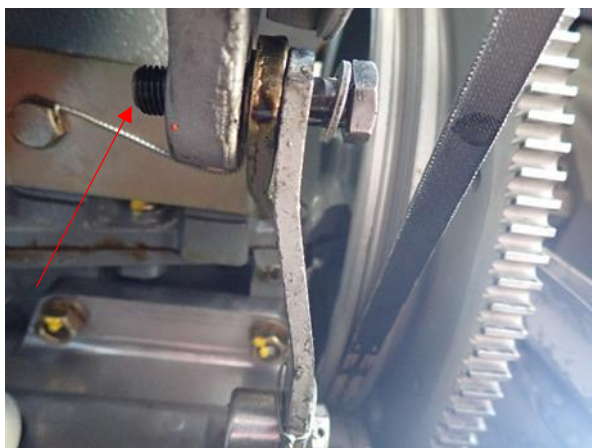


Slika 21 – Odvojena žica pobude alternatora od kontakta

Također je utvrđeno da jedan od vijaka na polugi za zatezanje remena alternatora br.1 nije osiguran žicom za osiguranje (Slika 20). Na vijku nosača alternatora broj navoja izvan matice je izvan standarda. Na jednom od vijaka na nosaču alternatora br.2 u potpunosti nedostaje matica (Slika 22).



Slika 20 – Vijak bez žičanog osiguranja



Slika 22 – Vijak nosača bez matice

Na ostalim komponentama električnog sustava nisu vidljivi znakovi neispravnosti.

Pregledom stajnog trapa i pripadajućih komponenti utvrđeno je da je čelična sajla komande za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde, blokirana unutar vanjske obloge uslijed prisustva korozije ili mehaničkog oštećenja, te se ne može pomaknuti. Plastična ručica iste komande se sa velikom lakoćom odvaja od iste. Metalni osigurač plastične ručice je pronađen na podu ispod pilotskih pedala. Ventil za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde ima puni otklon bez vidljivih znakova neispravnosti. Također ostale komponente sustava stajnog trapa su u ispravnom stanju bez vidljivih mehaničkih oštećenja.

1.14. DODATNE INFORMACIJE

1.14.1. Izjava pilota

U svojoj izjavi pilot navodi kako je poletio zrakoplovom oko 10:30 iz Košica (LZKZ) sukladno planu leta. U zrakoplovu su se nalazile tri osobe. Let se odvijao na visini od 12 000 ft-a u smjeru točke KOPRY kroz mađarski zračni prostor. Nakon ulaska u hrvatski zračni prostor zrakoplov se kretao u smjeru Zagreba. U trenutku kada su se nalazili iznad grada Zagreba, kontrolor ga je uputio da provjeri rad transpondera. U tom trenutku pilot primjećuje neispravne vrijednosti izlazne struje na oba alternatora. Prijavljuje kvar na frekvenciji Zagreb Info, te počinje tražiti uzrok kvara oba alternatora. Provjerio je osigurače i resetirao prekidače alternatora.

Nakon provjere stanja osigurača i prekidača javlja na frekvenciji da će nastaviti let prema točki KULEN, te da će probati pronaći uzrok kvara. Nakon što je pokušao pronaći uzrok kvara, javlja na frekvenciji Zagreb Info da će nastaviti prema točki KULEN nakon čega ga kontrolor obavještava da je smjer USS-e u uporabi 32. Postepeno je ugasio izvore električne energije i to svijetla i ADF (Automatic Direction Finder). U početku je ostavio obje radio stanice Garmin GPS/NAV/COM upaljene, te je pokušao emitirati na obje. S vremena na vrijeme mogao je čuti kako kontrolor pokušava stupiti s njime u kontakt na frekvenciji Zagreb info, kasnije na frekvenciji Pula Info. Također je ostavio upaljen i transponder koji je povremeno radio kao i autopilot kojeg je ugasio kasnije prije snižavanja.



Nije mogao ponovo upaliti alternatore, te je nakon točke KULEN krenuo u snižavanje na 7000 ft-a. Tijekom prilaza, spustio je ručicu za spuštanje stajnog trapa ali stajni trap se nije izvukao, vjerojatno zbog gubitka električne energije. Čuo je zvuk sličan zvuku izvlačenja stajnog trapa ali nije vidio prednji stajni trap u kontrolnom ogledalu. Tada je probao povući ručicu za izvlačenje stajnog trapa u nuždi ali nije mogao.

Obzirom da se stajni trap nije izvukao, pokušao je preletjeti blizu tornja ZL. Rijeka u nekoliko navrata kako bi provjerio status stajnog trapa. Kako je na toj visini primao signal telefonskog mobilnog uređaja nazvao je i mehaničara u Slovačku kako bi dobio savjet što da učini. Pokušavao je povlačiti ručicu za spuštanje stajnog trapa u slučaju nužde dok je putnik na prednjem desnom sjedalu letio zrakoplov. Također je ponovo pokušao izvući stajni trap električnim putem, ali bez uspjeha. Navedeni pokušaji su trajali oko 20 minuta. Testirao je minimalnu brzinu za slijetanje. Tada je od tornja dobio zeleno svjetlo za slijetanje....

Nastavno pilot navodi kako je oko 13:28 kontaktirao ZL. Rijeka putem telefona na broj 00385 21205444 objavljen u AIP-u. Osoba koja se javila ih je obavijestila da to nije broj tornja već da će ih toranj nazvati sa broja 00385 51842272. Oko 13:30 nazvao ih je kontrolor sa tornja, te ih je obavijestio kako ne vidi izvučen stajni trap, te ih je upitao koliko imaju goriva i broj putnika. Obzirom da rad pokazivača goriva nije bio pouzdan pilot je odgovorio kako ima goriva za još 20 minuta leta. Nakon slijetanja je ustanovio kako u zrakoplovu ima još 100 litara goriva, ali prethodno nije bio siguran u potrošnju goriva tijekom leta. Nakon nekoliko probnih krugova odlučio je sletjeti bez rada motora. Izvršio je Listu provjere prije slijetanja u nuždi, provjerio pojaseve putnika i sletio sa zakrilcem u položaju br. 2. Zamolio je putnika koji ima letačko iskustvo da isključi smjesu goriva, te ugasi motore i prekine dovod goriva. Pilot je isključio magnete oko 50 metara iznad USS-e, prije slijetanja. Oko 13:35 po lokalnom vremenu, sletio je na USS-u 32 na uzdužna ojačanja trupa predviđena za slijetanje bez izvučenog stajnog trapa. Nakon slijetanja su svi napustili zrakoplov.

1.14.2. Komentar pilota na nacrt Završnog izvješća

U svom komentaru na nacrt Završnog izvješća pilot navodi kako je planirao let po IFR pravilima iz meteoroloških razloga tj. na nekim dijelovima leta nije bilo vizualnog kontakta sa terenom. Iznad Zagreba avion se nalazio iznad djelomične naoblake, te sa smanjenom IFR sposobnosti (zbog kvara električnog sustava). Zbog poznatih informacija sa meteo brifinga, znao je da će vrijeme oko ZL. Rijeka biti zadovoljavajuće za VFR pravila. U skladu sa procedurom za gubitak radio komunikacije tijekom IFR leta u IMC uvjetima nastavio je let prema destinaciji. Također navodi kako je uzeo u obzir kao bi slijetanje u nuždi (bez izvučenog stajnog trapa) na ZL.Zagreb uzrokovalo kašnjenja od nekoliko sati zbog prometne opterećenosti same zračne luke. Na temelju svih gore navedenih informacija, te nakon konzultacija sa drugim prisutnim osobama u zrakoplovu, koji su također aktivni piloti, odlučuje se na nastavak leta prema ZL.Rijeka.

Nadalje navodi kako se na zrakoplovu nalazi kutija sa alatom uključujući i kliješta. Nakon nekoliko pokušaja rukom nije uspio povući ručicu za spuštanje stajnog trapa u nuždi, te ju je tada pokušao povući kliještima nakon čega se plastična ručica odvojila od čelične sajle same komande.

Nakon naknadnog promišljanja o ozbiljnoj nezgodi smatra da bi procedura za slučaj nužde trebala glasiti: „Spustiti stajni trap nakon potpunog gubitka napajanja električnom energijom, dok je napon baterije dovoljan“. Navodi kako je svjestan i da takav postupak otvara niz drugih pitanja.



1.14.3. Pilotski operativni priručnik, Piper PA-44-180

Paragraf 3.5n POH (Pilot operating handbook – Pilotski operativni priručnik) propisuje proceduru prilikom gubitka izvora napajanja sa oba alternatora koja sadrže slijedeće korake:

- Potvrditi kvar
- Smanjiti električno opterećenje na minimum
- Resetirati prekidače i osigurače alternatora

Nadalje ukoliko nije moguće resetirati nijedan alternator:

- Ugasiti oba alternatora, te nastaviti let sa smanjenim električnim opterećenjem samo sa baterijom kao izvorom električne energije
- Sletjeti što prije
- Očekivati potpun gubitak električne energije
- Trajanje baterije ovisi o njenom prethodnom stanju i trenutnom opterećenju
- Greška magnetnog kompasa može prelaziti 10 stupnjeva
- Ukoliko je baterija u potpunosti ispražnjena stajni trap se spušta koristeći ručicu za spuštanje stajnog trapa u slučaju nužde

1.14.4. Sustav stajnog trapa zrakoplova PA-44-180

Predmetni tip zrakoplova ima ugrađen stajni trap tipa tricikl, pokretan hidraulički. Glavne komponente ovog sustava su poluge, aktuatori, hidraulični vodovi i hidraulična pumpa. Hidraulična pumpa je pokretana električnim motorom. Za normalan rad ovog sustava potrebna je električna energija za pokretanje hidraulične pumpe, te ispravnost hidrauličnog sustava.

Za slučaj nužde, tj. u slučaju kvara hidrauličnog ili električnog sustava, stajni trap se može spustiti pomoću ručice za spuštanje stajnog trapa u slučaju nužde. Povlačenjem navedene ručice, preko čelične sajle se pomiče poluga ventila koji spaja povratni hidraulični vod sa hidrauličnim vodom pod pritiskom. Time se tlak unutar hidrauličnog sustava u potpunosti izjednačava, te se stajni trap djelovanjem gravitacije sam izvlači.

1.14.5. Električni sustav zrakoplova PA-44-180

Napon električnog sustava je 12 V. Glavne komponente električnog sustava predmetnog zrakoplova su baterija, dva alternatora (60A), dva regulatora napona, te dva releja za slučaj previsokog napona. U slučaju da dođe do neispravnosti rada oba alternatora, električna energija će se u potpunosti crpiti iz baterije. Vrijeme trajanja baterije će ovisiti o trenutnoj potrošnji električne energije i prethodnom stanju kapaciteta baterije.

1.14.6. Snimka radio komunikacije kontrolora i pilota predmetnog zrakoplova

Tijekom preslušavanja snimke radio komunikacije pilota zrakoplova i nadležnog kontrolora, utvrđeno je kako je pilot donio odluku o nastavku leta prema krajnjoj destinaciji kada se nalazio iznad grada Zagreba.

1.14.7. Održavanje zrakoplova

Pregledom tehničke dokumentacije zrakoplova utvrđeno je da su na posljednjem 100 satnom / godišnjem pregledu zrakoplova na listi radova održavanja, točke 47 i 48 u poglavlju B označene potpisom mehaničara. Točka 47 se odnosi na provjeru zategnutosti remena alternatora, dok se



točka 48 odnosi na provjeru stanja i osiguranja nosača alternatora. U istom poglavlju je potpisom označena i točka 56 koji se odnosi na provjeru električnih vodova na motoru. U poglavlju I, točka 4, koja se odnosi na operativnu provjeru rada alternatora, tj. provjeru izlaza alternatora, je označena potpisom mehaničara.

U poglavlju G, točka 23, se odnosi na operativnu provjeru rada stajnog trapa, koja je potpisana od strane mehaničara.

Od izdavanja posljednje Potvrde o vraćanju u uporabu, do dana ozbiljne nezgode, zrakoplov je naletio 5 sati i 40 minuta. Sve navedene radove na listi održavanja radova kao i Potvrdu o vraćanju u uporabu je potpisala jedna osoba, mehaničar.

Uredba Komisije (EU) br. 1321/2014 od 26. studenoga 2014. o kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i aeronautičkih proizvoda, dijelova i uređaja, te o odobravanju organizacija i osoblja uključenih u te poslove, ED Odluka 2020/002/R, AMC1 ML.A.402(b)(8), opisuje postupke koji se primjenjuju u slučaju kritičnih radova održavanja i radova održavanja koje obavlja samo jedna osoba. Navedeno poglavlje navodi da se u slučaju kada jedna osoba obavlja poslove održavanja koriste metode koje smanjuju mogućnost pogreške. Neke od navedenih metoda su izvršenje duple ili neovisne inspekcije radova.

2. ANALIZA

2.1. ANALIZA TIJEKA DOGAĐAJA

Analizom tijeka predmetnog događaja utvrđeno je kako se predmetni zrakoplov nalazio iznad područja grada Zagreba, kada je kontrolor obavijestio pilota da provjeri rad transpondera. U tom trenutku pilot primjećuje da su izlazi struje na oba alternatora nula. U tom slučaju sva električna energija potrebna za rad potrošača (svijetala i radio uređaja) se crpila iz baterije. Nije poznato koliko dugo je postojalo takvo stanje prije nego ga je pilot primjetio.

Nakon kraćeg pokušaja utvrđivanja uzroka neispravnosti, pilot odlučuje da će nastaviti let prema krajnjoj destinaciji ZL. Rijeka bez da je neispravnost otklonjena. Prije nego je nastavio let, pilot je također konzultirao putnike zbog njihovog letačkog iskustva. Budući da je u tom trenutku zrakoplov bio iznad nekoliko, raspršenih oblaka, a IFR sposobnost zrakoplova je bila smanjena, pilot je nastavio prema odredištu gdje je znao da su prisutni bolji meteorološki uvjeti.

Procedura opisana u pilotskom operativnom priručniku navodi kako je u slučaju otkaza rada oba alternatora potrebno sletjeti što prije, te da se može očekivati potpuni gubitak električne energije. Tijekom nastavka leta pilot nije mogao resetirati alternatore, tj. baterija je i dalje bila jedini izvor električne energije. Do prilaza na ZL. Rijeka napon baterije je bio toliko nizak da nije bilo moguće pokrenuti električni motor hidraulične pumpe.

Pokušaj pilota da izvuče stajni trap pomoću ručice komande za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde je bio neuspješan jer je sajla komande blokirana, te se ručica odvojila od same komande.

U tom trenutku pilot je jedino mogao sletjeti sa uvučenim stajnim trapom na ZL. Rijeka.



2.2. ANALIZA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI ZRAKOPLOVA

Tijekom sigurnosne istrage provedena je provjera tehničke ispravnosti predmetnog zrakoplova tijekom koje je utvrđena direktna povezanost pronađenih tehničkih nedostataka sa predmetnim događajem.

Provjerom je utvrđeno kako je do gubitka napajanja električnom energijom došlo uslijed loših spojeva električnih instalacija na alternatoru br.1, te u potpunosti prekinutog spoja pobude alternatora br.2. Takvo tehničko stanje nije dovoljno za napajanje električne mreže, električnom energijom. Nadalje napon glavne baterije je tijekom tehničke provjere bio na niskoj razini, nedovoljno da pokrene radio uređaje ili hidrauličnu pumpu stajnog trapa koja je znatno veći potrošač. Također je ustanovljeno da vijci poluge za zatezanje remena oba alternatora nisu ispravno ugrađeni.

Na sustavu stajnog trapa, utvrđena je tehnička neispravnost sajle komande za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde. Naime, ista je pronađena blokirana vrlo vjerojatno uslijed mehaničkog oštećenja ili korozije nastale između same sajle i vanjske zaštitne obloge. Takvo stanje ne omogućava kretanje komande. Ukoliko se većom silom ručica komande povuče, ona se odvaja od same komande.

Gore navedenim se potvrđuje nemogućnost pilota da stajni trap izvuče normalnim putem ili putem ručice za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde.

2.3. ANALIZA ODRŽAVANJA ZRAKOPLOVA

Analizom dostupne dokumentacije održavanja zrakoplova je utvrđeno kako je posljednji 100 satni / godišnji pregled izvršila jedna osoba, ovlaštenu mehaničar. Takav pristup održavanju zrakoplova povećava mogućnost pogreške tijekom izvršenja radova jer ne postoji organizacijski sustav koji bi uspostavio procedure u slučaju kada održavanje izvodi jedna osoba. Kako bi se smanjila mogućnost pogreške potrebno je koristiti neku od metoda navedenim u Odluci 2020/002/R, AMC1 ML.A.402(b)(8).

3. ZAKLJUČAK

3.1. NALAZI

- Pilot zrakoplova posjeduje važeću Dozvolu letačkog osoblja izdanu od slovačkih civilnih zrakoplovnih vlasti, te važeći Certifikat liječničke sposobnosti sa ograničenjem za vid (VNL).
- Za zrakoplov je izdana važeća Potvrda o vraćanju u upotrebu izdana od mehaničara zrakoplova, te Potvrda provjere plovidbenosti izdana od organizacije „Slovensky narodni aeroklub“
- Utvrđena je tehnička neispravnost električnih spojeva na oba alternatora
- Utvrđena je tehnička neispravnost sajle za komandu izvlačenja stajnog trapa u slučaju nužde
- Pilot se nije pridržavao procedura opisanih u Pilotskom operativnom priručniku u slučaju otkaza rada oba alternatora
- Meteorološki uvjeti na području ZL Zagreb u trenutku prolaska predmetnog zrakoplova - djelomična naoblaka s bazom oblaka 3500 ft sa tendencijom uzdizanja



3.2. NEPOSREDNI UZROK

Nakon provedene sigurnosne istrage, zaključuje se kako je neposredni uzrok predmetne ozbiljne nezgode nemogućnost spuštanja stajnog trapa zrakoplova, čemu je prethodio potpun gubitak električne energije na zrakoplovu, te neispravnost rada sustava za izvlačenje stajnog trapa u slučaju nužde.

3.3. KONTRIBUTIVNI ČIMBENICI

Kontributivni čimbenici koji su prethodili ozbiljnoj nezgodi su:

- Nepridržavanje standarda i metoda opisanih u važećoj regulativi tijekom održavanja zrakoplova
- Nastavak leta prema destinaciji u trenutku otkazivanja električnog sustava zrakoplova

4. SIGURNOSNE PREPORUKE

Obzirom na prikupljene informacije tijekom Sigurnosne istrage AIN je izdao slijedeće sigurnosne preporuke pilotu zrakoplova i mehaničaru zrakoplova:

AIN04-SR-05/2021

Slovačke civilne zrakoplovne vlasti bi trebale tijekom svog nadzora podržati mehaničara održavanja pri uvođenju postupaka i metoda za smanjenje pogreške prilikom izvođenja radova održavanja jedne osobe, opisanih u Odluci 2020/002/R, AMC1 ML.A.402(b)(8).

AIN04-SR-06/2021

Mehaničar predmetnog zrakoplova bi trebao tijekom održavanja zrakoplova uvesti postupke i metode za smanjenje pogreške prilikom izvođenja radova održavanja jedne osobe, opisanih u Odluci 2020/002/R, AMC1 ML.A.402(b)(8).

Odgovorni istražitelj

Dejan Ćurik