



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
KOMISIJA ZA PREISKOVANJE NESREČE

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF DEFENSE
ACCIDENT INVESTIGATION COMMISSION

Šifra/Ref. No.: 804-07-15/2004-

Datum/Date: 11. 5. 2005

KONČNO POROČILO
O PREISKAVI LETALSKE NESREČE
LETALA SLOVENSKE VOJSKE PILATUS PC 9
S SERIJSKO ŠT. 181 IN Z REG. OZNAKO L9-52,
KI SE JE ZGODILA **3. MARCA 2004**
V BLIŽINI MESTA LENART

FINAL REPORT
OF THE INVESTIGATION COMMISSION INTO
THE SLOVENIAN AIR FORCE AIRCRAFT ACCIDENT
PILATUS PC 9, SERIAL No. 181,
REGISTERED L9-52, ON **3. MARCH 2004**
NEAR LENART CITY

VSEBINA

Uvod

Sestava komisije za preiskovanje letalske nesreče

Povzetek

1 DEJSTVA

1.1 PODATKI O LETU

1.1.1 Tip operacije

1.1.2 Najava leta

1.1.3 Priprava za let

1.1.4 Potek leta

1.2 PODATKI O POŠKODBAH OSEB

1.3 PODATKI O POŠKODBAH LETALA

1.4 PODATKI O PREOSTALI ŠKODI

1.4.1 Škoda na mestu nesreče

1.4.2 Škoda, povzročena v gozdu

1.5 PODATKI O OSEBJU

1.5.1 Podatki o pilotu

1.5.2 Podatki o letalskem tehniku

1.6 PODATKI O ZRAKOPLOVU

1.6.1 Podatki o konstrukciji

1.6.2 Podatki o motorju

1.6.3 Podatki o propelerju

1.6.4 Podatki o gorivu in mazivu

1.6.5 Obremenitve in teža letala

- 1.7 METEOROLOŠKI PODATKI**
- 1.8 PODATKI O NAVIGACIJSKIH SREDSTVIH**
- 1.9 PODATKI O RADIJSKI ZVEZI**
- 1.10 PODATKI O LETALIŠČIH**
- 1.11 PODATKI O REGISTRATORJU LETA**
- 1.12 PODATKI Z MESTA NESREČE**
 - 1.12.1 Podatki o mestu nesreče
 - 1.12.2 Podatki o razbitinah
- 1.13 PODATKI O MEDICINSKIH IN PATOLOŠKIH IZVIDIH**
- 1.14 PODATKI O POŽARU**
- 1.15 PODATKI O MOŽNOSTIH ZA PREŽIVETJE**
- 1.16 POTEK PREISKAVE**
- 1.17 PODATKI O OPERATORJU**
- 1.18 LOČENA MNENJA IN DODATNE INFORMACIJE**
- 1.19 UPORABLJENE TEHNIKE IN NAČINI PREISKOVANJA**

- 2 ANALIZA**
 - 2.1 SPLOŠNO**
 - 2.2 LETALO**
 - 2.3 MOTOR**
 - 2.4 PROPELER**
 - 2.5 KATAPULTNI SEDEŽ**
 - 2.6 SLED IN PROFIL LETA**
 - 2.7 ČLOVEŠKI DEJAVNIK**

3 SKLEP

3.1 NAJDBE

3.2 VZROK NESREČE

4 VARNOSTNA PRIPOROČILA

UVOD

Končno poročilo o preiskavi letalske nesreče vsebuje dejstva, analizo, vzroke in varnostna priporočila, ki jih je ugotovila komisija za preiskovanje letalske nesreče glede na okoliščine, v katerih se je nesreča pripetila.

Skladno s 4. odstavkom 137. člena Zakona o letalstvu (Ur. l. RS, št. 18/01, 110/02 in 114/02) in z dodatkom št. 13 k Čikaški konvenciji namen končnega poročila o letalski nesreči ni ugotavljanje krivde ali individualne oziroma kolektivne odgovornosti. Glavni cilj poročila je preprečevanje letalskih nesreč in izboljšanje varnosti letenja v letalstvu.

Nedvomno mora končno poročilo o letalski nesreči koristiti varnosti letenja. Poudarjamo, da nekatera predlagana varnostna priporočila nimajo direktne zveze s predmetno letalsko nesrečo.

Pomembno je, da se končno poročilo o letalski nesreči uporablja za preprečevanje letalskih nesreč. Uporaba končnega poročila o letalski nesreči v druge namene lahko privede do napačnega razumevanja.

V primeru različnega tolmačenja končnega poročila se uporablja slovensko besedilo.

SESTAVA KOMISIJE ZA PREISKOVANJE LETALSKE NESREČE

S sklepom ministra za obrambo št. 804-07-2/2004-1 z dne 3. 3. 2004 je bila imenovana komisija za preiskavo letalske nesreče zrakoplova Slovenske vojske PC 9 z registrsko oznako L9-52, ki se je zgodila 3. 3. 2004 ob 10.07 v Spodnjih Žerjavcih pri Lenartu:

- podpolkovnik mag. **Mihael Klavžar**, univ. dipl. inž. – **glavni preiskovalec**,
- major **Vinko Lubej**, kontrolor letenja – **član**,
- major **Vojko Urlep**, letalski inženir – **član**,
- stotnik **Ljubo Žnidarič**, poklicni pilot – **član**,
- praporščak **Anton Vučajnk**, letalski tehnik – **član**.

Pri delu komisije je na podlagi omenjenega sklepa sodeloval g. **Marko Peternelj**, preiskovalec letalskih nesreč in incidentov, podsekretar iz Sektorja za preiskovanje letalskih nesreč in incidentov pri Ministrstvu za promet.

Pri delu komisije je sodeloval tudi g. **Božidar Nahtigal**, vodja Letalsko-tehnične službe Letalske policijske enote z Ministrstva za notranje zadeve.

S sklepom glavnega preiskovalca št. 804-07-15/2004-121 z dne 10. 3. 2004 je bila za pravno svetovalko glavnega preiskovalca imenovana pravnica ga. **Tjaša Birsa** s Poveljstva sil Slovenske vojske.

S sklepom glavnega preiskovalca št. 804-07-15/2004-65 z dne 10. 3. 2004 je bil za strokovnega sodelavca komisije za operativne zadeve imenovan poročnik **Andrej Osolnik** s Poveljstva sil Slovenske vojske.

S sklepom ministra za obrambo številka 804-07-2/2004-2 z dne 11. 3. 2004 je bil za člana komisije imenovan podpolkovnik v pokoju g. **Damjan Fijavž**, poklicni pilot, inštruktor letenja in izpraševalec.

S sklepom ministra za obrambo številka 804-07-2/2004-5 z dne 23. 3. 2004 je bil za člana komisije imenovan g. **Branko Brodnik**, dr. med. spec. krg., pooblaščen zdravnik letalske medicine.

Skladno s poglavjem št. 5.18 dodatka št. 13 k Čikaški konvenciji so bili imenovani predstavniki proizvajalca:

- letala: g. **Markus Kohler**, Air Safety Investigator, **Pilatus Aircraft Ltd.** in g. **Andreas Betzoll**, Deputy Air Safety Investigator, **Pilatus Aircraft Ltd.**, Switzerland (9.–12. 3. 2004),
- motorja: g. **Thomas A. Berthe**, Service Investigation **Pratt&Whitney Canada Corp.** (10. 3. 2004) ter
- katapultnega sedeža: g. **Eric Thomas**, Product Support Manager, **Martin Baker Aircraft Company Ltd**, England (23. 3. 2004).

POVZETEK

1 Datum in ura nesreče: 3. 3. 2004 ob 10.07 (UTC)*

2 Zrakoplov: letalo pilatus PC 9, registrska oznaka L9-52

3 Mesto nesreče: Spodnji Žerjavci, v bližini mesta Lenart

4 Lastnik: Ministrstvo za obrambo RS, 15. brigada vojaškega letalstva (v nadaljnjem besedilu: 15. BRVL)

5 Tip leta: trenajni let po ruti na majhni višini

6 Posledice:

6.1 Poškodbe oseb:

<i>poškodbe</i>	<i>pilot</i>	<i>potniki</i>	<i>skupno v letalu</i>	<i>drugi</i>
mrtvi	1	–	1	–
težke	–	–	–	–
lažje	–	–	–	–
nepoškodovani	–	–	–	–
SKUPAJ	1	–	1	–

6.2 Poškodbe zrakoplova: 100-odstotno uničeno

6.3 Poškodbe opreme: 100-odstotno uničena

* V tem poročilu je uporabljen mednarodni srednjeevropski čas oziroma dogovorjeni čas (Universal Time Co-ordinated, UTC).

Na dan nesreče je za slovenski lokalni čas treba dodati eno uro (UTC+1).

1 DEJSTVA

1.1 PODATKI O LETU

1.1.1 Tip operacije: trenažni let po ruti na majhni višini.

Letalo je poletelo z letališča Brnik ob 9.04 z nalogo trenažni let na majhni višini po načrtovani ruti: vzlet na letališču Brnik (Ljubljana)–točka javljanja S3 (Medvode)–Novo mesto–Krško–točka javljanja ME2 (Lenart)–Murska Sobota–Maribor–Slovenj Gradec–točka javljanja NE (Kamnik)–pristanek na letališču Brnik (Ljubljana). Načrtovana višina leta je bila 300 m (1000 čevljev) nad terenom.

1.1.2 Najava leta

Let je bil napovedan z načrtom leta v Uradu službe letalskih informacij (Aeronautical Reporting Office, ARO) letališča Brnik.

1.1.3 Priprava za let

Pri pregledu dokumentacije pilota na mestu nesreče je bil najden zemljevid v merilu 1 : 500.000 z vrisanimi rutami (etapami) za izvedbo predmetnega leta.

Pilot je zjutraj ob 6.30 zahteval od poveljnika letalsko-tehnične eskadrilje, da izvede pripravo letala za izvedbo načrtovanega leta. Letalo je bilo pravočasno pripravljeno in tehnično brezhibno za izvedbo predmetnega leta.

1.1.4 Potek leta

Načrtovani potek leta: vzlet na letališču Brnik (Ljubljana)–točka javljanja S3 (Medvode)–Novo mesto–Krško–točka javljanja ME2 (Lenart)–Murska Sobota–Maribor–Slovenj Gradec–točka javljanja NE (Kamnik)–pristanek na letališču Brnik (Ljubljana). Načrtovana višina leta je bila 300 m (1000 čevljev) nad terenom.

Dejanski potek leta:

Pilot je poletel z letališča Brnik ob 9.04 v smeri 310°. Ob 9.06 se je javil nad točko javljanja S-3 (Medvode) 1000 čevljev nad terenom. Let od S-3 do mesta Majšperk je potekal po ruti prek točke javljanja **S3 (Medvode)**–točke javljanja **S1** (križišče proti Postojni na zahodni obvoznici mesta Ljubljana)–**Škofljica–Grosuplje–Žužemberk–Črmošnjice–Novo mesto–Mestinje–Majšperk (9.33)–Satahovci (SQUAWK 7000 ob 9.43)–Bakovci–Rakičan–Murska Sobota–Puconci–Cankova–G. Črnci–Cankova–Kovačevci–Šalovci–Stanjevci–Mačkovci–Moščanci–Martjanci–Lipovci–Krog–Radenci–Lastomerci–Radvenci–Benedikt–Spodnji Žerjavci–mesto nesreče (10.07).**

Na podlagi radarske slike je razvidno, da je pilot izvajal ostre zavoje nad naselji Murska Sobota, Črnci, Šalovci, Kapela in zadnjega nad naseljem Radvenci (eno minuto pred nesrečo), kar je razvidno iz dodatka št. 1.

Na radarskem posnetku je sled letala izgubljena ob 10.07:05, kar predstavlja najbolj verjeten čas trčenja letala v tla (čas nesreče).

* **Opomba:** Koordinate mesta nesreče so 46°36'26,8" N in 15°51'24,8" E (WGS 84) na nadmorski višini 297,31 m.

Kontrola zračnega prometa Maribor je od pilota zahtevala vklop kode za identifikacijo na sekundarnem radarju, in sicer 7000 (SQUAWK) ob 9.43 v okolici naselja Satahovci. Od tedaj je bil let letala spremljan s sekundarnim radarjem območne kontrole zračnega prometa Ljubljana.

Sled leta od momenta vključitve kode za identifikacijo je v dodatku št. 1.

1.2 PODATKI O POŠKODBAH OSEB

Pilot: 1 smrtna poškodba

<i>poškodbe</i>	<i>pilot</i>	<i>potniki</i>	<i>skupno v letalu</i>	<i>drugi</i>
mrtvi	1	–	1	–
težke	–	–	–	–
lažje	–	–	–	–
nepoškodovani	–	–	–	–
SKUPAJ	1	–	1	–

1.3 PODATKI O POŠKODBAH LETALA

Poškodbe letala in opreme: 100-odstotno uničeno

Letalo je bilo popolnoma uničeno. Po začetnem trku z oviro – drevesi v gozdu na oddaljenosti 447 m od mesta trčenja v zemljo je razvidno, da je prišlo do poškodbe spodnjega dela trupa letala, razbitja stekla pilotske kabine, loma polovice desnega krila in poškodbe horizontalnega repnega stabilizatorja letala do te stopnje, da je letalo nekontrolirano letelo do mesta trčenja v tla. Pri trčenju v tla je bilo letalo popolnoma uničeno (dodatek št. 3, sliki št. 4 in 5).

1.4 PODATKI O PREOSTALI ŠKODI

1.4.1 Škoda na mestu nesreče

Onesnažen je bil del polja (njive) na površini pribl. 400 m². Onesnaženost je bila povzročena z izlivom ostanka goriva (kerozina) pribl. 150–180 litrov. Onesnažen del njive je v zelo kratkem času ustrezno sanirala logistična enota Ministrstva za obrambo RS.

1.4.2 Škoda, povzročena v gozdu

Škoda je bila povzročena tudi v gozdu, kjer je z letalom prišlo do striženja – rezanja vrhnjih delov dreves, v katera je trčilo letalo. Zaradi zbiranja dokazov o sledi tekočin telesa pilota je bila odstranjena bukev, visoka pribl. 23 m in premera pribl. 40–50 cm. Ta bukev je ostala v gozdu, vendar brez vrhnje veje, ki je bila odžagana zaradi hrambe sledi trka letala. Prav tako je bilo odstranjeno drevo (bor), za katerega se predvideva, da je prvo, v katero je trčilo letalo. Poudarjamo, da komisija za preiskavo letalske nesreče ni pristojna za ugotavljanje višine povzročene škode tretjim osebam.

1.5 PODATKI O OSEBJU

1.5.1 Podatki o pilotu:

Pilot – moški, star 48 let, z veljavno licenco JAR – CPL(A), številka licence – SLO/C(A) /000096, izdana 30. 6. 2002 od Uprave RS za civilno letalstvo z veljavnostjo do 30. 6. 2007.

Zdravniško spričevalo 1. razreda št. SLO/06-279/2003/096, izdano 2. 12. 2003, veljavno od 13. 12. 2003 do 2. 6. 2004.

Veljavni ratingi pilota:

razred/tip	datum preverjanja	velja do
PC 9/PC 7 MK II*	26. 6. 2003	30. 6. 2004
IR/SE (A)*	26. 6. 2003	30. 6. 2004
PC 6*	30. 6. 2002	30. 6. 2004
SEP(L)*	30. 6. 2002	30. 6. 2004
FI(A)*	30. 6. 2002	30. 6. 2005

* PC 9/PC 7 MK II – letalo pilatus PC 9, pilatus PC 7 MK II

* IR/SE(A) – Instrument Rating/Single Engine Aircraft – pooblastilo za letenje v instrumentalnih razmerah na enomotornem letalu

* PC 6 – letalo pilatus PC 6

* SEP(L) – Single Engine Piston (Land) – enomotorno batno letalo

* FI(A) – Flight Instructor (Aircraft) – inštruktor letenja (letalo)

NALET: SKUPNI – VSI TIPI

št. letov	VFR*		NOČNO		IFR*		POD. POKR.		SIMUL.		SKUPNO	
	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min
8048	2554	38	277	42	434	00	–	–	21	05	3287	25

NALET: ZADNJE 3 MESECE – VSI TIPI

št. letov	VFR		NOČNO		IFR		POD. POKR.		SIMUL.		SKUPNO	
	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min
18	9	20	2	35	3	15	–	–	–	–	15	10

NALET: NA TIPU PC 9 – SKUPNI

št. letov	VFR		NOČNO		IFR		POD. POKR		SIMUL.		SKUPNO	
	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min
321	176	20	9	25	28	50	–	–	–	–	214	35

NALET: ZADNJE 3 MESECE NA TIPU PC 9

št. letov	VFR		NOČNO		IFR		POD. POKR.		SIMUL.		SKUPNO	
	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min	ure	min
11	4	50	0	50	3	15	–	–	–	–	8	55

* VFR – Visual Flight Rules – letenje po pravilih vizualnega letenja

* IFR – Instrument Flight Rules – letenje po pravilih instrumentalnega letenja

Skupni nalet na letalu PC 9 je bil 214 ur in 35 minut.

Zadnje tri mesece je pilot skupaj naletel na letalu PC 9 8 ur in 55 minut.

Zadnji let pred nesrečo na letalu PC 9 je opravil 25. 2. 2004 kot izpraševalec.

Zadnji samostojni let na letalu PC 9 je opravil 21. 1. 2004 na letalu reg. št. L9-53 z nalogo let po ruti Brnik (Ljubljana)–točka javljanja S3 (Medvode)–Cerklje (ob Krki)–točka javljanja MR (neusmerjen radijski oddajnik)–Murska Sobota–Maribor–točka javljanja NE (Kamnik)–pristanek na letališču Brnik (Ljubljana), 300 m (1000 čevljev) nad terenom v vizualnih razmerah.

1.5.2 Podatki o letalskem tehniku

Podatki o letalskem tehniku so za predmetno poročilo nepomembni.

1.6 PODATKI O ZRAKOPLOVU

1.6.1 Podatki o konstrukciji:

PROIZVAJALEC	PILATUS Aircraft Ltd.
MODEL	PC 9
SERIJSKA ŠTEVILKA	181
LETO IZDELAVE	1991
DRŽAVNOST – REG. ŠTEVILKA	Slovenija; L9-52
VELJAVNOST REGISTRACIJE	MORS od 7. 11. 1996
IME LASTNIKA	Ministrstvo za obrambo RS
IME UPORABNIKA	Ministrstvo za obrambo RS, 15. BRVL
VELJAVNOST DOVOLJENJA ZA PLOVNOST	od 18. 2. 2004 do 17. 2. 2005
SKUPNI NALET LETALA	1575:55
SKUPNI NALET OD ZADNJEGA PREGLEDA	2:15

1.6.2 Podatki o motorju:

PROIZVAJALEC	PRATT AND WHITNEY CANADA INC.
MODEL	P&WC PT6A-62
NAMESTITEV NA LETALU	SPREDAJ
SERIJSKA ŠTEVILKA	PCE 103097
GENERALNO POPRAVILO V PRIMERU OKVAR	NI BILO OKVAR
SKUPNI NALET	1575:55
NALET OD »HOT SECTION INSPECTION«	1471:40
NALET OD ZADNJEGA PREGLEDA	2:15

1.6.3 Podatki o propelerju:

PROIZVAJALEC	HARTZELL PROPELLER INC.
MODEL	HC-D4N-2A
NAMESTITEV NA LETALU	SPREDAJ
SERIJSKA ŠTEVILKA	GG-110
GENERALNO POPRAVILO V PRIMERU OKVARE	NI BILO OKVAR
SKUPNI NALET	1575:55
NALET OD GENERALNEGA POPRAVILA	550:20
NALET OD ZADNJEGA PREGLEDA	2:15

* Za predmetno letalo je bilo ugotovljeno, da so bila opravljena vsa dela iz rednega in izrednega (nenačrtovanega) programa vzdrževanja skladno s priporočili proizvajalcev za vzdrževanje.

1.6.4 Podatki o gorivu in mazivu

Letalo je uporabljalo letalsko gorivo JET A-1. Letalo je bilo dopolnjeno 3. 3. 2004 v količini 255 litrov. S to dopolnitvijo so bili rezervoarji za gorivo pred letom polni.

Mazivo – motorno olje je bilo količinsko v mejah normale.

Vzorec motornega olja je bil po nesreči dan na analizo, ugotovljeno je bilo, da so bile njegove lastnosti v mejah normale.

1.6.5 Obremenitve in teža letala:

NAJVEČJA DOVOLJENA TEŽA ZA VZLETANJE	3200 kg
NAJVEČJA DOVOLJENA TEŽA ZA PRISTAJANJE	3100 kg
DEJANSKA TEŽA LETALA PRI VZLETU	2249 kg
TEŽA LETALA PRI NESREČI	pribl. 2068 kg
PREDPISANO OBMOČJE CENTRA TEŽIŠČA LETALA	FWD CG limit 4235,5 mm AFT of datum 22 % MAC AFT CG limit 4367,5 mm AFT of datum 30 % MAC
CENTER TEŽIŠČA OB VZLETU	4248,5 mm ---- 22,8% MAC
CENTER TEŽIŠČA PRI NESREČI	pribl. 4248,5 mm --- 22,8% MAC
ZAPISI O OBTEŽITVI LETALA	ni bilo posebnih obtežitev letala
DATUM ZADNJEGA TEHTANJA LETALA	16. 7. 2002

1.7 METEOROLOŠKI PODATKI

Na podlagi radiosondažnih meritev in rezultatov izračunov numeričnih modelov je ocenjeno, da je bila na območju letalske nesreče ob 10. uri naslednja meteorološka situacija:

višina	veter	temp.	zračni tlak	relativna vlaga
m – QNH	m/s – smer(°)	°C	QNH	%
tla	1 – 180°	1,0	1026	80
400	2 – 230°	1,2	1026	60
560	2,5 – 260°	1,6	1026	50

- meteorološka vidnost je bila med 6 in 12 km, vidnost je omogočala normalno letenje v vizualnih razmerah;
- oblakov pod višino 1500 m ni bilo;
- na tleh je bilo 8–10 cm snega;
- na drevesih ni bilo snega;
- glede na nizke hitrosti vetra in prisotnost temperaturnega obrata lahko z gotovostjo trdimo, da ni bilo pogojev za nastanek turbulence oziroma vetrovnega striženja;
- položaj sonca v času nesreče je bil z leve strani bočno (pribl. 90°) in zgoraj (pribl. 35° iznad horizonta).

1.8 PODATKI O NAVIGACIJSKIH SREDSTVIH

Po poročilu podjetja Slovenia Control (Kontrola zračnega prometa, d. o. o.) so vsa radionavigacijska sredstva, ki so postavljena v območju izvajanja načrtovanega leta, delovala brezhibno in niso vplivala na potek leta ali letalsko nesrečo.

1.9 PODATKI O RADIJSKI ZVEZI

Opravljen je bil prepis vseh pogovorov pilota z vsemi pristojnimi kontrolami zračnega prometa. Iz prepisa pogovora pilota in kontrolorja zračnega prometa letališke kontrole Maribor je komunikacija od 9.33:35 do 10.02:40 potekala normalno in po veljavnih predpisih. Po tem času je bila radijska zveza izgubljena. Zadnji poskus vzpostavitve zveze s ponesrečenim letalom je letališka kontrola zračnega prometa Maribor opravila ob 10.35.

Iz prepisa magnetofonskega traku je razvidno, da radijska zveza ni vplivala na letalsko nesrečo.

1.10 PODATKI O LETALIŠČIH

Podatki za predmetno nesrečo niso pomembni.

1.11 PODATKI O REGISTRATORJU LETA

Letalo ni bilo opremljeno z regulatorjem leta. Splošni predpisi za to kategorijo zrakoplovov ne zahtevajo opremljenosti z regulatorji.

1.12 PODATKI Z MESTA NESREČE

1.12.1 Podatki o mestu nesreče

Letalo PC 9 z registrsko oznako L9-52, last Ministrstva za obrambo RS, je trčilo v njivo v bližini stanovanjskih hiš št. 7 a, b, c in d v naselju Spodnji Žerjavci, občina Lenart.

Letalo je po preletu mesta Benedikt letelo proti mestu Lenart na mali višini v smeri 251° in s hitrostjo 212 vozlov. Pred preletom naselja Spodnji Žerjavci je na koordinatah 46°36'28"N in 15°51'46"E trčilo v drevo (bor), 22 m nad zemljo. Letalo je trčilo pribl. 1,5 m pod vrhom drevesa. Zatem je letalo v desnem nagibu 3-4° in v kotu vzpenjanja 4-5° trčilo še v 20 dreves. Po oceni poškodb vrhov dreves in njihovega premera je to bilo pribl. 1,5 do 4,5 m pod vrhovi (dodatek št. 3, slika št. 3).

Pri trku letala v drevesa je prišlo do poškodb trupa in zloma zunanega dela desnega krila v dolžini 2,10 m. Prav tako je prišlo do poškodbe pilotske kabine. Pri preiskavi terena je bilo ugotovljeno, da je do poškodbe pilotske kabine prišlo pri udarcu letala v prvo drevo.

Na oddaljenosti 175 m od trčenja letala s prvim drevesom je bila najdena zaščitna čelada pilota (dodatek št. 3, sliki št. 6 in 7). Zaščitna čelada pilota je bila najdena brez zaščitnega stekla. Na zaščitni čeladi so bile najdene sledi udarcev v veje in poškodovan – odtrgan levi del zaponke maske za kisik (dodatek št. 3, slika št. 7). Na podlagi tega komisija sklepa, da je pilot pred trčenjem v ovire – drevesa imel odpeto zaščitno kisikovo masko.

Desni del zaponke, v katero se zagazdi zatič kisikove maske, ni poškodovan niti niso vidni znaki nasilnega trganja. Preostali deli maske in dovodna cev za kisik so bili najdeni na mestu trčenja letala v tla.

1.12.2 Podatki o razbitinah

Razbitine letala so prikazane v dodatku št. 3, slike št. 8, 9, 10, 11 in 12.

Nosni del: Deli spodnjega desnega dela pokrova motorja in vstopnika – uvodnika za zrak so bili najdeni na mestu trka letala z drevesi. Cilinder za izvlečenje nosnega kolesa je bil v uvlečenem položaju. Nosno kolo je bilo v uvlečenem položaju.

Motor: Na motorju so bile vidne močne zunanje poškodbe. Motor je bil vpet v nosilec, ki je bil zaradi močnega trka v zemljo odtrgan od konstrukcije letala (zaradi močnih tlačnih in strižnih sil so bile kovice »pristrižene«). Pomožni agregati, ki so bili na motorju, so bili odtrgani od motorja zaradi deceleracijskih sil in močno poškodovani.

Propeler: Propeler je bil zaradi trka v tla ločen od gredi propelerja. Trije kraki so bili ločeni od pesta propelerja, eden pa je ostal pritrjen za pesto. Vsi kraki propelerja so bili zviti zaradi trka v zemljo (torzijske deformacije).

Trup letala: Krmilni mehanizmi letala so bili poškodovani zaradi močnega trka letala v tla. Z analizo je bilo ugotovljeno, da je do poškodb krmilnih mehanizmov prišlo zaradi posledic trka

letala v tla. Ročica za blokiranje smernega krmila je bila najdena v spodnjem položaju, to pomeni, da ni bila uporabljena.

Pilotski prostor: Oba pilotska prostora sta bila močno deformirana. Položaja ročice plina pred trkom v zemljo ni bilo mogoče določiti zaradi močnih poškodb pilotskega prostora. Plošči z instrumenti v prvem in zadnjem pilotskem prostoru sta bili poškodovani zaradi trka v tla. Višinomer v prvem pilotskem prostoru je bil nameščen na 30,36 InHg. Kazalci smeri v obeh pilotskih prostorih so ostali na smeri pribl. 250°, kar približno ustreza zadnji »smeri«, ki je določena ob pomoči radarja Območne kontrole zračnega prometa Ljubljana. Kazalec na merilniku hitrosti v prvem pilotskem prostoru je bil blokiran na hitrosti 80 vozlov, kar ne predstavlja indicirane instrumentalne hitrosti v momentu trka v tla, ker je bila pitotova cev najdena v gozdu blizu mesta začetnega trka. Merilnika gravitacijskih obremenitev sta bila najdena izven letala. Kazalci so kazali na maksimalno pozitivno obremenitev, kar je bila posledica trka v tla. Drugi instrumenti so bili tako poškodovani, da ni bilo mogoče razbrati podatkov.

Pokrov kabine: Stekleni delci vetrobranskega stekla, kupole sprednje in zadnje kabine, so bili najdeni na mestu prvega trka letala z drevesi. Ročica za zapiranje in zaklepanje pilotske kabine je bila najdena na mestu trka letala v tla v položaju »zaprto in blokirano«.

Elektronske naprave, nameščene v trupu letala: Prostor, v katerem so bile nameščene elektronske naprave, je bil poškodovan pri trku v tla. Trup je bil prelomljen za zadnjim pilotskim prostorom pred vratci za dostop do električne baterije (akumulatorja).

- Obe tlačni posodi za kisik sta bili nepoškodovani.
- Oddajnik signala na mestu nesreče (Emergency Locator Transmitter, ELT) je bil najden, vendar ni deloval zaradi poškodbe antenskega kabla.
- Električna baterija (akumulator) je bila odtrgana od podstavka v smeri trka v tla.

Katapultni sedeži: Varovalni zatič prvega katapultnega sedeža je bil najden zataknen na svojem mestu na okvirju kabine. Ročica za aktiviranje prednjega sedeža je bila odtrgana od konstrukcije sedeža. Z analizo je bilo ugotovljeno, da se pilot ni poskušal reševati s katapultnim sedežem. Varovalni zatič zadnjega katapultnega sedeža je bil najden v varovalnem položaju v sedežu. Sedež je bil odtrgan od konstrukcije zaradi močnih sil pri udarcu v tla.

Smerno krmilo in smerni stabilizator: Smerni stabilizator ni imel večjih poškodb razen nekaj prask. Smerno krmilo je bilo prosto gibljivo do obeh skrajnih leg in se je samo centriralo, torej centrirne vzmeti niso bile poškodovane. Trimer smernega krmila je bil najden v nevtralnem položaju. Uteži za balansiranje smernega krmila so bile pritrjene.

Višinsko krmilo in višinski stabilizator: Desni zunanji del višinskega stabilizatorja je bil upognjen navzgor za približno 25°. Napadni rob levega dela višinskega stabilizatorja je bil poškodovan zaradi trka z drevesi (v zgibih oplate so bile najdeni borove iglice in delci vej; dodatek št. 3, slika št. 11). Zunanji del levega horizontalnega stabilizatorja je bil upognjen navzgor približno 30°. Oba roga višinskega krmila sta bila pritrjena na višinsko krmilo. Vsi tečaji in povezave krmila s stabilizatorjem so bili nepoškodovani in zavarovani. Višinsko krmilo je bilo poškodovano zaradi sil po trku v tla. Na drogu za pomik višinskega krmila je

bila udrtina, ki je nastala zaradi delovanja sil ob trku v tla. Trimer višinskega krmila je bil v položaju za hitrost križarjenja (približno 1 cm od nevtralnega položaja – na nos).

Levo krilo: Levi del krila je bil uničen zaradi sil trka v tla. Napadni rob krila je bil uničen. Na delu krila je bila vidna udrtina, ki nastala zaradi trka v ovire. Pitotova cev je bila odtrgana in najdena na območju trka s prvo oviro. Levo krmilo nagiba – krilce je bilo ločeno od strukture krila.

Desno krilo: Zunanji del desnega krila s krilcem je bil odtrgan v dolžini 2,1 m ob prvem trku z ovirami drevesi. Delovanje pogonskih drogov in mehanizmov za upravljanje krilc je bilo neovirano.

Centralni del: Zaradi trka v tla je bil centropplan letala močno poškodovan. Pri pregledu je bilo ugotovljeno, da je bilo podvozje pred trkom v tla v uvlečenem položaju.

Zakrilca: Cilinder za upravljanje položaja zakrilc je bil v uvlečenem položaju, to pomeni, da so bila zakrilca v času udarca uvlečena.

Zračna zavora: Cilinder za izvlečenje zračnih zavor je bil v uvlečenem položaju, to pomeni, da so bile zračne zavora uvlečene.

1.13 PODATKI O MEDICINSKIH IN PATOLOŠKIH IZVIDIH

Opravljen je bil obdukcijski pregled pilota.

Zaradi močnih pojemkov ob udarcu v tla so bile poškodbe pilota tako hude, da ni bilo možnosti za preživetje.

Dodatni histološki pregledi, ki so bili opravljeni na žilah srca in srčni mišici, so pokazali, da je imel pilot hujšo obliko koronarne srčne bolezni. Histološki pregledi srčne mišice so pokazali, da je šlo za srčni zastoj oziroma motnjo srčnega ritma, kar je privedlo do motnje zavesti in s tem do nezmožnosti upravljanja letala in posledično do strmoglavljenja letala.

1.14 PODATKI O POŽARU

Pri trku letala v drevesa je zaradi poškodb integralnih rezervoarjev za gorivo prišlo do iztekanja goriva. Ugotovljeno je bilo, da je zaradi poškodb v zadnji – nekontrolirani fazi leta (po trku letala z drevesi) iz teh rezervoarjev izteklo približno 100 litrov goriva. Preostalo gorivo je skupaj z letalom trčilo v tla. Požara ni bilo.

1.15 PODATKI O MOŽNOSTIH ZA PREŽIVETJE

Po končani analizi sledi in profila leta, stanju razbitin letala na kraju nesreče in na podlagi izjav prič pilot ni imel možnosti za preživetje. Na podlagi stanja katapultnih sedežev je bilo ugotovljeno, da pilot ni poskušal aktivirati katapultnega sedeža z ročico za katapultiranje. Ugotovljeno je bilo, da je do aktiviranja nabojev sedeža prišlo ob trčenju letala v tla.

1.16 POTEK PREISKAVE

Preiskava letalske nesreče je potekala skladno z Zakonom o letalstvu (Ur. l. RS, št. 13/01, 110/02 in 114/02), Uredbo o preiskovanju letalskih nesreč, resnih incidentov in incidentov (Ur. l. RS, št. 72/03) in s prilogo št. 13 k Čikaški konvenciji.

Dne 3. 3. 2004, takoj po nesreči, so pripadniki Slovenske vojske odstranili neaktivirane naboje katapultnih sedežev. Letalo ni bilo opremljeno z oborožitvijo.

Glavni preiskovalec je v času preiskave predmetne letalske nesreče imenoval veččlanske delovne skupine za:

- ogled kraja dogodka in odstranitev nevarnih snovi,
- prepis magnetofonskih zapisov pogovorov med posadko in pristojnimi kontrolami zračnega prometa,
- izdelavo analize katapultnih sedežev,
- analizo pogonskega sistema (propeler – motor),
- letalsko-operativne zadeve,
- izdelavo rekonstrukcije leta v digitalni obliki,
- pregled osebnega računalnika posadke in zunanjih prenosnih nosilcev podatkov,
- analizo človeških dejavnikov,
- analizo brezhibnosti delovanja letala.

1.17 PODATKI O OPERATORJU

Lastnik in operator je Ministrstvo za obrambo RS – 15. BRVL, ki izvaja dejavnosti na letališčih Brnik (Ljubljana) in Cerklje ob Krki.

1.18 LOČENA MNENJA IN DODATNE INFORMACIJE

Ločenih mnenj ni, dodatne informacije so vključene v končno poročilo.

1.19 UPORABLJENE TEHNIKE IN NAČINI PREISKOVANJA

Uporabljene so bile klasične uveljavljene tehnike in metode preiskovanja letalskih nesreč po standardih Mednarodne organizacije civilnega letalstva (ICAO) ter standardih severnoatlantske zveze (STANAG-i) s področja preiskovanja letalskih nesreč in incidentov.

2 ANALIZA

2.1 Splošno

Na podlagi dejstev iz 1. poglavja tega poročila na letalsko nesrečo niso vplivali:

- usposobljenost in tehnika pilotiranja pilota,
- usposobljenost in delo letalskega tehnika,
- meteorološke razmere (vreme),
- navigacijska sredstva,
- pogovori med pilotom in pristojnimi kontrolami zračnega prometa,
- stanje na odhodnem oziroma prihodnem letališču in alternativnih letališčih.

Na podlagi ogleda na mestu nesreče ter dodatnega podrobnega pregleda razbitin letala, ki so hranjene v varovanem prostoru, je bilo ugotovljeno, da so bili brezhibni:

- zrakoplov, oprema in sistemi,
- motor in pripadajoči agregati,
- propeler,
- katapultni sedež,
- gorivo in mazivo.

2.2 Letalo

Z analizo podatkov o letalu je bilo ugotovljeno, da je bilo letalo redno vzdrževano po predpisih in da njegovo delovanje ni bil vzrok za nesrečo.

2.3 Motor

Z analizo podatkov o motorju je bilo ugotovljeno, da je motor deloval brezhibno in da njegovo delovanje ni bil vzrok za nesrečo.

2.4 Propeler

Z analizo podatkov o propelerju je bilo ugotovljeno, da je propeler deloval brezhibno in da njegovo delovanje ni bilo vzrok za nesrečo.

2.5 Katapultni sedež

Z analizo obeh katapultnih sedežev je bilo ugotovljeno, da sta bila oba katapultna sedeža brezhibna ter da pilot svojega ni skušal uporabiti.

2.6 Sled in profil leta

O višini leta do mesta Satahovci ni natančnih podatkov, ker naprava za identifikacijo letala ni imela vključene kode. Ob 9.43 je pilot po navodilu kontrole zračnega prometa Maribor vklopil identifikacijsko kodo 7000 (SQUAWK). Od takrat je bila sled leta letala vidna tudi na radarskem zaslonu kontrole zračnega prometa Ljubljana. Iz analize tega posnetka je bilo ugotovljeno, da se je pilot zadrževal v območju kraja Murska Sobota okoli 15 minut in pri tem letel na višinah od 150 do 300 m (500–1000 čevljev). Z analizo sledi leta je bilo ugotovljeno, da je pilot izvajal ostre zavoje, ki zahtevajo pozitivne obremenitve od +2 do +3,5 g. Zadnji zavoj je bil opravljen nad naseljem Radvenci 1 minuto pred nesrečo (dodatek št. 1).

2.7 Človeški dejavnik

Iz analize zdravstvene dokumentacije, obdukcijskega poročila in izjave priče sklepamo, da je imel pilot pred nesrečo zdravstvene težave.

Zgornjo trditev lahko podkrepimo z naslednjimi ugotovitvami:

- pred trkom letala v oviro (drevo) je letalo letelo nizko, z malim desnim nagibom (3–4°) in malim kotom vzpenjanja (4–5°);
- pilot se oviram ni skušal izogniti, kar bi bila normalna reakcija;
- kisikova zaščitna maska pilota je bila odpeta z desne strani;
- dodatno izvedeniško mnenje specialista patologa navaja, da je imel pilot pred udarcem v oviro – drevesa težave s srcem in da je prišlo do motnje psihofizičnega stanja (najverjetneje z motnjo zavesti) zaradi nastalega svežega infarkta srčne mišice kot posledice motnje prekrvavitve, ki je nastala zaradi sprememb ožilja srčne mišice;
- vzrok letalske nesreče je srčna odpoved oziroma motnja ritma srca, ki je privedla do motenja zavesti pilota in s tem nezmožnosti za vodenje letala;
- simulacijska ekspertiza leta letala po trku z oviro – (drevesi) je pokazala, da letalo ni bilo vodeno od pilota v zadnjem delu leta pred trkom v oviro ter da pilot zaradi motene zavesti ni bil zmožen uporabiti katapultnega sedeža;

3 SKLEP

3.1 NAJDBE

- Pilot je izvajal let na majhni višini po predhodno najavljeni ruti.
- Pilot je imel veljavna dovoljenja in ratinge, ki so predpisani v Zakonu o letalstvu (Ur. l. RS, št. 18/2001), Pravilniku o letenju vojaških zrakoplovov (Ur. l. RS, št. 46/2000) in Pravilniku o licenciranju letalskega osebja – pilotov letal (Ur. l. RS, št. 57/02).
- Letalo je bilo opremljeno in vzdrževano skladno s priporočili proizvajalca, veljavnimi predpisi in odobrenimi postopki vzdrževanja.
- Z analizo delovanja letala, motorja, propelerja, sistemov in opreme je bilo ugotovljeno, da je vse delovalo brezhibno do nesreče – trka letala z oviro in trka v tla.
- Letalo je trčilo v prvo oviro – drevo s hitrostjo 212 vozlov v smeri pribl. 251°, to je bilo ugotovljeno s prepisom radarskega posnetka (dodatek št. 1 in 2). Pri trku v prvo oviro – drevo je bilo letalo v desnem nagibu 3–4° in kotu navzgor 4–5°.

- Na oddaljenosti 447 m od prvega trka v oviro – drevo je letalo pod kotom 20–25° in levim nagibom 70–80° trčilo v tla. Zaradi trka je bilo letalo popolnoma uničeno.
- Zaradi močnih udarcev v drevesa in pojemkov ob udarcu v tla so bile poškodbe pilota tako hude, da ni bilo možnosti za preživetje, pilot je umrl na kraju nesreče.

3.2 VZROK NESREČE

- **Glede na ugotovljena dejstva menimo, da je bil vzrok za strmoglavljenje letala srčna odpoved oziroma motnje ritma srca, ki so privedle do motene zavesti in s tem nezmožnosti za vodenje letala.**

4 VARNOSTNA PRIPOROČILA

- 4.1 Predlagamo, da minister za obrambo imenuje posebno strokovno delovno skupino, sestavljeno iz strokovnjakov letalske medicine ter drugih letalskih strokovnjakov, ki bo proučila specifičnosti s področja vojaškega letenja.
- 4.2 Dokler strokovna delovna skupina iz prejšnje točke ne bo podala ustreznih strokovnih podlag, predlagamo, da vsi vojaški piloti, starejši od 40 let, na vseh izvedenkah tipa letala PC 9 letenje izvajajo v dvojni posadki.
- 4.3 Predlagamo vgradnjo regulatorjev leta v vojaške zrakoplove največje vzletne mase nad 2250 kg.