

MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

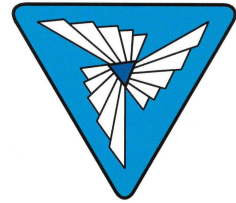
SLUŽBA ZA PREISKOVANJE LETALSKIH POMORSKIH IN
ŽELEZNIŠKIH NESREČ IN INCIDENTOV

Langusova ulica 4, 1535 Ljubljana

T: 01 478 84 28

E: mzi.airsafety@gov.si

www.mzi.gov.si



KONČNO POROČILO

O PREISKAVI LETALSKE NESREČE

MOTORNEGA LETALA PIPER PA28R-201,

reg. oznake OE-DYM, v kraju Mengeš,

3. 12. 2015

KAZALO

UVOD	2
POVZETEK.....	3
1. DEJSTVA.....	4
1.1 PODATKI O LETU	4
1.2 PODATKI O POŠKODBAH ZRAKOPLOVA	5
1.3 PODATKI O DRUGI ŠKODI.....	6
1.4 PODATKI O LETALSKI LICENCI IN SKUPNEM NALETU PILOTA.....	6
1.5 PODATKI O LETALU	7
1.5.1 <i>Podatki o motorju</i>	8
1.5.2 <i>Podatki o propelerju</i>	8
1.5.3 <i>Masa in masno središče</i>	8
1.5.4 <i>Drugi podatki o zrakoplovu</i>	9
1.5.5 <i>Vzdrževanje zrakoplova</i>	9
1.6 METEOROLOŠKI PODATKI - ARSO	10
1.6.1 <i>Vremenski podatki drugih letališč</i>	12
1.7 PODATKI O RADIJSKI ZVEZI	15
1.8 PODATKI Z MESTA NESREČE	19
1.9 MEDICINSKI IN PATOLOŠKI PODATKI.....	20
1.10 PODATKI O POŽARU	20
1.11 PODATKI O MOŽNOSTIH PREŽIVETJA	20
1.12 PODATKI O OPERATERJU / LASTNIKU LETALA	20
2. ANALIZA	21
2.1 SPLOŠNO	21
2.2 ANALIZA LETA	21
2.3 ANALIZA MASE LETALA	22
2.4 ANALIZA PODATKOV O LETU	22
3.ZAKLJUČKI	32
3.1 UGOTOVITVE.....	32
3.2 UGOTOVITVE O MOŽNOSTI TVEGANJA	33
3.3 VZROK NESREČE	33
4. VARNOSTNA PRIPOROČILA	34
PRILOGE	35
PRILOGA 1 NAČRT POLETA	35
PRILOGA 2 DOKUMENTACIJA LETALA	36
PRILOGA 3 FOTOGRAFIJA INSTRUMENTALNE PLOŠČE LETALA (OE-DYM).....	38
PRILOGA 4 PODATKI O ELEMENTIH LETA PRIDOBLENI NA PODLAGI RADARSKIH ODZIVOV LETALA.....	39

UVOD

Končno poročilo o preiskavi letalske nesreče vsebuje dejstva, analizo, vzroke in varnostna priporočila komisije za preiskovanje letalske nesreče glede na okoliščine, v katerih se je nesreča zgodila.

V skladu s točko 3.1 poglavja 3 priloge 13 h Konvenciji o mednarodnem civilnem letalstvu (Čikaška konvencija, 11. izdaja), 1. členom Uredbe (EU) št. 996/2010 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. oktobra 2010 o preiskavah in preprečevanju nesreč in incidentov v civilnem letalstvu, četrtim odstavkom 137. člena Zakona o letalstvu (Uradni list RS, št. 81/2010 – UPB-4), 2. členom Uredbe o preiskovanju letalskih nesreč, resnih incidentov in incidentov (Uradni list RS, št. 72/03 in 110/05) namen končnega poročila o preiskavi letalske nesreče ni ugotavljanje krivde ali odgovornosti.

Končno poročilo o preiskavi mora nedvomno koristiti varnosti letenja.

Pomembno je, da se končno poročilo o preiskavi uporablja za preprečevanje letalskih nesreč oziroma incidentov. Uporaba končnega poročila o preiskavi letalske nesreče v druge namene lahko vodi do napačne interpretacije.

POVZETEK

- 1. Datum in čas nesreče:** 3. 12. 2015 ob 18:50 po lokalnem času².
- 2. Mesto nesreče:** Mengeš, N 46°10'3.2"; E 014°33'10.2"
- 3. Tip leta:** Zasebni let. Let po pravilih instrumentalnega letenja (IFR), prilet s pomočjo sistema za instrumentalno pristajanje (ILS).

4. Zrakoplov: Piper PA-28R-201, štirisedežno motorno letalo

- Proizvajalec zrakoplova : Piper Aircraft Corp. ZDA
- Oznaka proizvajalca: PA-28R-201
- Registracija zrakoplova: OE-DYM
- Serijska številka zrakoplova: 28R-7837072
- Veljavnost spričevala o plovnosti : 2. 9. 2016
- MTOM: 1247 kg¹

5. Lastnik / Operator: letalo v zasebni lasti

6. Podatki o posadki in potnikih

- Posadka: pilot 1
- Število potnikov: /
- Skupno število: 1

7. Posledice:

<i>Poškodbe</i>	<i>Posadka</i>	<i>Potniki</i>	<i>Ostali</i>
Smrtne	1	/	*
Težke	/	/	/
Lažje / Nepoškodovani	/	/	

8. Letalo in oprema: Letalo, motor in oprema so 100 % uničeni, brez možnosti popravila.

¹ Največja dovoljena vzletna masa letala po navodilih proizvajalca.

² Časi v končnem poročilu so podani v lokalnem času (UTC + 1 ura).

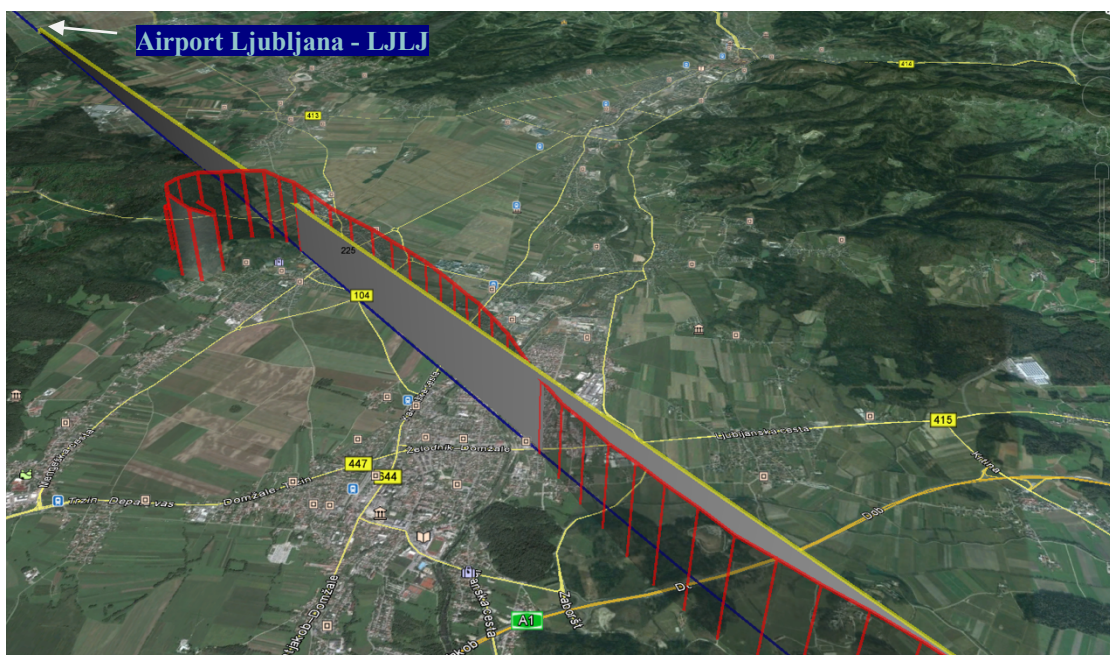
* V letalu je pilot prevažal psa srednje velikosti, ki je bil v kabini letala.

1. DEJSTVA

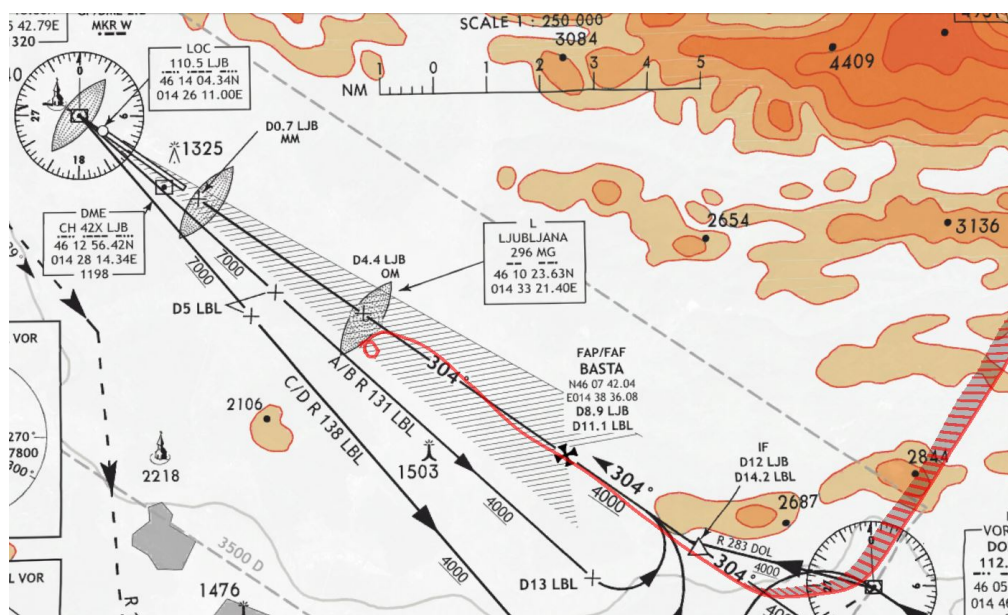
1.1 Podatki o letu

Pilot je na dan dogodka oddal načrt poleta v katerem je določil, da bo iz dunajskega letališča (LOWW) letel po pravilih instrumentalnega letenja z namenom pristanka na letališču J. Pučnika Ljubljana (LJLJ). Načrt poleta je bil s strani avstrijske zračne kontrole sprejet ter posredovan Kontroli zračnega prometa Slovenije d.o.o. (v nadaljevanju KZPS). Ob 18:26 je pilot pri vstopu v slovenski zračni prostor vzpostavil radijsko zvezo s kontrolo letenja ter zahteval vremenske podatke za pristajanje na destinaciji (LJLJ). Pilot je po pridobitvi vremenskih podatkov nadaljeval let ter postopoma zniževal višino s 5000 čevljev z namenom vključevanja v ILS instrumentalni prilet za pristajanje. Ob 18:43 je pričel proceduro zniževanja višine proti točki instrumentalnega doleta DOL (Dolsko) na 4000 čevljev. Ob 18:45 je letalo preletelo radio-navigacijsko sredstvo DOL ter nadaljevalo v smer 270° (radarsko vektoriranje) za instrumentalni prilet in pričelo spuščanje v smeri proti letališki stezi z namenom pristanka na stezi 30.

Pilot je v komunikaciji s kontrolorjem zračnega prometa približno 15 km pred vzletno pristajalno stezo nekajkrat javil, da ima problem. Ob 18:50 je letalo izginilo iz radarskega zaslona. Takoj za tem je bil s strani KZPS sprožen postopek iskanja in reševanja. Po nekaj urah so policisti in predstavniki Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje sporočili, da so bile razbitine letala najdene na gozdnatem pobočju približno 8 km od praga vzletno-pristajalne steze. V strmoglavljenju je pilot izgubil življenje. Za posledicami nesreče je poginil tudi pes, ki ga je pilot prevažal v kabini letala (pes je najden na mestu dogodka).



Slika 1: Z rumen črto je načrtan ILS prilet, z rdečo pa dejanska pot letala pred strmoglavljenjem



Slika 2: Z rdečo barvo je označena pot letala pred strmoglavljenjem

1.2 Podatki o poškodbah zrakoplova

Letalo je v smeri gibanja (strmoglavljenja), od vrha hriba proti dolini, ob trku skozi poraščen gozd razpadlo na manjše kose. Letalo je najprej trčilo z levo polovico krila, ki se je od sile trka ob drevo odtrgala od trupa letala in obstala na tleh skupaj s pristajalnim kolesom. Kolo je bilo v izvlečenem in zaklenjenem položaju. Nekaj delov oplote letala je obstalo na krošnjah dreves.

Kabina letala, trup in repne površine so bile v delih zmečkane in neprepoznavne. V širšem krogu razbitin letala so najdeni deli instrumentalne plošče brez instrumentov. Identifikacija instrumentov na instrumentalni plošči letala ni bila možna (prav tako ne odčitki indikacij instrumentov, saj so bili ti uničeni do nerazpoznavnosti). Na skrajni spodnji točki linije strmoglavljenja se je nahajal motor skupaj s propelerjem.



Slika 3: Mesto strmoglavljenja v liniji dolžine približno 120 m po pobočju navzdol

1.3 Podatki o drugi škodi

Na mestu dogodka je bilo nekaj odsekanih vej in stebel. Prišlo je tudi do izlitja manjše količine olja in goriva na večji gozdni površini. Drugih škod ni bilo.

1.4 Podatki o letalski licenci in skupnem naletu pilota

Pilot je bil 62 letni avstrijski državljani in na dan nesreče imetnik:

- Dovoljenja poklicnega pilota letala CPL(A):
 - datum izdaje 21. 7. 2004;
 - veljavnost do 31. 2. 2016;

- Pooblastila SEP/IR in MEP/IR nazadnje podaljšana dne 22. 2. 2015 – izpraševalec št. A-988;
- Zdravniškega spričevala za letalsko osebje 1. razreda (Medical Certificate Class 1) - bilo veljavno do 11. 8. 2015 – (izdano od AME ID: AT.AME.0046);
- Zdravniškega spričevala za letalsko osebje 2. razreda (Medical Certificate Class 2) veljavno do 11. 2. 2016 – (izdano od AME ID: AT.AME.0046);
- Zdravniškega spričevala za letalsko osebje LAPL (Medical Certificate LAPL) veljavno do 11.2.2017 – (izdano od AME ID: AT.AME.0046).

Natančnih podatkov o skupnem naletu pilota v preiskavi ni bilo mogoče pridobiti. Iz dokumentacije o lastništvu letala in dnevnika letala (Journey Log Book) je bilo ugotovljeno, da je pilot do nesreče naletel najmanj 350 ur skupnega naleta. Zadnje preverjanje za letenje v instrumentalnih pogojih je imel dne 22. 2. 2015 pri izpraševalcu št. A-988. V preiskavi ni pridobljena dokumentacija o praktičnem preverjanju (Skill test (IR) Appendix 7 to Part FCL) za pridobitev ali podaljšanje pooblastila za letenje po pravilih instrumentalnega letenja. V zadnjem letu je pilot od 18. 2. do 3. 8. na letalu OE-DYM letel 26 krat, skupaj 42 ur 5 min. Vsi leti so bili izvedeni v vizualnih meteoroloških pogojih (VMC). Pred nesrečo je pilot nazadnje letel 3. 8. 2015. Med preiskavo ni bilo pridobljenih podatkov, ki bi nakazovali, da je pilot od 3. 8. 2015 do datuma nesreče opravil kakršenkoli let z namenom vzdrževanja kondicije v letenju po instrumentih.

1.5 Podatki o letalu

- Vrsta zrakoplova: štirisedežno motorno letalo z uvlačljivim podvozjem
- Proizvajalec: Piper Aircraft Corp. ZDA
- Tip: PA-28R-201
- Serijska številka: 28R-7837072
- Leto izdelave: 1978
- Država registracije: Avstrija
- Operater/Lastnik: Zasebni lastnik
- Registrska oznaka: OE-DYM
- Potrdilo o plovnosti: št. 460/15, izdano s strani pooblaščne vzdrževalne organizacije DE.MG.0170
- Zadnje podaljšanje plovnosti: 19.8.2015, veljavno do 02. 09. 2016

- Maksimalna vzletna masa (MTOM): 1247 kg
- Masa praznega letala (Basic Empty Mass): 742 kg
- Masa koristnega tovora (Useful Payload): 435 kg
- Skupni nalet (Total hours): 7203 h 35 min (do datuma pregleda: 19.8.2015)

1.5.1 Podatki o motorju

- Proizvajalec: Lycoming
- Tip: IO-360-C1C6
- Serijska številka: RL-20710-51A
- Datum vgradnje: 4. 11. 1994 (zadnji pregled 19.8.2015)
- Preostali čas do naslednjega remonta motorja: 457 h 25 min

1.5.2 Podatki o propelerju

- McCauley Propeller
- Tip: B2D34C-213-B
- Serijska številka: 778956
- Datum vgradnje: 25. 8. 2006 (zadnji pregled 19.8.2015)
- Preostali čas do naslednjega remonta propelerja: 1606 h 25 min

1.5.3 Masa in masno središče

Glede na podatke iz operativnega priročnika in poročila o masi in ravnotežju je osnovna masa (masa praznega letala) 742 kg. Razpoložljiva masa do največje dovoljene mase (MTOM) za vzlet znaša 505 kg. Pilot je pred odhodom z dunajskega letališča v rezervoar dolil 72 litrov goriva (splošni izračun 72 litrov (pri gostoti 0,72 kg/l) = 51,84 kg).

Če upoštevamo težo pilota, prtljage, psa in težo goriva v letalu pred odhodom z dunajskega letališča (LOWW) ugotovimo, da je bila skupna masa letala pred dogodkom manjša od največje dovoljene vzletne mase, ki znaša 1247 kg. Letalo ni preseglo največje dovoljene vzletne mase. Težišče zrakoplova je bilo v dovoljenem območju.

1.5.4 Drugi podatki o zrakoplovu

Letalo registerske oznake OE-DYM je bilo v skladu s tipskim certifikatom in navodili proizvajalca, certificirano za letenje po pravilih vizualnega (VFR) in instrumentalnega letenja (IFR). Letenje v pogojih zaledenitve je z omenjenim letalom prepovedano. Iz pregleda dokumentacije letala je bilo ugotovljeno, da je imelo letalo v letu 2015 26 vzletov, pri katerih je pilot udeležen v dogodku, letel 25 krat v vlogi vodje zrakoplova (PIC). Osemkrat je letel sam, v ostalih poletih je v večini primerov letel v vlogi vodje letala, poleg izkušenega pilota – izpraševalca. Z letalom je v 24 mesecih pred dogodkom, v večini primerov letel pilot udeležen v dogodku.

1.5.5 Vzdrževanje zrakoplova

Iz pridobljene dokumentacije letala, ni bilo zabeleženih odstopanj ali napak. Iz pregleda tehnične knjige zrakoplova je bilo ugotovljeno, da je lastnik letala vzdrževal letalo v pooblašteni organizaciji za vzdrževanje letal. Vzdrževano je bilo po navodilih proizvajalca in v skladu s priročnikom za vzdrževanje. Iz pregleda dokumentacije letala je razvidno, da so bili izvedeni naslednji periodični pregledi letala:

<i>Št.</i>	<i>Datum:</i>	<i>Vrsta pregleda</i>	<i>Skupno število ur Aircraft hour total</i>	<i>Izvajalec PART 145</i>	<i>Opombe</i>
1	19.8.2015	100 - urni pregled	7203:35	DE.145.0170	Location EDMS
2	3. 9.2014	100- urni pregled	7153:55	DE.145.0170	-//-
3	16.10.2013	500-urni pregled	7106:07	DE.145.0170	-//-
4	23.8.2013	Izredni pregled	7106:07	DE.145.0170	-//-
5	24.8.2012	100- urni pregled	7072:21	DE.145.0170	-//-
6	5.10.2011	Občasni pregled	7036:22	CH.145.0220	Location LSZH
7	19.8.2011	100- urni pregled	7031:00	HU.145.0089	Location LHFM

Pri pregledu podatkov v operativnem dnevniku zrakoplova je bilo ugotovljeno, da je bilo letalo od leta 2010 dalje redno vzdrževano in zanj izdano potrdilo o pregledu plovnosti. V septembru 2009 je bil opravljen 1000 urni pregled letala pri vzdrževalni organizaciji HU.145.0089. Letalo je imelo v tem času skupaj 7007 ur 55 minut naleta. Zadnje potrdilo o pregledu plovnosti je bilo

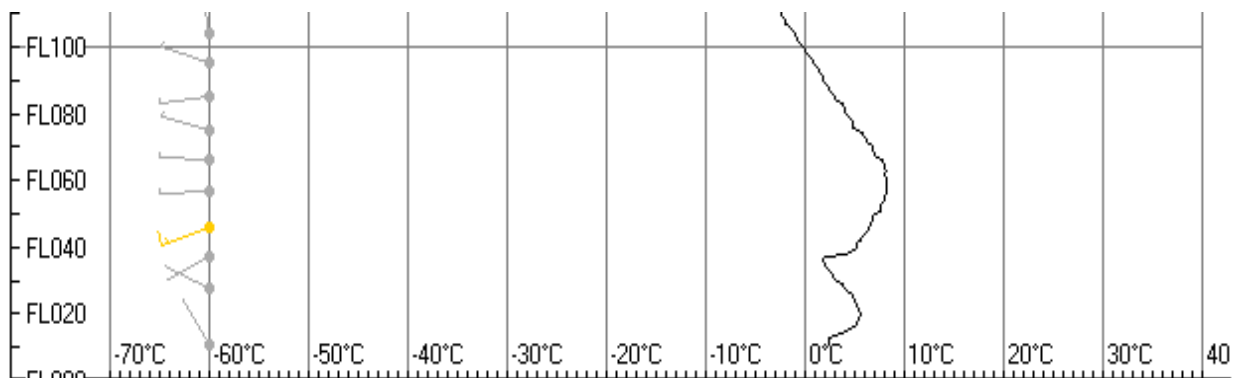
izdano, dne 19. 8. 2015, z veljavnostjo do dne 2. 9. 2016, s strani pooblaščenega vzdrževalne organizacije št. DE.145.0170 (glej prilogo 2).

1.6 Meteorološki podatki - ARSO

Opis vremena na dan 3. 12. 2015

Temperatura in možnost zaledenitve

Nad Slovenijo je bila v spodnjih plasteh atmosfere temperatura nad 0°C. Temperatura je padla pod 0°C na višini nad 10000 FT (3000 m) (Slika 4). V atmosferi ni bilo pogojev za nastanek zaledenitev na konstrukcijskih delih letala, pod 10000 FT so bile temperature pozitivne, nad 10000 FT pa ni bilo kondenziranih kapljic (oblakov).



Slika 4: Temperaturni profil nad letališčem J. Pučnika Ljubljana ob 18:46 po lokalnem času

Megla in oblačnost

Na letališču LJLJ je bila megla in s tem povezana zmanjšana vidljivost v horizontalni, kot tudi v vertikalni smeri. V okolici letališča sta bila dva sloja oblačnosti. Prvi sloj je predstavljala megla pri tleh (*stratus nebulosus* - St), ki je bila debela okoli 150 m, torej do višine približno 500 m nadmorske višine. Nad prvim slojem megle je bila še druga plast oblačnosti (*roda stratocumulus* – Sc), ki je segala približno od nadmorske višine 900 m do nadmorske višine 1200 m. Nad 1300 m v atmosferi ni bilo oblakov.

Horizontalna in vertikalna vidljivost na LJLJ (poročila METAR):

METAR LJLJ 031600Z 00000KT 0300 R30/0500N FG VV001 04/04 Q1032 NOSIG=
METAR LJLJ 031630Z VRB01KT 0400 R30/0500N FG VV001 04/04 Q1032 NOSIG=
METAR LJLJ 031700Z 27001KT 0400 R30/0700D FG VV001 04/04 Q1032 NOSIG=
METAR LJLJ 031730Z 26001KT 0400 R30/0600N FG VV001 04/04 Q1033 NOSIG=
METAR LJLJ 031800Z 00000KT 0800 R30/1100U FG BKN002 04/03 Q1033 NOSIG=

Napoved TAF

Napoved izdana ob 14:00 UTC (15:00 lokalno); veljavna za 3. 12. od 15:00 UTC do 4. 12. 15:00 UTC.

TAF LJLJ **031400Z 0315/0415** VRB01KT **0800 FG VV002** TEMPO 0321/0408 0300 FZFG VV001 BECMG 0409/0412 CAVOK=

Ob 16:29 UTC (17:29 lokalno) je bil izdan popravek napovedi:

TAF AMD LJLJ **031629Z 0316/0415** VRB01KT **0300 FG VV001** TEMPO 0321/0408 0800 FZFG VV002 BECMG 0409/0412 CAVOK=

Zaključek

Dne 03. 12. 2015, v času letalske nesreče, so bili na letališču LJLJ in okolici naslednji vremenski pogoji:

- šibek veter pri tleh s hitrostjo do nekaj vozlov,
- pogojev za zaledenitve na konstrukcijskih delih letala ni bilo,
- RVR (vidljivost vzdolž vzletno-pristajalne steze) med 500 m in 1100 m,
- meteorološka vidljivost med 300 m in 800 m,
- vertikalna vidljivost med 100 čevljev (30,48 m) in 200 čevljev (60,96 m),
- sloj megle je segal do nadmorske višine približno 500 m, nad tem slojem je bil drugi sloj oblačnosti približno od nadmorske višine 900 m do 1200 m.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- RVR vidljivost se je spreminjala med 500 m in 1100 m do 19:00 po lokalnem času (najmanjša dovoljena vidljivost vzdolž vzletno-pristajalne steze za ILS prilet CAT I znaša 550 m, ki je tudi merodajna za pričetek prileta),- Meteorološka vidljivost med 300 m in 800 m,- Vertikalna vidljivost med 100 čevljev (30,48 m) in 200 čevljev (60,96 m). |
|---|

Prognoze vremena TAF za LJLJ na dan 3. 12. 2015:

TAF AMD LJLJ 030924Z **0309/0409** VRB01KT **0500 FG BKN002** BECMG
0309/0312 CAVOK PROB40 0403/0408 0300 FZFG VV001

TAF LJLJ **031400Z 0315/0415** VRB01KT **0800 FG VV002** TEMPO 0321/0408
0300 FZFG VV001 BECMG 0409/0412 CAVOK

TAF **AMD*** LJLJ **031629Z 0316/0415** VRB01KT **0300 FG VV001** TEMPO
0321/0408 0800 FZFG VV002 BECMG 0409/0412 CAVOK

Zadnja prognoza je bila **spremenjena*** ob 17:29 po lokalnem času, torej približno eno uro preden je letalo OE – DYM vstopilo v slovenski zračni prostor in je naznanjala drastično prognozo zmanjšanja meteorološke vidljivosti na 300 m.

Dejansko vreme METAR je v tem času (17:30 lokalno) pri meteorološki vidljivosti 400 m predstavljalo vidljivost vzdolž vzletno-pristajalne steze 500 m (kar ni bilo dovolj za dokončanje ILS CAT I prileta), v naslednje pol ure (ob 18:00 lokalno) pa celo 700 m. Vertikalna vidljivost je vztrajala na 30,48 m.

Takšni pogoji (predvsem zaradi zmanjšane vertikalne vidljivosti) so zagotavljali zelo majhno možnost, da bi pilot imel dovolj vizualnih referenc za pristanek.

1.6.1 Vremenski podatki drugih letališč

METAR/SPECI za LOWW, Wien / Schwechat-Flughafen (Avstrija).

SA 03/12/2015 19:50-> METAR LOWW 031950Z 15004KT 9999 FEW035 05/02 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 19:20-> METAR LOWW 031920Z 16005KT 9999 FEW035 03/01 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:50-> METAR LOWW 031850Z 17006KT 9999 FEW036 04/01 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:20-> METAR LOWW 031820Z 17005KT 9999 BKN037 04/02 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 17:50-> **METAR LOWW 031750Z 17007KT 9999 SCT038 03/01 Q1032 NOSIG=**
SA 03/12/2015 17:20-> **METAR LOWW 031720Z 17005KT 9999 FEW010 SCT038 05/01 Q1031 NOSIG=**

METAR/SPECI za LOWG, Graz-Thalerhof-Flughafen (Avstrija).

SA 03/12/2015 19:50-> METAR LOWG 031950Z VRB01KT 6000 OVC025 06/05 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 19:20-> METAR LOWG 031920Z VRB01KT 7000 OVC025 06/06 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:50-> METAR LOWG 031850Z VRB01KT 9000 OVC026 06/06 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:20-> METAR LOWG 031820Z VRB01KT 9000 OVC026 06/06 Q1032 NOSIG=
SA 03/12/2015 17:50-> **METAR LOWG 031750Z VRB02KT 8000 FEW010 OVC026 07/06 Q1032 NOSIG=**
SA 03/12/2015 17:20-> **METAR LOWG 031720Z VRB02KT 8000 FEW010 OVC027 06/06 Q1032 NOSIG=**

METAR/SPECI za LOWK, Klagenfurt-Flughafen (Austrija).

SA 03/12/2015 19:50-> METAR LOWK 031950Z 30003KT 0600 R10/0750N R28/1000D FG VV002
01/01 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=
SA 03/12/2015 19:20-> METAR LOWK 031920Z 31003KT 0700 R10/0800N R28/0800N FG VV002
01/01 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:50-> METAR LOWK 031850Z 29003KT 0650 R10/0750N R28/0800N FG VV002
01/01 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=
SA 03/12/2015 18:20-> METAR LOWK 031820Z 30004KT 0650 R10/0800N R28/0800N FG VV002
01/01 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=
SA 03/12/2015 17:50-> **METAR LOWK 031750Z 29004KT 0750 R10/0800N R28/0800N FG VV002**
02/02 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=
SA 03/12/2015 17:20-> **METAR LOWK 031720Z 29003KT 0650 R10/0750N R28/0800N FG VV002**
02/02 Q1033 R10L/19//95 NOSIG=

Iz vremenskih podatkov okoliških letališč je razvidno, da je bilo letališče v Grazu (LOWG) v dani situaciji zelo primerno alternativno letališče, saj je imelo vidljivost 8000 m in le nekaj oblakov na višini 304,8 m nad letališčem. Tudi temperatura je bila najvišja od okoliških letališč (6°C).

Pilot je letališče Graz na poti proti Ljubljani tudi preletel.

Kljub temu, da so bili meteorološki pogoji na letališču v Celovcu precej slabši in je letališče zahtevnejše za letenje v instrumentalnih pogojih, se je pilot odločil, da letališče Celovec (LOWK) izbere za alternativno letališče.

NAMENOMA PRAZNO

1.7 Podatki o radijski zvezi

V Zborniku letalskih informacij (AIP) je določeno, da se za radijsko komunikacijo priletne kontrole letenja uporablja primarna frekvenca 135,275 MHz. V času izvajanja leta je bila zagotovljena radijska komunikacija na navedeni frekvenci. OE-DYM je bil radarsko zaznan okoli 17:43:27 lokalno, 20,4 km severno od radio-navigacijskega oddajnika VOR SNU. Ob 18:28:55 lokalno je letalo vstopilo v slovenski zračni prostor, na nivoju leta FL 100 oziroma 10000 čevljev. Prepis govorne komunikacije je narejen na podlagi analize posnetka pogovora na omenjeni frekvenci 135,275 MHz.

Klicni znaki »XXXXXX« v spodnji tabeli govorne komunikacije predstavlja klicne znake ostalih letal prisotnih v slovenskem zračnem prostoru in njegovi neposredni okolici do nivoja leta FL 400. Razvidno je, da je kontrolor letenja sočasno nadzoroval letenje prihodov in preletov zrakoplovov na višinah od vsaj 4000 čevljev nadmorske višine do nivoja leta FL 400 (40000 čevljev). Ostala komunikacija je podana, da se kronološko prikaže celotno dogajanje v zračnem prostoru Republike Slovenije v času nesreče.

Preden je letalo vstopilo v slovenski zračni prostor je kontrolor po telefonski povezavi obvestil kontrolorja letenja v Gradcu, da pilota na poti skozi njihov zračni prostor obvesti o trenutni vidljivosti na ljubljanskem letališču.

Čas (lokalno)	Telefon ATC	Komunikacija z asistentom kontrolorja APP Ljubljana (priletne kontrole)
18:24:45	GRZ APP	Go ahead
	LJU APP	Servus! Just advice the OE-DYM that the RVR at touch down is 650m and ja and the rest is 550 and fog and visibility 400
	GRZ APP	OK I will tell him, bye bye
18:25:03	LJU APP	Ja, ciao

Čas (lokalno)	Letalo/ATC	Komunikacija na frekvenci 135,275 MHz
18:26:04	OE-DYM	Ljubljana good day OEDYM
	ATC	OEDYM Ljubljana radar good evening identified cleared to DOL
	OE-DYM	Cleared DOL OYM, request the weather situation for landing in Ljubljana OYM

	ATC	There is Low visibility procedures in operation, visibility is 400, RVR 30 700, midpoint 550at on the end 600, wind is calm and fog, vertical visibility 100
	OE-DYM	Do you think weather will be improving for landing or it will stay or even become worse OYM
	ATC	It looks like becoming worst it's nothing better because the visibility is lower than before
	OE-DYM	So it is not good idea to continue to Ljubljana OYM?
	ATC	Just say again it is not good idea to go to Ljubljana or...?
	OE-DYM	Yes if the weather does not improve, eee 550 is the very low visibility OYM
	ATC	The fog it's all day in Ljubljana it's, now it is worse than before, so expect nothing better
	OE-DYM	Ja OK, so I will check it again latter and will see what we do OYM thank you
	ATC	Ja no problem
	XXXXXX	Ljubljana good evening XXXXXX FL 380 to TIBRO
	ATC	XXXXXX Ljubljana radar good evening identified
	XXXXXX	Ljubljana good evening XXXXXX FL 390
	ATC	XXXXXX Ljubljana radar good evening identified cleared to ETIDA
	XXXXXX	cleared to ETIDA thank you XXXXXX
18:31:14	ATC	XXXXXX contact Zagreb Radar 132.340
	XXXXXX	32340 XXXXXX Tchüss
	ATC	Tchüss
18:32:17	XXXXXX	Good evening XXXXXX FL 340
	ATC	XXXXXX Ljubljana radar good evening identified, cleared direct to ERKIR maintain level 340
18:35:400	XXXXXX	Ljubljana good evening XXXXXX maintaining FL400 inbound ERKIR
	ATC	Other communication AIC137
	ATC	XXXXXX
	ATC	XXXXXX (druga komunikacija)
18:38:20	ATC	OYM for information RVR touch down 800, midpoint 550 on the end 650, VV 150
	OE-DYM	OYM, checked thank you
	ATC	XXXXXX to KFT
	ATC	XXXXXX to ZAG freq
18:39:31	ATC	OYM descent to 7000 feet QNH 1033
	OE-DYM	Descent to 7000 feet repeat the QNH OYM
	ATC	1033

	OEDYM	1033 OYM
	ATC	XXXXXX to BAXON (druga komunikacija)
18:40:13	ATC	OYM expect vectors for ILS30
	OE-DYM	Expecting vectors for 30 OYM
18:41:48	ATC	XXXXXX to SOLGU (druga komunikacija)
	ATC	OYM descent to 5000 feet
	OE-DYM	Clear 5000 feet OYM
	ATC	XXXXXX to PODET (druga komunikacija)
18:43:37	ATC	OYM descent to 4000 feet
	OE-DYM	Descent to 4000 feet OYM
	ATC	OYM distance from touch down 20 nautical miles
	OE-DYM	Repeat OYM
	ATC	Disregard
	ATC	XXXXXX to ERKIR (druga komunikacija)
18:44:37	ATC	OYM turn right heading 270 cleared for approach report established ILS 30
	OE-DYM	270 and cleared for the ILS approach 30 OYM
	ATC	XXXXXX (druga komunikacija)
	ATC	XXXXXX (druga komunikacija)
	ATC	XXXXXX (druga komunikacija)
18:46:35	XXXXXX	Ljubljana dober večer XXXXXX climbing FL120 passing 3100 on GIMIX departure
	ATC	XXXXXX Ljubljana radar dober večer identified follow departure clearance
	XXXXXX	departure clearance XXXXXX
18:46:56	ATC	XXXXXX contact Wien radar 133,6
	XXXXXX	133,6 XXXXXX good night
	ATC	Good night
18:48:14	ATC	OYM confirm established
18:48:23	ATC	OEDYM confirm established
18:48:29	OE-DYM	I have problem OYM
18:48:33	ATC	Confirm are you established ILS30
18:48:36	OE-DYM	ILS Established OYM
18:48:38	ATC	Contact Ljubljana Tower 118,0
18:48:45	OE-DYM	I have a problem OYM
18:48:49	ATC	Confirm you have a problem

18:48:51	OE-DYM	Yes Sir OYM	
18:48:54	XXXXXX	Ljubljana radar XXXXXX heavy good evening level 400	
18:48:59	ATC	OYM what kind of problem you have	
18:48:06	ATC	XXXXXX identified cleared to ERKIR 400	
18:48:11	XXXXXX	Continue ERKIR 400 XXXXXX	
18:49:18	OE-DYM	OYM I'm climbing	
18:49:23	ATC	OYM climb to 5000 QNH 1033	ZADNJI ODZIV PILOTA
18:49:28	OEDYM	Climb 5000 OYM	
18:49:30	ATC	XXXXXX cleared direct to ERKIR climb to FL 240	
18:49:33	XXXXXX	Direct ERKIR climb 240	
18:49:41	ATC	OYM report intentions	
18:50:00	ATC	OYM continue left heading 130	
18:50:45	ATC	XXXXXX contact Padova radar 127,380	
18:50:49	XXXXXX	27380 bye bye XXXXXX	
18:50:56	ATC	XXXXXX contact Padova 132340	
	XXXXXX	132340 ciao	
18:51:06	ATC	XXXXXX contact Wien radar 129125	
	XXXXXX	129,125 XXXXXX bye	
18:51:13	ATC	Bye	
18:51:24	ATC	OYM Ljubljana calling do you read	
18:51:39	ATC	OEDYM Ljubljana calling do you read	
18:51:47	XXXXXX	XXXXXX FL380 inbound GIMIX	
	ATC	XXXXXX Cleared to ERKIR maintain FL380	
	XXXXXX	XXXXXX direct to ERKIR	
18:52:02	ATC	XXXXXX contact Wien radar 133,6	
	XXXXXX	336 XXXXXX	
18:52:09	ATC	XXXXXX contact Wien radar 133,6	
	XXXXXX	133,6 XXXXXX adijo	
18:52:16	ATC	Adijo	
18:52:19	XXXXXX	Ljubljana radar XXXXXX maintain FL370 on course MAGAM	
	ATC	XXXXXX Ljubljana radar good evening identified continue present heading maintain FL370	
	XXXXXX	Maintain FL370 maintain heading and for information we are experiencing sometimes light chops at FL370 any reported turbulence in front of us	
18:52:41	ATC	Negative not yet do you request a level change	
	XXXXXX	No not now thank you very much	
18:52:47	ATC	No problem	KOMUNIKACIJO PREVZAME DRUGI KONTROLOR
	Drugi kontrolor		

18:53:50	ATC	XXXXXX Contact Zagreb 135,8 bye bye
18:53:54	XXXXXX	XXXXXX 135,8 good bye
18:54:00	ATC	OEDYM do you read
18:54:16	ATC	OEDYM Ljubljana do you read

1.8 Podatki z mesta nesreče

Kontrola zračnega prometa je takoj po dogodku sprožila postopek iskanja in reševanja. Služba za preiskovanje letalskih nesreč in incidentov je bila o dogodku obveščena nekaj minut po sproženi aktivnosti iskanja letala. V poznih večernih urah so bile razbitine letala najdene na hribovitem gozdnem terenu, približno 8 km pred pragom vzletno pristajalne steze 30. Policija je skupaj s pripadniki Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje v poznih večernih urah locirala mesto nesreče ter področje nesreče ustrezno zavarovala do prihoda glavnega preiskovalca. Posmrtni ostanki pilota so bili preneseni na Inštitut za sodno medicino. Na prizorišču nesreče je bil najden mrtev pes, ki je bil v času nesreče na letalu.



Sliak 5: Prizorišče nesreče posneto iz helikopterja. Rdeča črta prikazuje smer strmoglavljenja

Postopek preiskave se je skupaj s predstavniki policije začel naslednji dan. Prizorišče letalske nesreče je bilo dokumentirano iz zraka s pomočjo helikopterja Letalske policijske enote. Ob

preiskavi so logistično pomoč pri odstranjevanju delov razbitine letala s krošenj dreves in na širšem območju gozda zagotavljali gasilci ter pripadniki Gorske reševalne službe.

1.9 Medicinski in patološki podatki

Na podlagi poročila Inštituta za sodno medicino ter pregleda dokumentacije pilota ni bilo ugotovljenih dejavnikov bolezni ali zdravstvenih omejitev, ki bi vplivali na nesrečo. Pilot je bil v primerni zdravstveni kondiciji. Izvidi toksikoloških preiskav so bili negativni.

1.10 Podatki o požaru

Požara na kraju nesreče ni bilo.

1.11 Podatki o možnostih preživetja

Možnosti preživetja v tem dogodku ni bilo.

1.12 Podatki o operaterju / lastniku letala

Operater in lastnik letala je bil pilot udeležen v dogodku. Iz dokumentacije o letalu je bilo razvidno, da je bilo letalo plovno in vzdrževano v za to pristojni in odobreni vzdrževalni organizaciji. Letalo se je uporabljalo v zasebne namene. Lastnik je, kot je bilo razvidno iz dokumentacije letala, letel v večini primerov v spremstvu drugega pilota (letalo je upravljal v vlogi vodje zrakoplova ob prisotnosti izkušenejšega pilota). Podrobnejši podatki so povzeti v točki 1.4 tega poročila.

2. ANALIZA

2.1 Splošno

Na podlagi pridobljenih podatkov iz posnetkov radarskih naprav, ki so beležili podatke o instrumentalnem priletu letala in analizi posnetkov komunikacije, ki jih je posredovala KZPS, je bila narejena analiza poti letala po posameznih točkah v končnem priletu (ILS prilet). Signal sistema za instrumentalni prilet (ILS) je po navedbah KZPS v času prileta deloval brezhibno.

Po opravljenih pregledih razbitine letala, motorja in propelerja, ni bilo ugotovljenih dokazov o motnjah ali mehanskih napakah, ki bi nakazovale na vpliv delovanju motorja, propelerja, krmilnega sistema letala in instrumentov letala na nesrečo. V analizi so bili uporabljeni tudi podatki, ki jih je za preiskavo posredoval predstavnik avstrijskega letalskega preiskovalnega organa - BMVIT (v vlogi akreditiranega predstavnika).

2.2 Analiza leta

Iz analize trajektorije gibanja letala in komunikacijo med pristojno kontrolo letenja, ki so bile pridobljene iz KZPS, je bilo razvidno, da je let potekal v skladu s predpisi in postopki za instrumentalni prilet. Komunikacija med pilotom in kontrolorjem je potekala po ustaljeni proceduri, vse do trenutka, ko je pilot sporočil kontrolorju, da ima problem, ki ga ni opredelil. Sporočilo pilota »I have problem OYM« je bilo izgovorjeno z dokaj mirnim enoličnim glasom, ki ni kazal spremembe v njegovi komunikaciji, glede na predhodno komunikacijo s kontrolorjem. V glasu ni bilo čutiti izražanja emocij, presenečenost ali kakršno koli razburjenost zaradi okoliščin, ki jih je pilot zaznal v tem trenutku.

Na osnovi pridobljenih podatkov, ki jih je komisija analizirala je bilo težko določiti natančen vzrok težave o kateri je poročal pilot. Glede na kompleksnost težave, pa velja omeniti naslednje potencialne dejavnike, ki bi lahko vplivali na potek dogodkov:

- meteorološke razmere so bile izredno zahtevne za izvajanje instrumentalnega letenja v enočlanski posadki;

- po pričevanju pilotov, ki so bili prisotni pri letenju z omenjenim letalom v preteklosti, je bila osvetlitev instrumentalne plošče, oziroma natančneje umetnega horizonta, pomanjkljiva oziroma sploh ni delovala;
- v kabini je bil v času nesreče prisoten neprivezan pes;
- daljša prekinitev vzdrževanja letalskih kvalifikacij za letenje v instrumentalnih in nočnih pogojih je lahko povzročila izgubo orientacije in pojav iluzij.

Po odločitvi pilota za začetek neuspelega prileta, so se pojavile težave, katerih vzrok bi lahko bili vsi zgoraj naštet dejavniki. Prevladujoč vzrok bi lahko bile iluzije in s tem izguba prostorske orientacije v prehodu iz spuščanja v vzpenjanje, v kombinaciji z zavojem.

2.3 Analiza mase letala

Letalo ni preseglo omejitev dovoljenih mas v nobeni fazi leta (Kot izhaja iz poročila v točki 1.5.3 - Masa in masno središče). Težišče letala je bilo v dovoljenem območju.

2.4 Analiza podatkov o letu

Komisija je v analizi podatkov o letu uporabila podatke, ki jih je beležil radarski sistem slovenske kontrole letenja. Podatki v obliki poročila kontrole letenja o ILS priletu OE-DYM so v prilogi tega poročila. Tekst je povzetek analize narejene na podlagi radarske slike, združen z ostalimi podatki iz glasovne komunikacije in podatki o vremenskih razmerah, ki so prevladovali v času nesreče.

Dne 3.12.2015 ob 18:50:10 po lokalnem času je kontrola letenja izgubila radarski stik z letalom OE-DYM, ki je poskušalo pristati na ljubljanskem letališču. Zadnji stik je bil zabeležen 926 metrov južno od zunanjega označevalnika L/OM (označevalnika položaja v sistemu preciznega instrumentalnega prileta) v bližini kraja Mengeš. Letalo se je takrat nahajalo na nadmorski višini 1800 čevljev (548 metrov). Koordinate po sistemu WGS-84 zadnjega radarskega stika so bile: N 46° 09' 55,1984", E 014° 33' 12,8686".

V času nesreče je slovenska kontrola zračnega prometa uporabljala 6 radarjev (trije od tega so locirani v Sloveniji in trije v tujini). Za analizo je bila uporabljena slika radarja stacioniranega na ljubljanskem letališču in radarja v neposredni bližini Ljubljane. Ta dva sistema sta bila najbližja letalu v trenutku nesreče in zato njuna ločljivost zagotavlja najboljši prikaz parametrov leta.

Radarski sistemi so letalo OE-DYM zaznali prvič ob 17:43:27 lokalno 20,4 km severno od VOR oddajnika SNU južno od dunajskega letališča med vzpenjanjem skozi višino 3600 čevljev. Letalo je vstopilo v slovenski zračni prostor ob 18:28:55 na nivoju leta FL 100 (približno 3000 metrov nadmorske višine).

Letalo je bilo usmerjeno s strani kontrolorja proti VOR oddajniku DOL in je po vektoriranju (izdan en vektor 270° in odobritev instrumentalnega pristajanja) proti sistemu instrumentalnega pristajanja, prišlo v smer proti stezi ob 18:45:53.

Na oddaljenosti 23,34 km od točke načrtovanega dotika je bilo letalo postavljeno v smer steze. Na začetku je bilo približno 1° levo od predvidene smeri. Tik pred točko BASTA je bilo letalo še vedno $0,3^\circ$ levo od podaljšane osi steze in rahlo nad doletno ravnino (standardno ravnino prileta 3°). Po preletu točke BASTA, je letalo zopet krenilo levo in sicer maksimalno 1° . Ko je letalo imelo odstopanje 1° se je nahajalo 1,48 km naprej od točke BASTA. Zatem je letalo začelo zavijati desno in na razdalji 3,33 km od točke BASTA preletelo podaljšano os steze. V tej točki je bilo letalo pod priletno ravnino. Po preletu podaljšane osi steze je letalo pričelo vzpenjati, nato spuščati in zopet vzpenjati.

5,92 km od točke BASTA proti letališču (10,56 km pred predvideno točko dotika s stezo) je letalo doseglo maksimalno odstopanje v desno, kar je bilo zopet približno 1° . Po maksimalnem odstopanju po smeri v desno je letalo začelo zavijati v levo proti podaljšani osi steze. Podaljšano os steze je letalo preletelo 9,07 km pred predvideno točko dotika s stezo in nadaljevalo v levi zavoj s povečano kotno hitrostjo. Manever se je glede na radarske podatke končal s strmo spiralo približno 8,33 km pred planirano točko dotika s stezo (oziroma 926 metrov jugozahodno od zunanjega označevalnika L/OM).

Zadnji radarski stik je bil ob 18:50:10, ko je bilo letalo na nadmorski višini 1760 čevljev (536 metrov) ali približno 480 čevljev nad terenom (146 metrov).

Hitrost glede na tla (ground speed) je v zadnjem delu beleženja variirala med 98 vozli in 157 vozli, odvisno ali je bilo letalo v vzpenjanju ali spuščanju. Hitrost vzpenjanja in spuščanja se je

spreminjala med 4000 čevlji v minuti v vzpenjanju in 9000 čevlji na minuto v strmem spuščanju. Razlika med položajem zadnjega radarskega stika in GPS pozicije prvega stika letala s krošnjami dreves je bila 40 metrov. Točka trka s tlemi je bila 260 metrov severno od zadnje pozicije zabeležene z radarjem.

Na podlagi podatkov o smeri lahko sklepamo, da je pilot skozi večino prileta, do zunanjega označevalnika, vzdrževal zadostno natančnost po smeri, kar je najverjetneje zahtevalo večino njegove pozornosti. Pri tem je najverjetneje premalo pozornosti posvečal vzdrževanju ustrezne vertikalne hitrosti za zagotavljanje kontroliranega spuščanja po načrtovani 3° ravnini prileta.

Komisija ocenjuje, da je problem o katerem je poročal pilot lahko navigacijske narave in sicer da:

- a. prikaz doletne ravnine na ILS indikatorju v letalu ni pravilno deloval,
- b. je imel pilot težave z razumevanjem delovanja avtopilota (nepravilno uravnavanje vertikalne hitrosti ob vstopu v ILS),
- c. je imel pilot namesto ILS frekvence v resnici izbrano frekvenco VOR LBL, ki služi za VOR neprecizni prilet in nima indikacije ustrezne ravnine prileta.

V primeru delne odpovedi avtopilota, lahko pride med vzpenjanjem, horizontalnim letom in spuščanjem znotraj 3 sekund do nagiba okrog 45° in izgube višine 150 čevljev (glede na navodila proizvajalca). Slednje je iz radarskega posnetka težko potrditi ali zavreči.

Težava z instrumenti, pa je mogoča in sicer zaradi neustrezne osvetlitve umetnega horizonta, kar je razvidno iz fotografij kabine letala posnetih med poleti pred nesrečo. **Uradne zabeležke o nedelovanju osvetlitve umetnega horizonta komisija v dokumentaciji letala ni zasledila.** Umetni horizont in nekaj dokumentacije letala pa je bilo v nesreči tudi uničeno.

Ko je pilot opazil, da je odstopanje med priletom po višini preveliko, je želel znižati višino, da bi dosegel priletno ravnino, kar je razvidno iz časovnice na grafu višine ob času 18:48:29. Na tem mestu ni podatka o točnih vertikalnih hitrostih. Precej pa je sprememb v hitrosti in višini. Ko je pilot spuščal je hitrost narasla iz 100 vozlov na najvišji višini na malo preko 140 vozlov na najmanjši višini. Zatem pilot opazi, da do označevalnika verjetno ne bo dosegel predvidene višine in se v komunikaciji s kontrolorjem odloči, da bo vzpenjal na višino 5000 čevljev. Ta vzpenjajoči zavoj najprej poteka pri precej konstanti hitrosti med 90 in 100 vozlov. Letalo

najprej hitro pridobi skoraj 500 čevljev, potem pa ob hitrosti okrog 100 vozlov doseže maksimalno višino približno 3800 čevljev. V tem trenutku leta (18:50:00) letalo vstopi v strmo spiralo, ki je lahko posledica kratkotrajnega zloma vzgona na enem krilu med zavojem (brez zadrževanja obremenitve do polno prevlečenega leta). Iz radarskega posnetka je namreč razvidno, da je letalo doseglo velike vertikalne hitrosti in izvedlo oster zavoj. Pri tem je hitrost eksponentno narasla na okrog 160 vozlov.

V času odločitve pilota, da prične z vzpenjanjem, je komisiji neznana moč motorja, ki je bila postavljena v trenutku manevra, prav tako tudi ne nagib izvedenega zavoja, ki je sledil. Dejstvo je, da manever brez ustrezne hitrosti s povečanim nagibom in obremenitvijo (potegom kontrole višine nase) lahko privede do dinamične izgube vzgona in s tem povečane vertikalne hitrosti v zelo kratkem času (prevlečen let v zavoju).

Prav tako lahko silovit odklon kontrole višine povežemo s somatogravičnimi iluzijami v pogojih zmanjšane vidljivosti (v času dogodka je bilo več slojev oblakov, let je bil izveden v nočnem času), k temu dodatno pripomore tudi utrujenosti po napornem poletu, v smislu priprave, sprejemanja odločitev o nadaljevanju poleta proti namembnemu letališču in izbiri ustreznih alternacij.

Pilot ob nastopu težave ni uporabil klic v sili, niti med izgubo kontrole nad letalom. Konfiguracija letala zaradi uničenja komisiji ni znana razen to, da je bilo pristajalno podvozje izvlečeno in zaklenjeno v izvlečenem položaju. Tako lahko predvidevamo, da so bila zakrilca uvlečena in je znašala hitrost zloma vzgona v horizontalnem letu brez nagiba 60 kts.

Teoretični scenariji:

Pilot je ob prihodu v ILS izbral ustrezno frekvenco in nastavil ustrezno nastavitve OBS na instrumentu v kabini (kot referenco smeri steze). Na podlagi podatkov je imel ustrezno višino in smer oziroma je bila ta znotraj parametrov za varno dokončanje prileta. Hitrost je bila v priletu 140 vozlov, kar zahteva približno vertikalno hitrost 700 čevljev na minuto ob prihodu na 3° ravnino spuščanja. Pilot navadno prestreže doletno ravnino od spodaj, med tem ko jo to letalo prestreglo od zgoraj. Pilot je to odstopanje sicer poskušal odpraviti, vendar je pri tem spreminjal hitrost, kar je dodatno destabiliziralo parametre leta in spremenilo tudi zahtevane parametre vertikalne hitrosti za doseganje ravnine prileta. Pilot je po dveh poskusih spuščanja

opustil namero o nadaljevanju prileta, vendar brez jasnega cilja, ki je v takšnem primeru neuspeli prilet s takojšnjo stabilizacijo letala po nagibu in hitrosti ter koordiniranim preходом v vzpenjanje na varno višino in odlet po postopku neuspelega prileta ali s pomočjo vektorjev kontrole letenja, ko je letalo na ustrezni radarsko pokriti in za vektoriranje odobreni višini.

Letalo naj bi izvedlo vzpenjajoči zavoj na 5000 čevljev v smer 130°, vendar pilot dane smeri kontrolorju ni nikoli potrdil (planirana sprememba smeri je bil kotno okrog 170° glede na komunikacijo s kontrolorjem, za katero pa ni razvidno ali jo je pilot sprejel in dojel, saj ni bila potrjena v komunikaciji).

Če je letalo izvedlo 360° zavoj s hitrostjo 100 vozlov in pri tem uporabilo nagib 70° stopinj bi znašal radij zavoja malo pod 100 m. Letalo bi pri tem doseglo obremenitev 2,9 g kar ima pri pilotih, ki niso navajeni na tovrstne obremenitve, za posledico veliko presenečenost nad dogajanjem. 360° zavoj bi trajal 12 sekund. Hitrost zloma vzgona se poveča na 103 kts in bi bila lahko v trenutku 18:49:55 z veliko gotovostjo tudi dosežena. Za trenutek bi se oglasilo opozorilo za zlom vzgona, ki bi sicer prenehalo ob popustitvi kontrole višine.

Komisija ocenjuje, da ob večji obremenitvi, brez zunanjih vidnih referenc (naravnega horizonta), s pomanjkljivo pripravo ali nezveznim vzdrževanjem letalskih izkušenj v pogojih instrumentalnega letenja in brez primerne osvetlitve instrumentov, izhod iz takšnega manevra na tako mali višini nad terenom skoraj nemogoč.

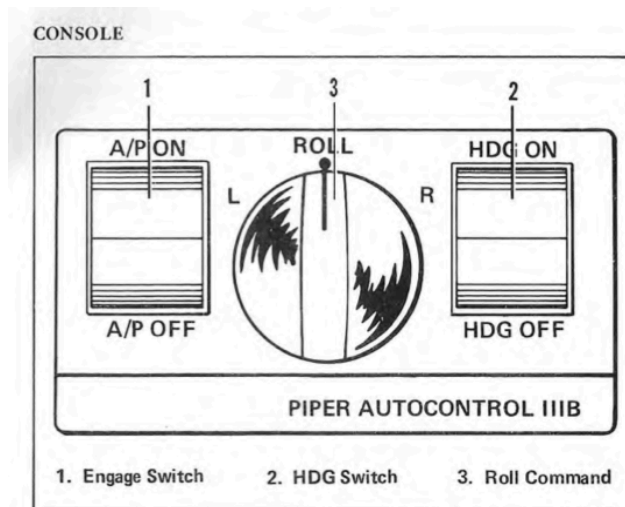
Komisija je opravila analizo opreme in morebitne uporabe avtopilota v ILS priletu. Glede na analizo podatkov o izkušenosti, ki jo je pilot imel za letenje po pravilih instrumentalnega letenja v meteoroloških pogojih brez zunanje vidljivosti (IMC), komisija sklepa, da pilot ni imel zadostne izkušnje pri uporabi avtopilota, zato je vprašljivo tudi pilotovo poznavanje delovanje avtopilota in električnega trimerja.

Letalo udeleženo v nesreči je bilo opremljeno z 2D avtopilotom Piper Autocontrol IIIB, ki je bilo certificirano za IFR z delovanjem v HDG načinu. Način uporabe je predstavljen v AFM Supplementu letala. Spodnji tekst je izvleček »Operating instructions«.

Osnovna načina upravljanja z avtopilotom sta načina ROLL in HDG. Stikalo ROLL kontrolira izvajanje levega ali desnega zavoja z odklonom stikala 3 (Slika 6) ob predpogoju, da je

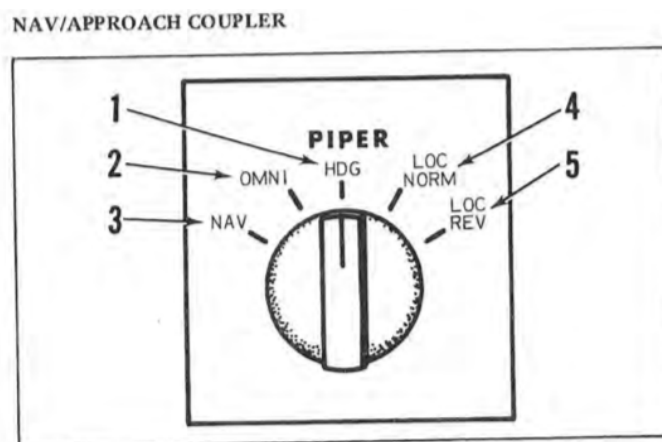
avtopilot (AP) vključen (A/P ON) – stikalo 1 (Slika 6). Stikalo ROLL se samodejno vrne v nevtralni položaj, ko ga izpustimo. HDG način dodatno omogoča letenje v 5 podnačinih. Podnačini uporabljajo tudi navigacijsko sredstvo izbrano na NAV1 ali NAV2 ter OBS nastavitev izbranega navigacijskega instrumenta.

Ob predpostavki, da je pilot v ILS prihodu uporabljal avtopilota, nas zanimata le HDG in LOC NORM način. Ko je avtopilot vklopljen in deluje v osnovnem HDG načinu (stikalo 1 A/P ON, stikalo 2 HDG ON, Slika št. 7 – položaj 1), se upravlja s HDG »bugom« žirodirekcionala smer letala.



Slika 6 Stikala avtopilota

Ko se letalo nahaja na vektorju prestrežanja ILS smeri, se nastavi na OBS ILS instrumenta smer ILS prileta, heading »bug« obrne v smer ILS prileta, preklopi podnačin iz pozicije 1 na pozicijo 4 - LOC NORM (Slika 7) in avtopilot prestreže smer ILS in jo vzdržuje (tudi s kotom popravke smeri za veter).



Slika 7 Selektor načina delovanja avtopilota

Naslednje besedilo opisuje, kako poteka celoten postopek prestrežanja ILS prileta in samo izvedbo prileta po vektoriranju s strani kontrole letenja:



Slika 8 – Položaj stikal avtopilota in glavnega stikala električnega trimerja

ILS APPROACH (Radar Surveillance Directed)

It must be realized by the operator that the Instrument Landing and Approach System (ILS) is four times as narrow and four times as sensitive as the VOR system of navigation. Therefore, to use the coupler on a localizer, the speed of the aircraft must be held to approach speeds in order for the coupler to perform as required. The coupler will not make up for lack of knowledge and understanding of the ILS system on the part of the operator. However, the coupler will function with a high degree of safety if standard ILS procedures are followed. It must also be understood that while the OBS is not used on ILS approaches (because of the radio transmission principles involved) the Course Selector must be set to the inbound heading of the Localizer to prevent the aircraft from orbiting. The Piper coupler will not orbit when used correctly, as most other systems will.

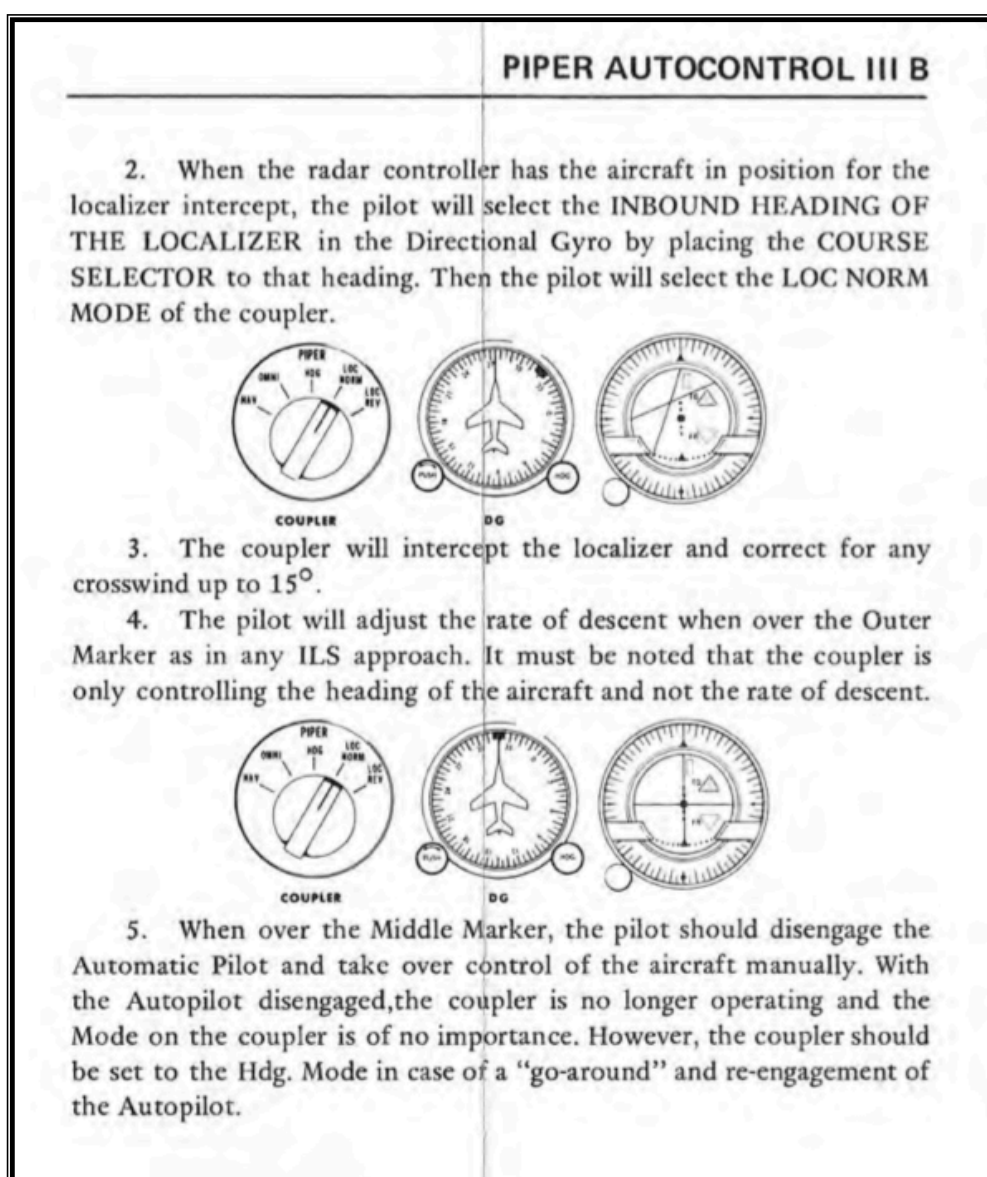
1. When receiving Airport Surveillance Radar (ASR) vectors to a localizer, the pilot will be given headings to steer by the radar controller. When contacting the controller, make sure he is aware of the intercept angle limitations by stating "THIS WILL BE AN AUTOMATIC APPROACH". This will alert the radar operator that the intercept angle must not be 90 degrees or some large angle, thereby adversely affecting the performance of the coupler. At this point the pilot will have the coupler in the HDG Mode and will use the Course Selector to dial the headings given by the radar controller.

Slika 9 – Navodila za uporabo avtopilota Piper Autocontrol IIIB (ILS prilet)

4. The pilot will adjust the rate of descent when over the Outer Marker as in any ILS approach. It must be noted that the coupler is only controlling the heading of the aircraft and not the rate of descent.

»Potrebno je opozoriti, da bo povezava z navigacijo kontrolirala le smer letala, ne pa tudi vertikalno hitrost spuščanja.«

Ker se je letalo destabiliziralo po vertikalni smeri, je možno da je pilot zamudil ustrezno sledenje vertikalni ravnini ILS prileta in je zato pričel z agresivnejšim prestrežanjem le-te. To se kaže s povečanjem vertikalne hitrosti spuščanja in naraščanjem horizontalne hitrosti.



Slika 10 – Navodila za uporabo avtopilota Piper Autocontrol IIIB (ILS prilet - drugi del)

Ob tem se pojavi vprašanje, ali je bil vklopljen tudi električni trimer višine (ni del avtomatskega pilota), ki ga pilot kontrolira preko stikala na volanu in z glavnim stikalom električnega trimerja, ki se nahaja pod volanom, poleg stikal za upravljanje avtopilota. Delovanje električnega trimerja je pojasnjeno v AFM Supplementu letala.

Električni trimer se upravlja z glavnim stikalom na instrumentalni plošči, stikalom trimerja na volanu in varovalko električnega trimerja, ki se nahaja na plošči z varovalkami na instrumentalni plošči.

Glavno stikalo električnega trimerja je stikalo, ki se upravlja s pritiskom na gumb za vključitev (gumb vtisnjen) in izključitev (gumb v normalnem položaju – z vrha se vidi napis OFF in gumb je na izgled večji). Gumb je težje viden z mesta pilota, ker se nahaja pod volanom.

Usposobljenost pilota za uporabo avtopilota in elektronskega trimerja komisiji nista znani. Komisija se je zato osredotočila na delovanje električnega trimerja in njegov morebitni vpliv na potek dogodkov. Možne težave v primeru delovanja električnega trimerja glede na okoliščine dogodka bi bile:

- Prekomerno delovanje električnega trimerja (nenadzorovan način napake),
- Zapoznelo delovanje stikala trimanja letala na volanu,
- Fizična blokada trimerja,
- Odpoved ali delna odpoved sklopke električnega trimerja,
- Pilotska napaka – ročno premagovanje električnega trimerja (zaradi ne zavedanja delovanja),
- Nedelovanje električnega trimerja zaradi prekoračitve hitrosti 140 kts IAS.

Ker v času, ko je pilot javljal težave kontrolorju letenja ni prihajalo do drastične destabilizacije poti leta, lahko z veliko verjetnostjo izključimo prekomerno nenadzorovano delovanje trimerja do maksimalnih odklonov, ampak ostanemo pri delni odpovedi oziroma zmanjšano zmožnostjo delovanja sistema.

Pilot je nadaljeval v ILS ker je verjetno ocenil, da je letalo zadosti upravljivo da nadaljuje s spuščanjem. V primeru, da je bil električni trimer vključen je bilo upravljanje po višini oteženo (občutek blokiranih komand leta), ker je letalo upravljano z gumbi na volanu in ne z volanom samim.

Ker je bilo odstopanje od vertikalnega profila ILS po višini do zunanega označevalnika preveliko, se je pilot (ob oceni, da prilet ni stabiliziran) pravilno odločil za neuspeli prilet. Neuspeli prilet ni naznanil kot neuspeli prilet, ampak kot vzpenjanje. V tem primeru je velika verjetnost ob predpogoju, da je pilot v tej fazi leta uporabljal avtopilot in električni trimer, da je prišlo do vključitve trimerja polno navzgor, kar je pilot poskušal preprečiti z odklonom krmila naprej, torej ročnim premagovanjem sile trimerja.

Iz tega posledično izhajajo trije možni scenariji:

1. Tako konfigurirano letalo je brez dodajanja plina (ustreznega konfiguriranja za neuspeli prilet) privedlo do prevlečenega leta – pilot je tudi uspel premagati silo električnega trimerja, ki se je izklopil in s tem še povečal hitrost spuščanja;
2. Letalo je samo omahnilo ob izgubi energije na najvišji točki, pilot je kratkotrajno uspel kontrolirati letalo in ga obrniti v smer zavoja. Sila na volanu je sprva dovoljevala normalen zavoj v levo, vendar je ob povečanju nagiba in sočasnim spuščanjem privedla v nekontroliran položaj strme spirale;
3. Električni trimer ni deloval zaradi prekoračitve hitrosti 140 kts, ob ponovnem vklopu letalo ni bilo pravilno trimano.

V prvi fazi neuspelega prileta (pilot ga je naznanil kot vzpenjanje) je prišlo do vzpenjanja, ki je imelo pred vrhom tri stopnice (zmanjšanja vertikalne hitrosti), dokler ni prišlo do trenutnega drastičnega povečanja vertikalne hitrosti spuščanja. Logična razlaga za to je lahko let na meji prevlečenega leta in prevlečen let zaradi prevelikega naklona (povečevanje vpadnega kota) ali pa ročno premagovanje prekomernega delovanja električnega trimerja navzgor.

Prevlečen let je lahko tudi posledica agresivnega prehoda v vzpenjanje v delni konfiguraciji za pristajanje (kolesa izvlečena in položaj zakrilc neznan). Pilot nato na kratko stabilizira letalo, ga prevede v zavoj (predlagan s strani kontrolorja letenja, vendar nepotrjen v komunikaciji). Po kratkotrajnem vodenju po zavoju in pričakovanem izhodu v smer 130° letalo preide v nadaljevanje levega zavoja (vračanje v smer steze) in v spuščanje z drastičnim povečanjem vertikalne hitrosti, ki se zaključi v strmi spirali s trkom v hriboviti predel v bližini zunanega označevalnika.

Iz ostankov letala ni bilo mogoče razbrati nastavitve na instrumentalni plošči. V primeru, da je pilot imel vključen avtopilot in električni trimmer obstaja možnost, da je avtopilot in tudi električni trimmer kontroliral ali vsaj negativno vplival na poskuse pilota, da stabilizira letalo. Ustrezna eksploatacija sistemov letala in pripravljenost pilota na takojšnje ukrepanje v primeru negativnega vpliva ali odpovedi sistemov sta ključnega pomena pri zagotavljanju varne izvedbe poleta.

3. ZAKLJUČKI

3.1 Ugotovitve

- Pilot je imel veljavno dovoljenje za letenje ter veljavna pooblastila za letenje v vizualnih in instrumentalnih pogojih na tem tipu letala;
- Pilot je imel veljavno zdravniško spričevalo za 2. razred. Zdravniško spričevalo za 1. razred je poteklo dne 11. 8. 2015;
- V preiskavi je ugotovljeno, da zdravstveno stanje pilota ni vplivalo na nesrečo. Rezultati toksikoloških izvidov so bili negativni;
- V preiskavi razbitine letala ni bilo pridobljenih dokazov o vplivu delovanja motorja, propelerja ali sistema krmiljenja na nesrečo;
- V preiskavi ni bilo možno ugotoviti morebitna odstopanja ali napake v delovanju instrumentov (parametrov leta in elementov delovanja motorja) v času nesreče;
- Meteorološke razmere v času dogodka so bile znotraj kriterijev za ILS CAT I prilet (z RVR blizu mejne vrednosti);
- Pilot je na poti proti namembnemu letališču v komunikaciji s kontrolorjem pridobil vremenske podatke in se bi moral zavedati zahtevnosti vremenske situacije na letališču;

- Nezadostna izkušnost pilota v instrumentalnem letenju v IMC pogojih je vplivala na nesrečo;
- Neustrezno osvetljena instrumentalna plošča (predvsem osvetlitev umetnega horizonta), je vplivala na orientacijo v prostoru in na kontrolo položaja letala;
- Časovno dlje trajajoča prekinitev vzdrževanja letalskih kvalifikacij za letenje v inštrumentalnih pogojih in na tipu letala je vplivala na nesrečo;
- V zadnji fazi ILS prileta se je pilot odločil za manever neuspelega prileta, nato je sledila napaka v tehniki pilotiranja – neusklajeno upravljanje letala po višini, nagibu in moči motorja med izvedbo neuspelega prileta;

3.2 Ugotovitve o možnosti tveganja

Komisija na podlagi analize dogodka ocenjuje, da je v primerih izvajanja instrumentalnih letov po daljši prekinitvi (predvsem letov v kategoriji zasebnih letov z enim pilotom v zelo zahtevnih meteoroloških razmerah z vidljivostjo vzdolž vzletno-pristajalne steze pod 800 metrov) primerna prisotnost dodatnega »varnostnega« pilota.

3.3 Vzrok nesreče

Neposredni vzrok:

- Trk letala s terenom kot posledica izgube zavedanja položaja v prostoru med prekinitvijo ILS prileta in izvedbo neuspelega prileta.

Posredni vzroki:

- Pilotova daljša prekinitev letenja v instrumentalnih pogojih,
- Zahtevni vremenski pogoji za letenje po pravilih za instrumentalno letenje,
- Nezadostna osvetlitev in s tem preglednost podatkov na instrumentalni plošči,
- Prisotnost neprivezanega psa v kabini.

4. VARNOSTNA PRIPOROČILA

Opomba: v skladu z določbami člena 17.3 Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta št. 996/2010 z dne 20. oktobra 2010 o preiskovanju in preprečevanju nesreč in incidentov v civilnem letalstvu, varnostno priporočilo v nobenem primeru ne ustvarja domneve krivde ali odgovornosti v nesreči, resnem incidentu ali incidentu. Prejemniki varnostnih priporočil poročajo organu, pristojnemu za varnostne preiskave, ki jih je izdal, o sprejetih ali preučenih ukrepih za njihovo izvajanje, kot je določeno v členu 18 zgoraj navedene uredbe.

Pilot, ni razglasil izrednega stanja ali stiske v smislu potrebe po asistenci s strani kontrolorja, kakor tudi ni pojasnil problem o katerem je poročal. V analizi nesreče je ugotovljeno, da je pilot v zahtevnih vremenskih pogojih izjavili, da ima problem, kar je v neki meri pomenilo, da je bil v stiski. Glede na okoliščine dogodka in upoštevajoč zahtevne vremenske pogoje bi bilo pričakovati, da pilot v interesu lastne varnosti pravočasno razglasi izredno stanje, da bi lahko izkoristil takojšnjo asistenco kontrolorja in prav tako, da je kontrolor glede na okoliščine dogodka sposoben identificirati težave posadke ter je pripravljen pravočasno odreagirati in ponuditi primerno raven pomoči pilotu v stiski.

Zato letalski preiskovalni organ izdaja naslednji priporočili:

[Priporočilo 2020-004]

Usposabljanje kontrolorjev zračnega prometa

KZPS d.o.o. naj v procesu osvežitvenega usposabljanja kontrolorjev zračnega prometa v razumnem obsegu zagotovi predstavitev najpomembnejših dejstev v zvezi z ugotovitvami te preiskave, jih vključi v osnovno usposabljanje kontrolorjev in osvežitvena usposabljanja za ohranitev pridobljenih spoznanj v prihodnosti.

[Priporočilo 2020-005]

Promocija letalske varnosti – CAA Slovenija, CAA Avstrija

CAA naj v programu aktivnosti s področja promocije letalske varnosti obravnava dogodek s ciljem ozaveščanja in vzpodbujanja pilotov za izvajanje pripravljanih postopkov – predhodne priprave za IFR letenje v dejanskih IMC pogojih in spodbuja pravočasno deklariranje izrednega stanja pri komunikaciji s kontrolorjem zračnega prometa.

PRILOGE

PRILOGA 1

Načrt poleta

austro
CONTROL

Message list +
Logout

HOME BRIEFING FLIGHTPLAN WEATHER AIP LIBRARY MIL WEB SHOP ACCOUNT HELP

You are here > Flightplan > Flightplan overview

Flightplan overview ?

Step 1: flightplan data step 2: additional flightplan data (step 3:) personal data: email & SMS (Step 4:) notification

General information

(7) Aircraft ID *
OEDYM

Flight rules *
I = IFR

Type of flight *
G = general

Number
1

Type of aircraft *
P28R

Wake turbulence category *
L = Light

Equipment *
DFGLORSWY / S

Route Information

(13) Departure Aerodrome *
LOWW

EOBT *
1620

(15) Cruising speed *
N = Knots 0125

Level *
F = Flight 100

Route *
UMBIL M725 GRZ N737 RADLY RADLY2L

★ Personal routes
☰ IFR routes
🌐 Map

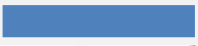
(16) Destination Aerodrome *
LJLJ

Total EET *
0123

Alternate
LOWK

2nd Alternate

(18) Other information *
PBN/D202S1 DOF/151203 ORGN/LOWWZPX

Bundesrepublik Deutschland Mitgliedstaat der Europäischen Union Federal Republic of Germany A Member of the European Union	
BESCHEINIGUNG ÜBER DIE PRÜFUNG DER LUFTTÜCHTIGKEIT Airworthiness Review Certificate	
Aktenzeichen der Bescheinigung: 460/15 ARC reference:	
Gemäß der geltenden Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates bescheinigt das folgende Unternehmen zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, das nach Abschnitt A Unterabschnitt G von Anhang I (Teil M) der Verordnung (EU) Nr. 1321/2014 der Kommission genehmigt ist, Pursuant to Regulation (EC) No. 216/2008 of the European Parliament and of the Council for the time being into force, the following continuing airworthiness management organisation, approved in accordance with Section A, Subpart G of Annex I (Part M) to Commission Regulation (EU) No. 1321/2014	
Piloten-Service Robert Rieger GmbH, Flugplatz Wallmühle, 94348 Atting	
Aktenzeichen der Genehmigung: DE.MG.0170 Approval reference:	
hiermit, an dem nachfolgend aufgeführten Luftfahrzeug eine Prüfung der Lufttüchtigkeit gemäß Punkt M.A. 710 von Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 1321/2014 der Kommission vorgenommen zu haben: hereby certifies that it has performed an airworthiness review in accordance with point M.A. 710 of Annex I to Commission Regulation (EU) 1321/2014 on the following aircraft:	
Hersteller des Luftfahrzeugs: Aircraft Manufacturer	Piper Aircraft Corp. USA
Herstellerbezeichnung des Luftfahrzeugs: Manufacturer's designation:	PA-28R-201
Eintragungszeichen des Luftfahrzeugs: Aircraft registration	OE-DYM
Werknummer des Luftfahrzeugs: Aircraft serial number	28R-7837072
Das Luftfahrzeug ist zum Zeitpunkt der Prüfung für lufttüchtig befunden worden. The aircraft is considered airworthy at the time of the review.	
Ausstellungsdatum: Date of issue	19.08.2015
Datum des Ablaufs der Gültigkeit: Date of expiry:	02.09.2016
Flugstunden (FH) der Zelle am Ausstellungsdatum: Airframe flight hours at date of issue	7203:35hrs
Berechtigungsnummer: Approved reference:	C-01
Unterschrift: Signed:	
1. Verlängerung: Das Luftfahrzeug hat sich während des letzten Jahres in einer überwachten Umgebung gemäß Punkt M.A. 901 von Anhang I der Verordnung (EU) 1321/2014 der Kommission befunden. Das Luftfahrzeug ist zum Zeitpunkt der Ausstellung der Bescheinigung für Lufttüchtig befunden worden. 1st Extension: The aircraft has remained in a controlled environment in accordance with point M.A. 901 of Annex I to Commission Regulation 1321/2014 for the last year. The aircraft is considered to be airworthy at the time of the issue.	
Ausstellungsdatum: Date of issue	Datum des Ablaufs der Gültigkeit: Date of expiry:
Flugstunden (FH) der Zelle am Ausstellungsdatum: Airframe flight hours at date of issue	
Unterschrift: Signed:	Berechtigungsnummer: Approved reference:
Name des Unternehmens: Company Name:	Aktenzeichen der Genehmigung: Authorisation No.
2. Verlängerung: Das Luftfahrzeug hat sich während des letzten Jahres in einer überwachten Umgebung gemäß Punkt M.A. 901 von Anhang I der Verordnung (EU) 1321/2014 der Kommission befunden. Das Luftfahrzeug ist zum Zeitpunkt der Ausstellung der Bescheinigung für Lufttüchtig befunden worden. 1st Extension: The aircraft has remained in a controlled environment in accordance with point M.A. 901 of Annex I to Commission Regulation 1321/2014 for the last year. The aircraft is considered to be airworthy at the time of the issue.	
Ausstellungsdatum: Date of issue	Datum des Ablaufs der Gültigkeit: Date of expiry:
Flugstunden (FH) der Zelle am Ausstellungsdatum: Airframe flight hours at date of issue	
Unterschrift: Signed:	Berechtigungsnummer: Approved reference:
Name des Unternehmens: Company Name:	Aktenzeichen der Genehmigung: Authorisation No.

EASA-Formblatt 15b Ausgabe 4

**AIRCRAFT CERTIFICATE OF
RELEASE TO SERVICE**

AIRCRAFT TYPE: Piper PA-28R-201 ORDER NO: 1192/15

SERIAL NO: 28R-7837072 REGISTRATION: OE-DYM

AIRCRAFT TOTAL HOURS/CYCLES CHECK COMPLETED: 7203:35 / 7801

MAINTENANCE ACTION COMPLETED: _____ MAINTENANCE MANUAL REV. USED: 761-639 Rev. 13
100h Inspection i.a.w. Piper SM performed for more details see Work Report

MAINTENANCE RECORDS:

LOCATION WHERE CHECK WAS COMPLETED: Straubing / EDMS

Certifies that the work specified, except as otherwise specified, was carried out in accordance with Part-145 and in respect to that work the aircraft is considered ready for release to service.

CERTIFYINGSTAFF AIRFRAME AND POWERPLANT

SIGNATURE

PRINTED NAME

CERTIFYINGSTAFF AVIONIC

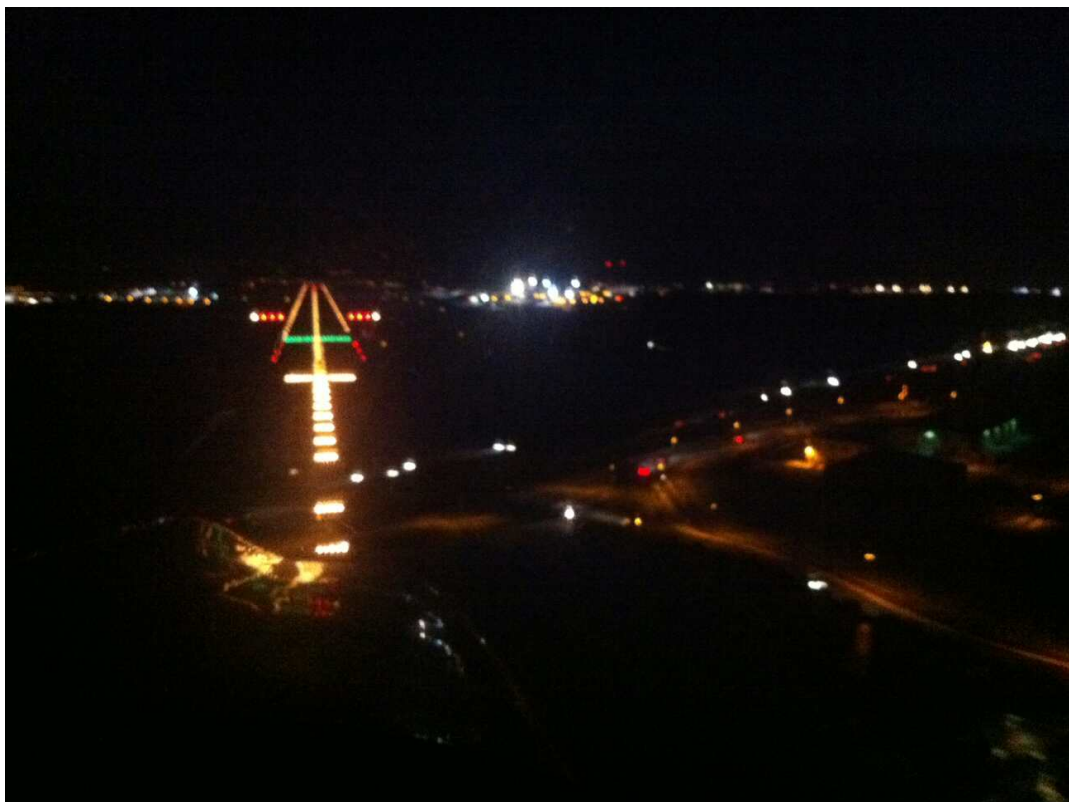
SIGNATURE

PRINTED NAME

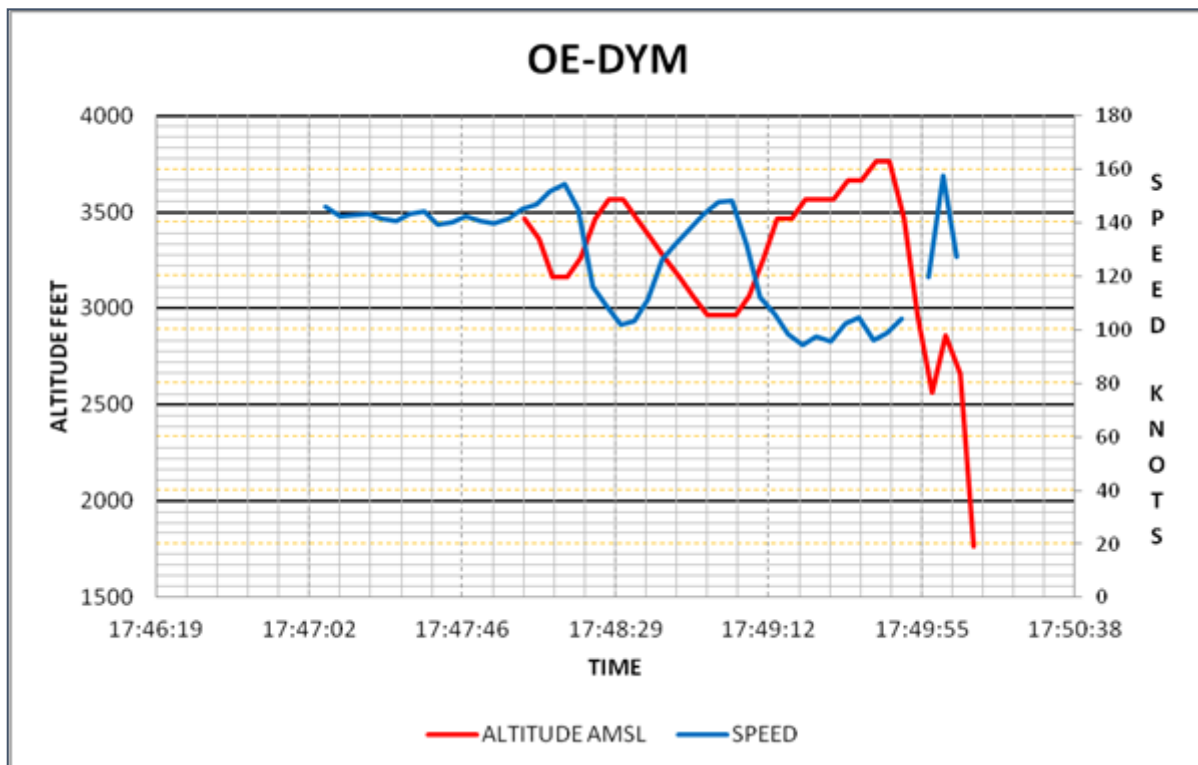
Straubing / EDMS, den 21.08.2015
place date of issue
ASA-AWOffice Form No.: EN88 Rev. 0

PRILOGA 3 Fotografija instrumentalne plošče letala (OE-DYM)

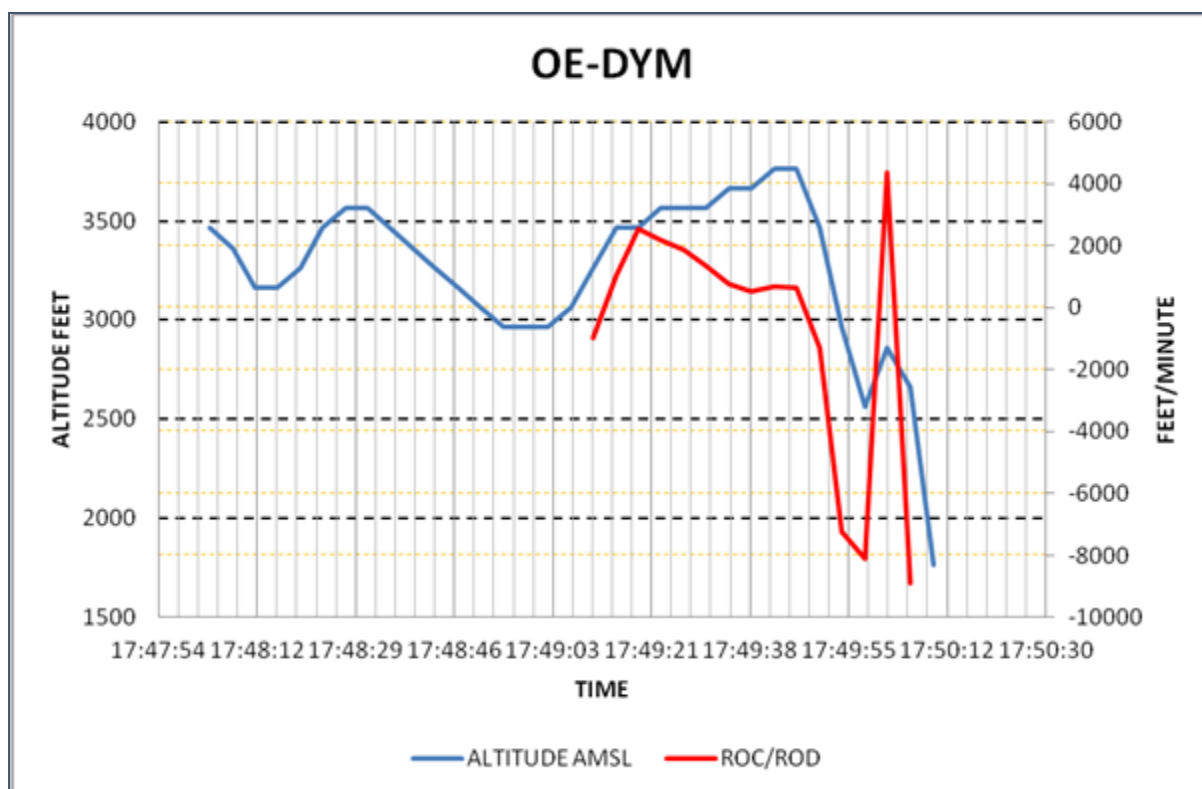
(fotografirano na letih pred nesrečo)



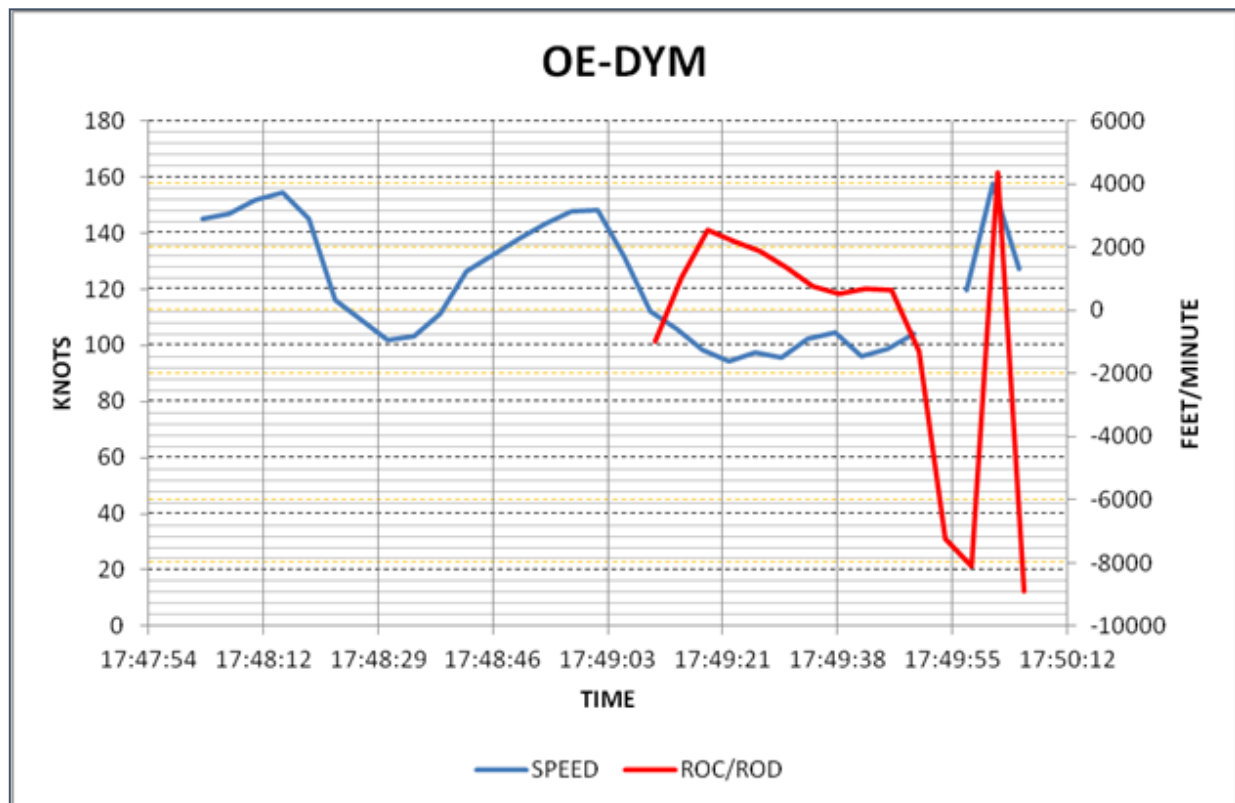
PRILOGA 4 Podatki o elementih leta pridobljeni na podlagi radarskih odzivov letala
(Čas je v UTC – lokalni čas je UTC + 1 ura)



Nadmorska višina in hitrost glede na tla



Višina in vertikalna hitrost (vzpenjanja/spuščanja)



Hitrost glede na tla in vertikalna hitrost