



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ЦЕНТАР ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ  
НЕСРЕЋА У САОБРАЋАЈУ**

**ЗАВРШНИ ИЗВЕШТАЈ О ОЗБИЉНОЈ НЕЗГОДИ**

Авион	<i>CESSNA FRA 150L</i>
Регистарска ознака:	<i>YU-DOX</i>
Власник авиона:	СТС Авијација д. о. о.
Корисник авиона:	КВК “Соко”
Место озбиљне незгоде:	г.о. Сурчин, г. Београд, атар Горње Поље
Датум озбиљне незгоде:	24. 09. 2013. године
Време озбиљне незгоде:	17:37 часова ( <i>LT</i> )

Београд, фебруар 2019. године

## Увод

У овом Извештају изнесени су резултати истраживања узрока озбиљне незгоде авиона *CESSNA FRA 150L*, регистарске ознаке *YU-DOX*, која се догодила 24. 09. 2013. године на територији града Београда, градска општина Сурчин, у атару Горње Поље. У авиону су се налазили пилот – инструктор и пилот - ученик који су прошли без повреда, а ваздухоплов у незгоди није оштећен.

Радну групу за истраживање ове озбиљне незгоде образовао је в.д. директора Центра за истраживање несрећа Републике Србије, решењем број 33 бр. 02-02-3016/2016 од 11.01.2016. године. Радна група је резултате своје истраге базирала на налазима истраге коју је обавила Комисија за истраживање удеса састављена од председника и два члана које је именовао Главни истражитељ Центра за истраживање удеса и озбиљних незгода решењем бр. 02-02-8155/2013 од 25.09.2013. године.

Истраживање ове озбиљне незгоде спроведено је у складу са одредбама Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају (Службени гласник Републике Србије бр. 66/2015 и 83/2018) и Правилника о истраживању удеса и озбиљних незгода у ваздушном саобраћају (Службени гласник Републике Србије бр. 113/2015).

Истраживање и откривање узрока удеса и озбиљних незгода нема за циљ утврђивање кривичне, привреднопреступне, прекршајне, дисциплинске, грађанскоправне или неке друге одговорности. Стручни послови који се односе на истраживања удеса и озбиљних незгода су независни од кривичних истрага или других паралелних истрага којима се утврђује одговорност или одређује степен кривице. Сви удеси и озбиљне незгоде у ваздушном саобраћају морају да се истраже и анализирају како би се утврдиле чињенице под којима су се десили, ако је могуће открили њихови узроци и потом предузеле мере којима се спречавају нови удеси и озбиљне незгоде.

Сва времена у овом Извештају односе се на *UTC (Universal Coordinated Time – Координисано универзално време)* или *LT (Local Time - Локално време)*.

## САДРЖАЈ

		Стр.
1	ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ.....	5
1.1	Историјат лета.....	5
1.2	Повреде.....	5
1.3	Оштећења авиона.....	5
1.4	Штета трећем лицу.....	5
1.5	Личне информације .....	6
1.5.1	Подаци о пилоту – инструктору летења .....	6
1.5.2	Подаци о пилоту – ученику .....	6
1.6	Подаци о авиону и погонској групи .....	6
1.6.1	Подаци о авиону.....	6
1.6.2	Подаци о мотору .....	7
1.6.3	Подаци о елиси .....	7
1.7	Метеоролошке информације.....	7
1.8	Навигациона средства и средства комуникације.....	7
1.9	Подаци о терену слетања .....	8
1.10	Регистратори лета.....	8
1.11	Стање на месту озбиљне незгоде .....	8
1.12	Медицински и патолошки подаци.....	9
1.13	Подаци о пожару.....	9
1.14	Аспекти преживљавања.....	9
1.15	Испитивања и истраживања .....	9
1.16	Трагање и спасавање.....	9
1.17	Подаци о организацији.....	9
2	АНАЛИЗА ОЗБИЉНЕ НЕЗГОДЕ .....	10
2.1	Опште .....	10
2.2	Посада авиона .....	10
2.2.1	Пилот – инструктор летења .....	10
2.2.2	Пилот – ученик .....	11
2.3	Подаци о експлоатацији и одржавању авиона, мотора и елисе .....	11
2.4	Анализа узрока отказа мотора .....	12
2.4.1	Опис основних моторских система авиона <i>Cessna FRA 150L Aerobat</i> .....	12
2.4.2	Преглед авиона и мотора .....	14
2.4.3	Анализа узрока прекида напајања горивом .....	15
2.4.4	Анализа мерења количине горива .....	16
2.5	Метеоролошка ситуација .....	17
2.6	Операције .....	18
2.6.1	Припрема лета .....	18
2.6.2	Анализа лета .....	20
2.6.3	Анализа потрошње горива .....	21
2.6.4	Анализа престанка рада мотора .....	22
2.6.5	Анализа операција Контроле летења .....	23
3	ЗАКЉУЧЦИ.....	24
3.1	Закључци у вези посаде авиона .....	24
3.2	Закључци у вези са авионом .....	24
3.3	Закључци у вези са метеоролошком ситуацијом .....	24
3.4	Закључци у вези са операцијама .....	24
3.5	Закључци у вези са операцијама контроле летења .....	25

4	УЗРОК ОЗБИЉНЕ НЕЗГОДЕ .....	26
4.1	Непосредни узрок .....	26
4.2	Посредни узроци .....	26
5	БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ.....	26
6	ПРИЛОЗИ .....	27

## 1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

### 1.1 Историјат лета

Дана 24.09.2013. године посада авиона *CESSNA FRA-150L* регистарске ознаке *YU-DOX* из школе летења Краљевског ваздухопловног клуба „Соко“ (у даљем тексту: КВК „Соко“) коју су чинили пилот – ученик и инструктор летења, намеравала је да изврши лет по вежби 18 – навигацијски лет. Планирани лет одвијао би се по рути: Бесни Фок – Сланкамен – Рума – *LYSM* – Шабац – *vor VAL – LYVA* – Обреновац – *SIERA – PAPPА – BRAVO*, на висини 2000 ft. Авион је полетео са спортског аеродрома „Лисичији Јарак“ (*LYBJ*) код Београда у 13:58 (*UTC*). Лет је протекао по плану до тачке *SIERA*. Авионом је управљао пилот – ученик.

Посада у 15:35:24 (*UTC*) јавља тачку *SIERA* на датој висини од 1000 ft и од *TWR* (контрола летења на аеродрому "Никола Тесла", *LYBE*) Београда добија инструкцију да изнад тачке *SIERA* направи један заокрет на 1000 ft. Посада авион уводи у десни заокрет на висини 1000 ft и након угловног скретања за 90° долази до делимичних прекида рада мотора. У 15:36:08 (*UTC*) посада тражи дозволу за слетање на аеродром "Никола Тесла".

Од контролора летења *TWR* Београда добија одобрење за укључење у леви круг, по потреби и скраћеном кругу, а касније и одобрење за слетање. Инструктор преузима команде од пилота – ученика, али мотор након пар секунди стаје, а инструктор обавештава контролу летења о могућем вантеренском слетању. Пошто је проценио да не може да слети на полетно-слетну стазу аеродрома (ПСС) одлучује да слети на погодан терен, подешавајући се у правац ветра. На позив контролора летења у 15:37:15 (*UTC*), посада се јавља и саопштава да су управо слетели безбедно вантеренски у близини ПСС аеродрома, да нема повређених и да нема оштећења.

Приликом слетања пилоти - ученик и инструктор нису задобили повреде, а авион није оштећен.

### 1.2 Повреде

У авиону су се налазили пилот – инструктор и пилот – ученик. Обојица су неповређени у овој озбиљној незгоди.

ПОВРЕДЕ	ПОСАДА	ПУТНИЦИ	ОСТАЛИ
Смртне	/	/	/
Тешке	/	/	/
Лакше	/	/	/

### 1.3 Оштећења авиона

У незгоди није било оштећења ваздухоплова.

### 1.4 Штета трећем лицу

У удесу није причињена материјална штета трећем лицу.

## 1.5 Личне информације

### 1.5.1 Подаци о пилоту – инструктору летења

Старосна доб:	53 године
Пол:	мушки
Дозвола:	CPL(A), број SRB 0122/0583, издата од стране Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије (ДЦВ) са роком важења најкасније до 11. 12. 2014. г. (FI(A) до 31. 08. 2014. г.)
Овлашћења:	SEP (land) FI(A)
Последњи медицински преглед:	21. 03. 2013. г. са роком важења до 28. 03. 2014. г. (класа 2)
Укупан налет:	3450 сати
Налет на типу ваздухоплова:	2284 сати
Налет пилота на типу ваздухоплова	
- у последња 3 месеца:	72:17
- у последњих 30 дана:	8:04
- у последњих 15 дана:	8:04
- у последњих 48 сати:	1:46
- на дан удеса:	1:46

На дан озбиљне незгоде, инструктор је у центру за обуку КВК "Соко" имао је и функције руководиоца центра за обуку и руководиоца практичном обуком.

### 1.5.2 Подаци о пилоту - ученику

Старосна доб:	21 година
Пол:	мушки
Ауторизација:	пилота ученика (авион) бр. 0533 издата од стране ДЦВ 05. 04. 2013. г. са роком важења до 05. 04. 2016. г.
Последњи медицински преглед:	18. 12. 2012. г. са роком важења до 18. 12. 2017. г. (Класа 2)
Укупан налет:	37:45

## 1.6 Подаци о авиону и погонској групи

### 1.6.1 Подаци о авиону

Тип авиона:	CESSNA FRA 150L
Серијски број:	FRA1500131
Произвођач:	Reims Aviation S.A., Француска, по лиценци CESSNA Aircraft Company, USA
Година производње:	1972.
Потврда о провери пловидбености:	број 1891, издата 09. 05. 2013. г. са роком важења до 09. 05. 2014. г.
Уверење о пловидбености:	број 1891, издато 27. 12. 2011. г. са важењем док га ДЦВ не стави ван снаге
Категорија авиона:	општа (MTOW 1.600lbs / 726kg)
Власник:	СТС Авијација д.о.о.
Корисник:	КВК "Соко" (СТС Авијација д.о.о.)
Укупан налет од почетка употребе:	5338:44 сати (не рачунајући лет у коме је дошло до незгоде)

Укупан налет од последњег годишњег прегледа: 185:24 сати (не рачунајући лет у коме је дошло до незгоде)

КВК "Соко" је авион користио путем Уговора о закупу ваздухоплова од 19. 02. 2012. године, сачињеног између власника авиона и КВК "Соко".

### 1.6.2 Подаци о мотору

Тип мотора: О-240-А, четвороцилиндрични, клипни  
Произвођач: *Rolls-Royce Motors, Ltd., Crewe, England (Teledyne Continental)*  
Серијски број мотора: 40R 057  
Снага мотора на полетању: 130 KS при 2800 o/min  
Номинална снага мотора: 130 KS при 2800 o/min  
Датум уградње на авион: није доступно  
Укупно време рада: није доступно  
Време рада од уградње на авион: није доступно  
Време рада од последњег генералног ремонта: није доступно

**Напомена:** Једини податак који се о експлоатацији мотора налази у достављеној документацији је податак из AIRCRAFT CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE који је издат после ванредног прегледа због ванаеродромског слетања. У том документу се као време рада мотора наводи 103:52 сата, али није јасно у односу на шта је тај податак рачунат.

### 1.6.3 Подаци о елиси

Тип: 1А135/BRM7150, метална, трокрака  
Серијски број: 55208  
Произвођач: *Mc Cauley Propeller Systems, USA*  
Датум уградње на авион: није доступно  
Укупно време рада: није доступно  
Време рада од последњег генералног ремонта: није доступно

**Напомена:** Једини податак који се о експлоатацији елисе налази у достављеној документацији је податак из AIRCRAFT CERTIFICATE OF RELEASE TO SERVICE који је издат после ванредног прегледа због ванаеродромског слетања. У том документу се као време рада елисе наводи 103:52 сата, али није јасно у односу на шта је тај податак рачунат.

## 1.7 Метеоролошке информације

Метеоролошки услови су били повољни за летење. За даље податке погледати део 2.5.

## 1.8 Навигациона средства и средства комуникације

Није од значаја.

## 1.9 Подаци о терену слетања

Слетање је извршено на обрадиву површину са покошеном пшеницом у атару Горње поље, градска општина Сурчин, град Београд, удаљено око 500 m јужно од ограде аеродрома „Никола Тесла“, Београд. Обрадива површина је дужине око 375 m и протеже се правцем 350°. Координате места слетања су: 44° 48' 28" N 020° 18' 43" E (WGS 84).

## 1.10 Регистратори лета

Није применљиво.

## 1.11 Стање на месту озбиљне незгоде

Увиђај на месту озбиљне незгоде дана 24. 09. 2013. године обавио је само службеник ДЦВ-а задужен за сарадњу са Главним истражитељем<sup>1</sup>.

Подаци о стању на месту озбиљне незгоде преузети су из следећих докумената који су били доступни:

- Листа послова за увиђај догађаја,
- Извештај са увиђаја ове незгоде Одељења за увиђајно-оперативне послове Управе криминалистичке полиције Полицијске управе за град Београд.

Такође су коришћене и фотографије снимљене на лицу места.



а) б)  
Слика 1.11.1. Авион YU-DOX на месту принудног слетања

На Сликама 1.11.1 а) и б) види се авион на месту где је принудно слетео. Током визуелног прегледа авиона утврђено је да авион није оштећен, а чланови посаде нису били повређени.

На лице места су изашли припадници ватрогасне јединице Аеродрома “Никола Тесла” са три возила и шест ватрогасаца, али није било потребе за њиховим деловањем.

Полицијски службеници су извршили тестирање пилота-инструктора летења и пилота-ученика на присуство алкохола у крви. Алкотест је обављен око 20:45 сати, тј. око 3 сата после незгоде. Алкотест је извршен алкометром марке “Алкоквант”, сер. бр. 112211, са бројем исправности 99144. Приликом алкотеста код обојице тестираних није утврђено присуство алкохола у крви.

После основног увиђаја, фотографисања авиона и разговора са члановима посаде авион је исте вечери превучен на платформу Аеродрома “Никола Тесла”, где је настављен увиђај и узете изјаве од чланова посаде.

<sup>1</sup> “Правилником о изменама Правилника о истраживању удеса и озбиљних незгода цивилних ваздухоплова” укинута је Група за увиђај из ДЦВ-а.



Следећег дана, 25.09.2013. године, авион је превучен на платформу ЈАТ-Технике да би се ту извршили неопходни прегледи авиона.

#### **1.12 Медицински и патолошки подаци**

У овој озбиљној незгоди није било повређених.

#### **1.13 Подаци о пожару**

У удесу није било појаве пожара.

#### **1.14 Аспекти преживљавања**

Није применљиво.

#### **1.15 Испитивања и истраживања**

Сва испитивања и истраживања заснована су на анализи података добијених из изјава чланова посаде након озбиљне незгоде и њихових допунских изјава пред члановима Комисије, преписа аудио записа комуникације између контроле летења (КЛ) и посаде на завршном делу лета, метеоролошких података добијених од КЛ Београд, дела тражене документације о ваздухоплову добијене од ДЦВ, власника ваздухоплова и организације која одржава ваздухоплов и прегледа авиона и мотора после озбиљне незгоде са тежиштем на горивни систем авиона.

Подаци о радарском кретању авиона, препису аудио записа комуникације КЛ и посаде авиона током целог лета, део тражене документације о авиону и консултације са надлежним телом о обезбеђењу летења војних ваздухоплова у класи "D" ваздушног простора и њиховог раздвајања од цивилног саобраћаја нису биле доступне у току истраге озбиљне незгоде.

#### **1.16 Трагање и спасавање**

Није применљиво.

#### **1.17 Подаци о организацији**

Краљевски Ваздухопловни Клуб "Соко" (КВК Соко) је на дан озбиљне незгоде био уредно регистрован за обуку у летењу за предметни курс - дозволу приватног пилота авиона, са Потврдом о праву на обучавање број SRB/RF-001, издату од стране Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије дана 12. априла 2013. године.

## 2. АНАЛИЗА ОЗБИЉНЕ НЕЗГОДЕ

### 2.1 Опште

Анализа ове озбиљне незгоде извршена је на бази података и изјаве учесника са увиђаја на месту незгоде, допунских изјава чланова посаде, прегледа ваздухоплова после незгоде, преписа аудио записа комуникације КЛ у задњој фази лета, прорачуна и расположивих података и дела документације добијених радом Комисије за истраживање удеса састављена од председника и два члана које је именовао Главни истражитељ Центра за истраживање удеса и озбиљних незгода решењем бр. 02-02-8155/2013 од 25.09.2013. године.

Рад на анализи узрока ове озбиљне незгоде је био концентрисан у два смера и то на утврђивање:

1. основних узрока незгоде и
2. додатних чињеница које су имале одређени утицај да до незгоде дође.

Преглед авиона извршен је у два наврата и то 25. и 27.09.2013. године.

Дана 25.09.2013. године извршен је визуелни преглед авиона, стања кабине, количине горива у резервоарима и показивања инструмената. Констатовано је да потребан детаљан преглед горивног система, дела мотора и конструкције авиона и да је за потребе прегледа неопходно стручно лице које ће обављати радове.

Дана 27.09.2013. године извршен је детаљни преглед ваздухоплова уз присуство овлашћеног лица сервиса *GAS Aviation* које је ангажовао власник авиона. Овлашћено лице је на захтев извршило следеће радове:

- провера горивног система са циљем утврђивања количине горива и исправности система,
- делимични прегледа мотора са тежиштем на систем паљења и
- визуелни преглед стања стајних органа.

Већ после другог прегледа, односно свега 3 дана после незгоде, установљене су одређене чињенице у вези са техничком страном узрока ове озбиљне незгоде, али које су морале бити поткрепљене даљим анализама и доказима.

Било је потребно да се сагледају и истраже и додатне чињенице које су имале одређени утицај да до незгоде дође, а могу бити важне са аспекта безбедности у цивилном ваздушном саобраћају.

Због тога су у више наврата одговарајућим органима и/или организацијама упућивани захтеви за приступ потребној документацији и подацима.

На неке захтеве није било уопште одговора од надлежних или су одговори били делимични и за истраживање неупотребљиви, што је знатно успорило и отежало рад на овом случају.

Између осталог, на увид нису достављени подаци о радарском кретању авиона, препису аудио записа комуникације КЛ и посаде авиона током целог лета авиона, дела тражене документације о авиону и консултације са надлежним телом о обезбеђењу летења војних ваздухоплова у класи "D" ваздушног простора и њиховог раздвајања од цивилног саобраћаја, који су означени као непостојећи или недоступни од стране лица од којих су тражени.

У таквим условима састављен је Завршни извештај. Он ће дати одговор на непосредан узрок незгоде, док неки други чиниоци и посредни узроци који су битни са аспекта безбедности у цивилном ваздушном саобраћају нису могли да буду истражени због недостатка података.

### 2.2 Посада авиона

#### 2.2.1 Пилот – инструктор летења

Инструктор летења је поседовао важећу дозволу са потребним и важећим овлашћењима за обављање дужности инструктора летења. Инструкторско звање стекао је 2005. године. Поседује важеће лекарско уверење Класе 1, са ограничењем „VNL – Мора имати на дохват

руке корективна стакла за вид на близину и резервни пар“. Ограничење није утицало на озбиљну незгоду.

Инструктор летења је преузео управљање авионом од момента када су се јавили први проблеми рада мотора и извршио ванаеродромско слетање.

### 2.2.2 Пилот – ученик

Пилот ученик је поседовао важећу Ауторизацију пилота ученика (авион) издату од стране ДЦВ РС. Поседује важеће лекарско уверење Класе 1, без ограничења.

Пилот-ученик је управљао авионом до јављања првих проблема са радом мотора.

## 2.3 Подаци о експлоатацији и одржавању авиона, мотора и елисе

Врло оскудни подаци о експлоатацији и одржавању авиона, мотора и елисе су били на располагању приликом истраживања озбиљне незгоде.

На располагању нису била следећа документа:

1. *JOURNEY LOG BOOK No. 1* која је претходила тренутно актуелној,
2. Програм техничког одржавања (у даљем тексту: ПТО) за авион, мотор и елису,
3. Податке о експлоатацији и одржавању мотора,
4. Комплетне извештаје са два последња повремена прегледа авиона и мотора,
5. Комплетан извештај са последњег генералног ремонта мотора, итд.

На тај начин није било могуће размотрити, између осталог, и следеће чињенице које су изузетно важне за утврђивање узрока ове незгоде:

1. да ли је авион одржаван у складу са ПТО и
2. да ли су током досадашње експлоатације у Републици Србији забележене неке појаве које су од интереса за утврђивање узрока ове незгоде (на пример, лоше показивање показивача горива у резервоарима у кабини).

Једини подаци о експлоатацији авиона којима се располагало приликом истраживања су:

- Авион је произведен 1972. године.
- Авион је увезен у Норвешку 25.04.1984. године са укупним налетом 2663:40 сати. Са регистарском ознаком *LN-LMP* коришћен је као авион за спортско летење и у личне сврхе. У норвешком регистру је био до 07.05.2007. године када је брисан из регистра.
- У оквиру дописа ДЦВ-а бр. 3/1-07-0245/2013-0013 од 25. 10. 2013. године износи се податак да је авион имао удес 09.09.2003. године<sup>2</sup>.
- У Републику Србију је авион увезен 2011. године са 5153:20 сати налета. Не рачунајући лет у коме је дошло до незгоде авион је имао укупно 5338:44 сати налета.
- Увид у непотпуни документ *JOURNEY LOG BOOK No. 2*<sup>3</sup> и у њему нису забележене било какве неисправности или слична запажања.

По питању експлоатације мотора и елисе подаци којима се располагало су изузетно оскудни и наведени су у деловима 1.6.2 и 1.6.3 овог Извештаја.

По питању одржавања од тренутка када је авион увезен у Републику Србију на располагању су били само следећи подаци:

- Пре регистрације авиона у сервису “*GAS Aviation*” из Смедеревске Паланке у августу 2011. године извршен је годишњи преглед авиона у нивоу 200 – часовног прегледа.
- Иако је у међувремену авион налетео више од 185 сати - нема података, или бар нису достављени, о извршеним прегледима авиона, мотора и елисе.

<sup>2</sup> Према извештају бр. 2005/40 који је издала одговарајућа норвешка комисија (*Statens Havarikommisjon for Transport*) у лету је дошло до откидања врха једног крака двокраке елисе што је довело до појаве изузетно великих вибрација, па је авион морао принудно да слети. При томе су оба члана посаде лакше повређена, али је дошло до значајног оштећења оба крила, трупа, елисе, мотора и носне ноге.

<sup>3</sup> Овај документ се односи на период од 19.07.2013. године.

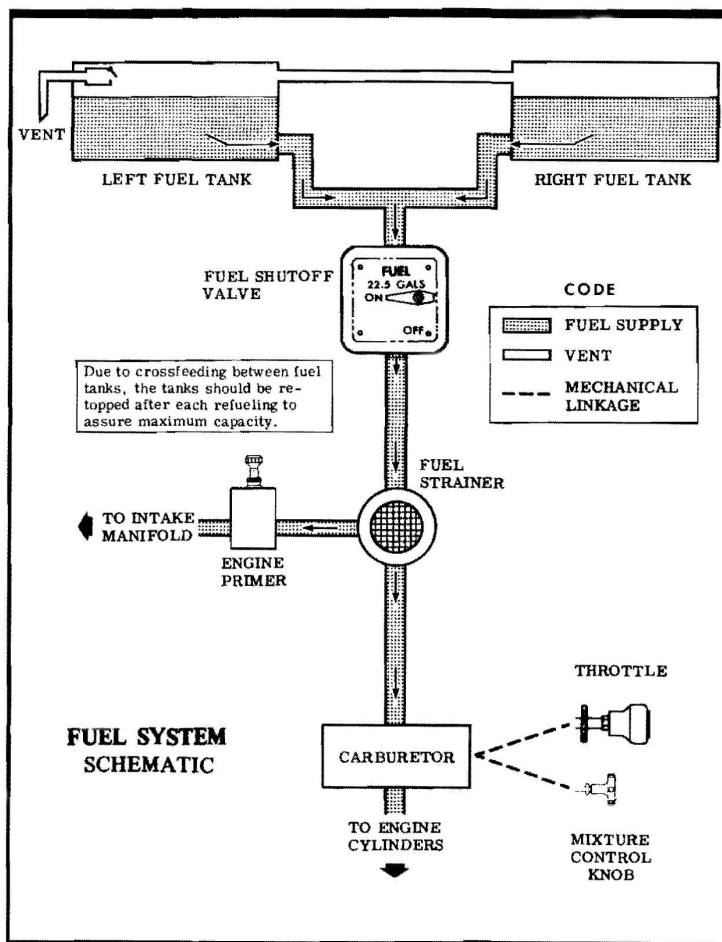
## 2.4 Анализа узрока отказа мотора

Како је дошло до отказа мотора у лету посебна пажња посвећена је установљавању чињенице да ли је пре момента озбиљне незгоде постојао поуздан рад основних система мотора, а то су горивни систем, систем паљења и систем за подмазивање мотора.

### 2.4.1 Опис основних моторских система авиона Cessna FRA 150L Aerobat

#### Горивни систем

Горивни систем авиона Cessna FRA 150L Aerobat је шематски приказан на Слици 2.4.1.1.



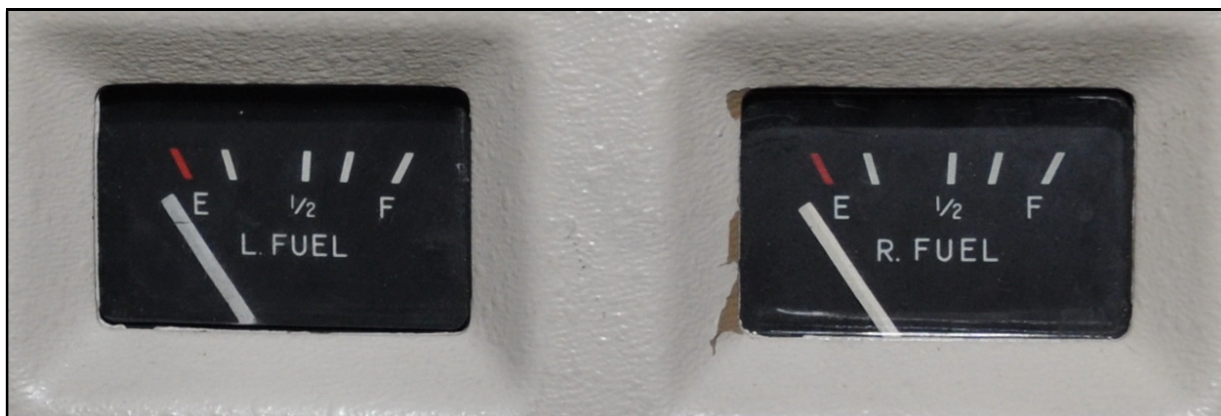
Слика 2.4.1.1. Горивни систем авиона Cessna FRA150L

Систем за гориво мора да снабдева уређај за образовање смеше устаљеним протоком чистог горива сталног притиска, а у количинама довољним да задовоље све режиме рада мотора и услове лета.

Авион Cessna FRA 150L Aerobat опремљен је са два горивна резервоара који се налазе у крилима авиона. Капацитет сваког од резервоара је 49 литара. Резервоари су међусобно повезани са два вода и чине спојени суд. Горњи вод служи као одушни, а доњи вод је горивни. На левом резервоару налази се одушна цев оба резервоара. Сваки од резервоара са горње стране има уливно грло намењено за сипање горива и са доње стране дренажну славину. Из горивних резервоара гориво слободним падом долази до горивне славине одакле наставља ка горивном филтеру. Од горивног филтера гориво иде ка карбуратору и ка прајмеру и даље ка мотору.

У кабини авиона налазе се следећи управљачки елементи горивног система: горивна славина са два положаја (ON – FUEL), ручица гаса, ручица смеше и ручица прајмера. На десној страни инструмент табле налазе се два аналогна показивача нивоа горива у сваком од

резервоара (Слика 2.4.1.2.). Инструменти поседују скалу са 5 цртица и три натписа. Прва цртица је црвене боје са ознаком *E* и означава празан резервоар, друга цртица означава  $\frac{1}{4}$  капацитета резервоара, трећа са натписом  $\frac{1}{2}$  означава половину резервоара, четврта цртица  $\frac{3}{4}$  и пета са ознаком *F* означава пун резервоар.



Слика 2.4.1.2. Показивачи горива у авиону Cessna FRA150L без напона

FUEL QUANTITY DATA			
TANKS	USABLE FUEL ALL FLIGHT CONDITIONS	UNUSABLE FUEL	TOTAL FUEL VOLUME
TWO, STANDARD WING 49 litres each	85 litres	13 litres	98 litres
TWO, LONG RANGE WING 72 litres each	132,5 litres	11,5 litres	144 litres

Слика 2.4.1.3. Табела количине горива авиона Cessna FRA150L

У *Flight Manual REIMS/CESSNA FRA150L*<sup>4</sup> који поседује авион YU-DOX, произвођач авиона даје вредности количине горива која се може сипати у авион, количину која се не може користити и количину горива која се може користити у лету (Слика 2.4.1.3). Произвођач је за овај тип авиона, који има стандардни тип резервоара, дао да количина горива која се може сипати у авион је 98 литара, расположива количина горива која се може користити у лету 85 литара и количина горива која се не може искористити је 13 литара.

#### Систем паљења

Сврха система за паљење је да обезбеди благовремено паљење смеше горива и ваздуха при свим условима рада мотора. Систем за паљење мора да омогући стварање високонапонске варнице у сваком цилиндру мотора по утврђеном распореду. Према извору напајања електричном енергијом, систем паљења овог мотора припада магнетском типу.

Овај тип система за паљење, електричну енергију добија од два магнета који представљају посебни тип електричног генератора наизменичне струје који добијају погон од радилице. Два магнета омогућавају, преко две свећице у цилиндру, једновремено паљење смеше са два

<sup>4</sup> *Flight Manual REIMS/CESSNA FRA150L. Edition No.1, Novembar 1971, Pg 1-9*

различита места, што обезбеђује потпуније сагоревање, а у случају отказа једног магнета, систем за паљење добија напајање од другог. Електрична струја високог напона се ствара у самом магнету и шаље до свећица.

Основни делови система за паљење су: магнет, кондензатор, разводник, свећице, контролни прекидач, електрични водови.

#### *Систем за подмазивање*

Систем за подмазивање мотора је са сталним притиском уља и посебним влажним таложником. Притисак уља се остварује зупчастом пумпом која је уграђена на кућишту погона агрегата.

Под притиском уља се подмазују лежајеви (погона агрегата, клипњаче, предње чауре коленастог вратила, брегастог вратила), подизачи вентила са шипкама подизача, чауре клацкалица.

Бризгањем (или капањем) уља се подмазују клипови, осовинице клипова, регови на брегастој осовини, клацкалице вентила, кошуљице цилиндара, стабла вентила и остали покретни делови.

#### **2.4.2 Преглед авиона и мотора**

Дана 25.09.2013. године, извршен је визуелни преглед авиона, преглед количине горива у резервоарима и преглед показивача у кабини авиона. Том приликом је утврђено да авион током принудног слетања није претрпео никаква оштећења.

Такође, констатовано је да је потребан детаљнији преглед мотора са његовим основним системима како би се утврдио тачан узрок престанка рада мотора у лету. Пошто на располагању није било овлашћених стручних лица за такве радове договорено је да се обезбеди стручно лице за наставак радова.

Дана 27.09.2013. године на аеродрому „Никола Тесла“ Београд, уз помоћ овлашћеног стручног лица извршен је преглед мотора са тежиштем на провери горивног система и утврђивања количине горива у резервоарима, са евентуалним стартовањем мотора.

#### *Резиме прегледа мотора и његових делова*

Спољашњи изглед мотора приказан је на Слици 2.4.2.1.

Извршени су следећи прегледи и/или провере:

- визуелни спољашњи преглед мотора – на деловима мотора није било трагова цурења уља и горива,
- провера стега на цревима – осигуране и неоштећене,
- провера причвршћености електричних проводника – стање исправно,
- преглед комплета цевовода и цревовода горивне инсталације – без оштећења и цурења; стеге прописно причвршћене,
- преглед, тј. провера количине горива у оба резервоара и у карбуратору – укупна преостала количина горива је била око 5,5 литара,
- провера рада одушке резервоара горива – правилно спојена са атмосфером,
- визуелни преглед карбуратора – нема деформација и оштећења,
- визуелни преглед и провера рада свећица – стање исправно, без трагова уља и гаражи; зазор између електрода у прописаним границама,
- преглед команди мотора - нема деформација и оштећења; имају лаган и пун ход и правилно су осигуране,
- провера нивоа уља у картеру мотора – ниво уља у прописаним границама,
- преглед пречистача ваздуха – стање исправно,
- преглед свих цилиндара мотора – нема промене боје, прскотина и трагова прегревања, пропуштања уља или издувних гасова.
- провера причвршћености електро-проводника и прикључака – стање исправно,
- провера причвршћености издувних цеви – нема прскотина; притегнуте и осигуране,

- визуелни преглед носача мотора, окова за везу, елемената за причвршћење и гумених амортизера – нема деформација и прскотина; сви вијци притегнути и осигурани,
- преглед причвршћености тела филтера горива и мрежастог пречистача – стање исправно,
- провера компресије цилиндара мотора – стање исправно,
- преглед елисе – сви завртњи на конусној облози правилно притегнути.



*Слика 2.4.2.1. Спољашњи изглед мотора*

Као резултат визуелног прегледа мотора и провере испуштене количине горива, констатован је следећи закључак:

- Прегледом и провером склопова и агрегата, потврђен је исправан рад система за довод горива, система за паљење и система за подмазивање мотора до тренутка отказа мотора.
- Визуелни изглед (боја и вискозитет) и количина уља у таложнику нису захтевали посебну анализу узорака уља.

На основу претходног закључка, сва присутна лица су се сложила да се након доливања горива у резервоаре проба рад мотора, са запуштањем истог. Мотор је стартовао и радио више од 5 минута са повременим командовањем промене режима рада без икаквих проблема. Тиме, констатовано је и:

- Узрок прекида рада мотора је прекид у напајању мотора горивом.

### **2.4.3 Анализа узрока прекида напајања горивом**

Пошто је установљено да је узрок прекида рада мотора прекид у напајању мотора горивом, у овом делу извештаја је детаљније приказан поступак прегледа горивног система и утврђено стање.

На месту озбиљне незгоде у току увиђаја је констатована мала количина горива у резервоарима. Касније, визуелним прегледом на аеродрому преко уливних отвора у резервоарима установљено је да се у њима налазила мала количина горива која је једва прекривала дно резервоара. Из десног резервоара извучено је 0,5 литара за потребе евентуалне анализе узорка горива.

Приступило се дренарању резервоара преко дренажних славина. Леви резервоар није испуштао гориво, десни јесте. Затим су дренажне славине скинуте и спуштањем репа авиона створен је услов за потпуним прањњем резервоара. Из левог резервоара извучен је 1,5 литар горива, док је из десног извучено 3 литра, што са претходно извучених 0,5 литара на месту незгоде чини 3,5 литара горива. Скидањем горивног филтера извучено је из горивне

инсталације 400 ml горива и још 100 ml из карбуратора. Констатовано је да се у авиону након принудног слетања налазило 5,5 литара горива.

Ово је знатно мања количина горива од прописане неискористиве количине горива која за овај авион износи 13 литара, што се види и на Слици 2.4.1.3.

За правилан рад мотора, поред осталих услова, потребно је да смеша ваздуха и горива буде хомогена и да се равномерно распоређује у сваки цилиндар мотора у односу 14,7:1. Када се тај однос, због присуства ваздуха у гориву, промени, тада је смеша осиромашена и постоји могућност прекида рада мотора.

Ваздух који се нађе у цевоводима, пречистачу и карбуратору, запремински заузима простор гориву. Када, при такту усисавања, кроз бризгачке карбуратора, уместо горива, изађе мешавина горива и ваздуха, тада долази до поремећеног односа горива и ваздуха. Такав однос не може да произведе правилно сагоревање смеше у цилиндрима. Јавља се неправилно сагоревање, долази до пада броја обртаја и прекида рада мотора.

Трошење горива које је довело до тога да количина горива у резервоарима буде испод нивоа прописане неискористиве количине горива, а да се то до одређеног тренутка није одразило на правилан рад мотора, се објашњава тиме да је авион летео хоризонтално, без већих и дуготрајнијих нагиба.

Међутим, у моменту уласка авиона у десни заокрет у горивној инсталацији авиона се налазило око 5,5 литара горива. Давањем десног нагиба гориво се пребацује у десне стране резервоара, горивном инсталацијом креће ваздух и на напред описани начин, после 30 секунди лета, престаје снабдевање мотора горивом.

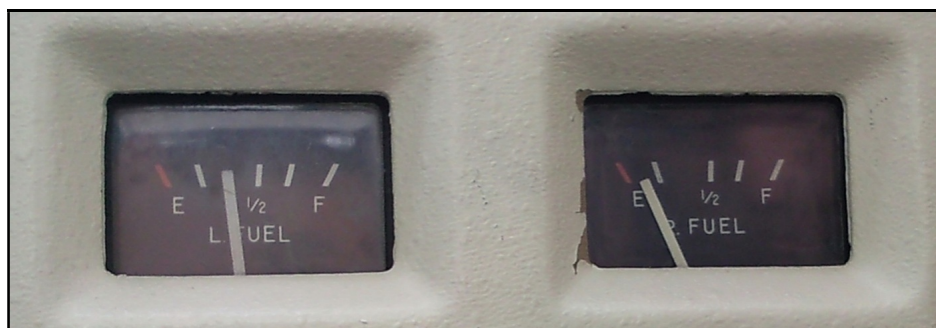
#### 2.4.4 *Анализа мерења количине горива*

У току прегледа горивне инсталације установљено је неправилно показивање показивача количине горива када су резервоари празни. У тим условима, под електричним напоном показивач левог резервоара показивао је између  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{2}$ , а показивач десног између  $E$  и  $\frac{1}{4}$  (Слика 2.4.4.1.).

Установљено је да се нетачност показивања јавља и када су резервоари делимично напуњени (након доливања горива за потребе провере рада мотора) и да нетачно показивање ових инструмената може да унесе одређену конфузију код чланова посаде.

Пажња је посвећена и начину провере напуњености резервоара, односно томе на који начин посада проверава количину горива у резервоарима пре полетања.

У том циљу приступљено је даљем пуњењу авиона горивом. Напуњен је десни резервоар како би се проверило преливање горива из једног крилног резервоара у други. После 5 минута у левом резервоару било је око 1 центиметар горива. На крају поступка, у резервоаре авиона је све укупно наливено 55 литара горива.



Слика 2.4.4.1. Показивачи горива авиона Cessna FRA150L под напоном на месту незгоде

На основу изјаве пилота – инструктора летења мерење количине горива у резервоарима вршено је на основу мерне цевчице. Мерна цевчица која је дошла са авионом приликом куповине на себи има 5 подеока ручно урезаних. Према допунским изјавама чланова посаде, један подеок на цевчици рачунали су као 10 литара горива. Пре лета, по изјавама посаде,



било је 65 литара горива односно 3,5 подеока у десном резервоару и 3 подеока у левом резервоару по мерној цевчици, што чини суму од 6,5 подеока.

Након пуњена авиона горивом на аеродрому „Никола Тесла“ количином од 55 литара, приступило се мерењу горива помоћу мерне цевчице и у левом резервоару измерен је ниво горива од 2,5 подеока а у десном од 4,5 подеока (разлика услед пуњења једног резервоара и тренутног претакања), што укупно износи 7 подеока на мерној цевчици. Ако се 55 подели 7 добија се 7,86, те се на основу тога закључује да је вредност једног подеока на цевчици око 7,8 литара.

Узимајући у обзир чињеницу да је авион увежен из државе где се гориво обично обрачунава у галонима и да 1 галон има 3,785 литара, тј. 2 галона имају 7,57 литара, узимајући у обзир непрецизност мерне цевчице, дошло се до закључка да подеок на мерној цевчици означава 2 галона (Слика 2.4.4.2.).



Слика 2.4.4.2. Мерна цевчица

Чињеница која је присутна јесте да је у фабричком приручнику авиона гориво изражено у литрима, да резервоар прима 49 литара, а мерна цевчица има 5 подеока, те је скуп ових чињеница највероватније навео корисника да закључи да један подеок означава 10 литара.

На основу констатације да један подеок износи 2 галона помножен са бројем подеока приликом провере горива пред лет, добијамо да је у авиону било око 13 галона горива тј. **око 49 литара**. Непрецизна вредност количине горива произилази из непоузданости баждарених вредности подеока и тренутне неисправности врха цевчице.



Слика 2.4.4.3. Оштећење мерне цевчице

У току провере мерне цевчице установљено је њено оштећење на врху, које је отежавало њену употребу (део који се затварао притиском прста након потапања у резервоар). Оштећена површина није обезбеђивала потпуно затварање врха цевчице тако да гориво које је требало да покаже ниво горива у резервоару по вађењу из резервоара цурело и брзо губило ниво. Из овог разлога читавање количине горива је било отежано. У току прегледа извршено је скраћивање цевчице и обезбеђено је њено нормално функционисање (Слика 2.4.4.3.).

Напомена: У авиону се налазило гориво допремљено од стране "НИС а.д.", AvGas 100LL, за које су добијени подаци који се тичу својства горива. На основу добијених података, закључено је да је гориво одговарајућих својстава.

## 2.5 Метеоролошка ситуација

На располагању су били метеоролошки подаци добијени од Контроле летења Србије и Црне Горе (у даљем тексту: SMATSA) достављених у TAF извештају за LYBE од 24. 09. 2013.

године од 10:47:00 и од 16:52:00 (UTC) и METAR извештају за LYBE од 24. 09. 2013.године од 15:24:00, 15:26:00, 15:51:00 и 16:21:00 (UTC).

Аеродром полетања у надлежности је метеоролошке станице аеродрома Батајница, а претпостављено време припреме посаде било је око 13:00 (UTC). Од релевантних података за анализу припреме лета и већи део лета авиона по рути на располагању нису били релевантни подаци о правцу и брзини ветра. Због недостатка релевантног податка о ветру у циљу реконструкције навигацијског прорачуна узета је средња вредност ветра из задње фазе лета – 300°/10 kt базирана на руком унете вредности из навигацијског плана посаде WNW 10-15.

Остали метеоролошки параметри нису утицали на извршење лета.

У Табели 2.5.1 је дат TAF извештај, а у Табели 2.5.2 METAR извештај добијени од SMATSA.

Време	Величина	Вредност
24.9.2013 10:47:00	TAF_LONG	TAF LYBE 241100Z 2412/2512 28015KT CAVOK TX25/2512Z TN09/2504Z BECMG 2415/2417 28005KT TEMPO 2502/2506 3000 BR=
24.9.2013 16:52:00	TAF_LONG	TAF LYBE 241700Z 2418/2518 26006KT CAVOK TX25/2513Z TN09/2504Z TEMPO 2503/2506 4000 BR=

Табела 2.5.1. TAF извештај од SMATSA

Време	Величина	Вредност
24.9.2013 15:24:00	METAR	METAR LYBE 241530Z 32010KT CAVOK 22/09 Q1014 NOSIG=
24.9.2013 15:26:00	METAR	METAR LYBE 241530Z 32011KT CAVOK 22/09 Q1014 NOSIG=
24.9.2013 15:51:00	METAR	METAR LYBE 241600Z 30010KT CAVOK 22/09 Q1014 NOSIG=
24.9.2013 16:21:00	METAR	METAR LYBE 241630Z 29007KT CAVOK 20/09 Q1014 NOSIG=

Табела 2.5.2. METAR извештај од SMATSA

## 2.6 Операције

### 2.6.1 Припрема лета

#### Припрема посаде

По изјавама посаде, дана 24. 09. 2013. године у преподневним сатима договорили су се за извршење лета. Непосредну припрему лета обавили су у просторијама школе на аеродрому "Лисичији Јарак" по уобичајној процедури. Извршили су најаву лета слањем Плана лета факсом надлежној контроли лета. Инструктор је прегледао навигацијску припрему ученика коју је он претходно урадио и приступили су доради навигацијског плана уз претходну консултацију са надлежним метеорологом. Извршили су и консултације са ARO (ATS Reporting Office - Пријавни биро служби контроле летења) Батајница о пријему и исправности Плана лета.

Након завршене припреме одлазе до авиона и врше преглед авиона. У прегледу авиона пилот ученик врши контролу количине горива у резервоарима помоћу мерне цевчице уз надзор инструктора летења и мери, уз претпоставку да један подеок цевчице представља 10 литара, 30 литара у левом и 35 литара у десном резервоару, што чини укупну количину од 65 литара горива. Око 20 минута пре планираног времена полетања ученик телефоном позива контролора летења из АКЛ (аеродромска контрола летења) Батајница да најави полетање при чему од контролора летења добија препоруку да полете до 16 часова, јер после неће моћи по планираној рути услед почетка летења војних ваздухоплова. На основу добијене информације о условима за лет, прорачунатог времена трајања лета и потребног горива из навигацијског плана инструктор констатује да имају довољно горива за лет и доноси одлуку да крену на лет без допуне горива коју су планирали и одступа од устаљене праксе да на навигацијски лет полете са пуним резервоарима.

### Анализа припреме посаде

Анализирајући расположиве податке и документе установљено је:

Посада је користила образац Навигацијског плана из Центра за обуку пилота Земун Поље, Образац Бр. 11-14, а не прописани образац навигацијског плана из Школског центра КВК „Соко“ како је прописано Оперативним приручником школе. Центар за обуку пилота (у даљем тексту: ЦОП) Земун Поље је организација намењена за обуку пилота ултралаких ваздухоплова. У делу „Гориво“ у Навигацијском плану ЦОП Земун Поље у четвртој рубрици стоји: „*App+30 min Rezerva*“. У делу Рута постоји само колона КК која представља компасни курс између тачака руте. У анализи елемената навигацијског плана лета, курсеви и времена које је попунио пилот-ученик нису имали елементе прорачуна утицаја ветра, у рубрици гориво узета је реална резерва горива за 30 минута лета и у прорачуну горива нигде се не обрађује вредност горива која се не може користити. У навигацијском плану школског центра КВК „Соко“ у делу горива у рубрици “резерва” обрађује се вредност резерве за 45 минута лета. Образац навигацијског плана ученик је користио из претходних летова када је летео са инструктором који врши обуку и у ЦОП Земун Поље. Инструктор није обратио пажњу на образац и учинило му се да се ради о адекватном образцу навигацијског плана.

План лета који је посада послала у сврху најаве лета контроли летења предвиђа лет од 2 сата и максимално време останка у ваздуху од 3 сата, што указује да је посада планирала да лети са већом количином горива. По изјави инструктора, у досадашњој пракси употребе авиона у обуци пилота, авион на навигацијски лет није ишао без пуних резервоара за гориво и ово је било први пут да се одступило од уобичајене праксе.

Потребно време за допуну авиона горивом износи од 15 до 20 минута. Инструктор је проценио да би допуном горива прешао препоручено време полетања које им је дао контролор летења и да би тај дан морали одустати од планираног лета за који су имали припрему.

По изјавама посаде, после лета углавном је вршена допуна горива помоћу пумпног уређаја који поседује бројач. Допуњена количина горива одговарала је вредностима потрошње авиона у зависности од времена рада мотора и операције која се изводила. Потрошња на навигацијским летовима са брзином летења од 90 миља на час (mph) кретала се око 22 l/h и око 25 l/h за летове у зони и школским круговима. По сећању инструктора никад нису вршили мерење горива мерном цевчицом после лета тј. непосредно пре допуне горива.

Посада сматра да је провером о пријему и исправности Плана лета добила потврду да нема ограничења и препрека у извршењу лета.

Посада није располагала податком о активностима војних ваздухоплова у околини аеродрома Батајница тј. у *CTR (ConTRol zone - Контролисана зона)* Батајница и није јој познат начин на који би то могла сазнати у фази планирања лета који се обавља раније као што је случај у обуци пилота. По изјави инструктора једини начин на који се упознају са ограничењима коришћења ваздушног простора је преко месечног *NOTAM* који добијају електронском поштом, преко интернета где могу добити *PIB (Pre-flight information bulletin - Претполетни информативни билтен)*, али то ретко користе због тешкоћа у раду са истим, непосредно са контролом летења углавном пред лет или преко руководиоца летења на аеродрому "Лисичији Јарак", такође, пред лет.

Преко сајта *EUROCONTROL (European AIS Database – EAD) – EAD Basic*<sup>5</sup> које препоручује *SMATSA* корисницима ваздушног простора Републике Србије за припрему лета и добијање *Pre-flight Information Bulletins (PIB)*, више пута у току истраге покушала се добити информацију о активностима војних ваздухоплова која се одвијају по правилима *OAT (Operational Air Traffic - Ваздушни саобраћај који се одвија по правилима)* у *CTR* просторима око војних аеродрома. Ту информацију на овај начин није могла добити. У исто време, више пута, ван *CTR* простора око војних аеродрома било је алоцираних делова ваздушног простора који указују да је било планирано војно летење.

<sup>5</sup> <https://www.ead.eurocontrol.int/publicuser/public/pu/login.jsp>

### *Анализа навигацијског плана*

У циљу анализе припреме и кретања авиона израђен је Навигацијски план са параметрима који су били доступни (Прилог 1). За вредности ветра узете су средње вредности расположивих података о ветру, правац из 300° јачина 10 kt. Методом упоређивања елемената из навигацијских планова установљено је да су навигацијски елементи из Навигацијског плана посаде углавном тачни са мањим одступањима који су прихватљиви. Установљено је да су у план унети навигацијски елементи без утицаја ветра, а да стварна времена која је пилот ученик водио у плану, нарочито у првом делу лета, одговарају прорачунатим вредностима са утицајем ветра до којих се дошло током истраживања. Међутим, утицај ветра на укупно време лета, због приближно кружног облика руте, није имао значајни утицај на трајање лета. По прорачуну у току истраживања утицај ветра би продужио трајање лета за 1 минут и 34 секунде до дестинације односно 1 минут и 29 секунди до тачке *SIERA*.

### **2.6.2    Анализа лета**

Посада мотор стартује у 13:52 (*UTC*) и полеће у 13:58 (*UTC*), што је реално време грејања мотора, за температуру ваздуха и услове стања мотора.

Највећи део лета одвијао се кроз контролисани ваздушни простор класе "C" и класе "D" осим у простору аеродромских зона (*ATZ*) спортских аеродрома Лисичији Јарак, Велики Радинци и Дивци. У контролисаном простору авион је прошао кроз простор *CTR* Батајница класе "D", даље кроз терминале Батајница и Београд у простору класе C и на крају кроз простор класе "D" *CTR* Београд где је и слетео у нужди (Прилог 2). Посада је у већем делу лета користила транспондер по захтеву КЛ, који је радио у моду А.

По изјави посаде лет по планираној рути одвијао се нормално све до тачке *SIERA*. Контрола реалне путање лета на основу радарске слике или са неког другог средства објективне контроле лета није била доступна. Једини расположиви параметар је време када се посада јавља изнад тачке *SIERA*. Посада тачку *SIERA* јавља у 15:35:24 (*UTC*) на висини 1000 ft, висину коју је претходно добила од контроле летења. Време лета до тачке *SIERA* од полетања износи 1 сат и 38 минута. По навигацијском прорачуну радне групе са утицајем ветра, авион је на тачки *SIERA* требао да буде 1 сат и 37 минута после полетања. Време које је остварила посада и прорачунато време се скоро подударају. По изјавама посаде на успутним аеродромима Велики Радинци и Дивци вршени су прилази за слетање без додира са формирањем школског круга који су били планирани радом посаде тј. ученика. Ови маневри нису обухваћени навигацијским планом, а реално време за њихово извршење је око 6 минута. Ако се у навигацијски план и стварно кретање ваздухоплова унесе ово време долази се до чињенице да је посада у одређеним деловима лета морала да користи већу брзину лета. Већа брзина лета остварена је повећањем режима рада мотора, што је узроковало и нешто већу потрошњу горива.

Када је посада јавила тачку *SIERA* од контроле летења добијају инструкцију да направе један заокрет изнад тачке *SIERA* на 1000 ft и да ће бити позвана за прелет преко писте. Посада потврђује депешом. По изјави посаде после добијања инструкције од контроле летења улазе у десни заокрет на висини 1000 ft и након 90° угаоног скретања почињу се јављати знаци неправилног рада мотора.

Инструктор летења преузима команде и од контроле летења тражи дозволу за слетање на аеродром из разлога проблема са мотором и окреће авион ка писти. Контрола летења одобрава укључење у школски круг за стазу 30 и слетање по скраћеном кругу. У међувремену мотор стаје, инструктор летења процењује да му тренутна висина од 800 ft не омогућава слетање на писту аеродрома и доноси одлуку да слети на њиву поред аеродрома.



Слика 2.6.2.1. Путања авиона приликом принудног слетања

Из левог заокрета бира погодну површину, извлачи пуна закрилца (флапс) и слеће на њиву у правцу ветра са угашеним мотором без последица на посаду и авион (Слика 2.6.2.1). Зауставља се на крају њиве поред колског пута на удаљености око 500 метара од жичане ограде аеродрома „Никола Тесла“. У 15:37:13 (UTC) посада потврђује контроли летења да су безбедно слетели поред аеродрома. У току слетања и касније посада и контрола летења су размениле пар депеша. На основу времена јављања слетања и времена полетања лет је трајао 1 сат и 39 минута, односно 1 сат и 38 минута са радом мотора.



Слика 2.6.2.2. Кабина авиона на месту незгоде

Пилот инструктор летења је поступио по поступку отказа мотора предвиђеног упутством *Flight Manual REIMS/CESSNA FRA150L, Edition No.1, November 1971, Pg 3-5* (Слика 2.6.2.2.).

### 2.6.3 Анализа потрошње горива

#### Прорачун горива

Посада је у навигацијском плану прорачунала да лет траје 1 сат и 48 минута од чега је 1 сат и 38 минута на рути и да је за извршење лета потребно 49 литара горива.

По табели крстарећих перформанси из фабричког приручника на висини од 2000 ft и брзини од 90 mph потрошња горива је око 17 l/h или 4,5 Gal/h за авион са аеродинамичким капама,

што у случају авиона *YU-DOX* није прихватљиво, јер их авион нема, те је вредност потрошње горива већа од наведених у табели.

Ученик је у свом прорачуну користио потрошњу од 22 l/h. По изјави инструктора пракса експлоатације авиона је показала да авион у навигацијским летовима има потрошњу горива од око 22 l/h и око 25 l/h за летове у зони и школским круговима. Ове вредности потрошње горива школа је узела као основ за летове обуке. У прорачуну који је прихватио пилот инструктор прорачунато је да за лет потребно 49 литара горива што укључује резерву горива за 30 минута лета. По прорачуну у авиону је било још 16 литара резерве горива од измерених 65 литара горива у авиону. Овим прорачуном покривена је и количина од 13 литара горива која се не може искористити, али нигде није наглашена. У коначном збиру остају 3 литре горива додатног вишка или додатне резерве. У навигацијском прорачуну нису обрађене вредности спуштања и пењања на успутним аеродромима.

По навигацијском плану који је прописан Оперативним приручником рада школе као и поступцима у приручнику резерва горива која се мора понети је 45 минута. У случају потрошње 22 l/h резерва горива за 45 минута је 16,5 литара. Разлика између 30 и 45 минута је 5,5 литара горива. Да је посада радила прорачун по процедури коју је прописала школа, количина од 65 литара горива не би јој била довољна за извршење лета по параметрима прорачуна потрошње горива.

По важећим прописима у области цивилног ваздухопловства и надлежностима Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја у току озбиљне незгоде предвиђено је за авионе који полећу и слећу на исти аеродром и лете на растојањима од 50 nm од тог аеродрома што је прихватљиво за овај случај, резервна количина горива за летове који се обављају по правилима за визуелно летење (*VFR*) не сме да буде мања од количине горива која је потребна за 30 минута лета на уобичајеној висини крстарења у току дана.

#### *Потрошња горива*

Констатовано је да у авиону пре полетања била реална количина горива око 49 литара. Посада мотор стартује у 13:52 (*UTC*) и полеће у 13:58 (*UTC*). После полетања пење на висини од 2000 ft и лет наставља по планираној рути. До аеродрома Велики Радинци посада не парира ветар те је приметно кашњење на прекретним тачкама по прорачуну из навигацијског плана. На аеродрому Велики Радинци прави прилаз за слетање са продужавањем без додира, после чега поново пење на висину од 2000 ft. Такође, на аеродрому Дивци посада формира школски круг и врши прилаз за слетање са продужавањем без додира и поновно пење на висину 2000 ft. У лету између успутних аеродрома и до момента престанка рада мотора авион се креће нешто већом брзином од планиране што се констатује стварним временима на прекретним тачкама које је водио пилот ученик. По прорачуну узимајући у обзир све параметре лета и операције авиона, као и релативност вредности са којима се располаже, авион је имао потрошњу горива од око 23 l/h и тиме потрошио око 42,6 литара горива, када је и дошло до стајања мотора.

Са количином од 5,5 литара горива која је извађена из авиона и утрошених 42,6 литара долази се до суме од 48,1 литара горива која приближно одговара количини горива која је констатована да је авион имао пре полетања.

#### **2.6.4    *Анализа престанка рада мотора***

Количину горива од 13 литара која одговара вредности прописане неискористиве количине горива авион је имао 19 минута пре тачке *SIERA*. Та количина горива као и мања од ње није се одразила на рад мотора до заокрета изнад тачке *SIERA*, јер је авион летео хоризонтално без већих и дуготрајнијих нагиба.

У моменту уласка авиона у десни заокрет, у горивној инсталацији авиона се налазило око 5,5 литара горива. Давањем десног нагиба гориво се пребацује у десне стране резервоара. Због мале количине горива у резервоарима горивни вод из десног резервоара одмах остаје “сув”, тј. њим више не тече гориво, већ само ваздух. Из левог резервоара наставља да тече гориво све док ниво у њему не спадне испод нивоа одводног вода горива. Тада комплетном

горивном инсталацијом креће ваздух и после око 30 секунди лета престаје снабдевање мотора горивом.

Описани сценарио завршног дела лета објашњава зашто је количина горива која је остала у десном резервоару већа од количине горива која је остала у левом резервоару.

На основу тога се констатује да је основни узрок престанка рада мотора недостатак горива проузрокован летом авиона са количином горива испод прописане неискористиве количине горива.

### **2.6.5    *Анализа операција Контроле летења***

За истраживање озбиљне незгоде на располагању била је доступна веома ограничена документација и подаци о операцијама Контроле летења које су имале утицај на озбиљну незгоду. У току истраге нису се могли установити разлози ограничења летења цивилног ваздухоплова кроз контролисани део ваздушног простора класификован као класа "D" ваздушног простора око аеродрома Батајница. По изјави посаде ограничење употребе ваздушног простора дато је због почетка војног летења на аеродрому Батајница. На тражена питања која би омоћила разјашњење операција Контроле летења које су могле или имале утицај на озбиљну незгоду нису добијени одговори од Контроле летења.

На основу доступних општих података установљено је да војни ваздухоплови лете по правилима које је прописало Министарство надлежно за послове одбране (тада важеће Правило летења оружаних снага из 1979. године) или по правилима која су у складу са стандардима *ICAO*. Када лете по правилима које је прописало надлежно министарство, војни ваздухоплови лете по правилима оперативног ваздушног саобраћаја – *OAT*. Уколико лете по стандардима *ICAO* тада војни ваздухоплови лете по правилима општег ваздушног саобраћаја - *GAT (General Air Traffic)* по којима лете и цивилни ваздухоплови. Војни ваздухоплов кад лети по правилима *OAT* своје операције са контролом летења обављају на посебном радио каналу намењеном за рад са војним ваздухопловима, а кад лети по правилима *GAT* своје операције обавља на радио каналу који користе и други корисници дефинисаног дела ваздушног простора. Тражени одговор на питање по којим основама и на који начин се у истом делу ваздушног простора раздвајају ваздухоплови који лете по правилима *OAT* и по правилима *GAT* у току истраге није достављен. Такође, нису позната правила на основу којих се врши раздвајање војних ваздухоплова који лете по правилима *OAT* и цивилних ваздухоплова који лете по правилима *GAT* у истом делу ваздушног простора и да ли је раздвајање уопште могуће у ваздушном простору Републике Србије.

Уредбом о класама ваздушног простора Републике Србије и условима за њихово коришћење („Службени гласник Републике Србије“, број 20/11) која је била важећа у времену озбиљне незгоде, у члану 3. стоји да се одредбе уредбе примењују на све ваздухоплове који лете у ваздушном простору Републике Србије, осим на војне ваздухоплове када лете у привремено издвојеним и привремено резервисаним просторима или када извршавају летове посебне намене по одобрењу министра одбране.

Анализирајући ограничења коришћења ваздушног простора, установљено је да у времену када се десила озбиљна незгода није било објављиваних ограничења коришћења ваздушног простора око војног аеродрома Батајница класификованог као класа "D" , док нису установљене операције изнад аеродрома Батајница услед којих је било потребно ограничити коришћење ваздушног простора.

Због недобијања тражених података није било могуће установити из којих разлога је контролор летења ограничио употребу планиране руте и препоручио време до кога је било потребно извршити полетање како би се лет извршио по истој.

Закључено је да се одвијао лет обуке у навигацијском летењу на основној обуци пилота авиона и да је неметодски и несврхисходно вршити непосредне промене планиране путање лета ваздухоплова за коју се пилот ученик спремио, без обзира на реалне разлоге, којих у овом случају - није било.

### 3. ЗАКЉУЧЦИ

#### 3.1 Закључци у вези посаде авиона

- 3.1.1 Пилот ученик је поседовао важећу ауторизацију пилота ученика и важеће лекарско уверење.
- 3.1.2 Пилот инструктор летења је поседовао важећу дозволу са важећим овлашћењима и важеће лекарско уверење.

#### 3.2 Закључци у вези са авионом

- 3.2.1 Авион је имао важеће уверење о пловидбености.
- 3.2.2 Подаци и документација која се односи на експлоатацију и одржавање авиона су били ограничени.
- 3.2.3 У недостатку ПТО и одговарајућих података није било могуће да се утврди да ли је авион одржаван у складу са захтевима произвођача.
- 3.2.4 Прегледом и провером склопова и агрегата, потврђен је исправан рад система за довод горива, система за паљење и система за подмазивање мотора до тренутка отказа мотора.
- 3.2.5 Утврђено је нетачно показивање показивача горива у кабини, тј. показивачи сигнализирају знатно већу количину горива у резервоарима него што је реална (илустровано у делу 2.4.3 Завршног извештаја).

#### 3.3 Закључци у вези са метеоролошком ситуацијом

- 3.3.1 На основу расположивих података о временској ситуацији закључено је да временска ситуација није имала битнијег утицаја на извршење лета, осим присуства појачаног ветра у целом реону летења који није прелазио граничне вредности за авион.

#### 3.4 Закључци у вези са операцијама

- 3.4.1 Посада је формално имала сву потребну документацију за лет. Међутим, образац Навигацијског плана који је коришћен није образац који је прописан Оперативним приручником Школског центра КВК „Соко“, већ је посада користила образац из другог школског центра друге врсте авијације. Коришћени образац задовољава потребе навигацијске припреме лета, али разликује се у делу прорачуна резерве горива. У овом образцу потребна количина резерве горива је за 30 минута лета уместо 45 минута колико је прописано Оперативним приручником Школског центра КВК „Соко“.
- 3.4.2 Лет од аеродрома полетања/слетања није био на већем растојању од 50 наутичких миља и извршавао се по правилима за визуелно летење (*VFR*), а планирана количина резерве горива није била мања од 30 минута лета, па посада својим поступком није нарушила прописане минимуме за безбедно извршење лета.
- 3.4.3 Неадекватан начин коришћења мерне цевчице за додатну проверу количине горива коју је посада користила да би се прецизније уверила у стварну количину горива због непрецизног и непоузданог показивања основних инструмената количине горива, довео је да се у авиону реално налази мања количина горива него што је посада проценила и користила за извршење лета. Додатну непогодност је доводило и само



стање мерне цевчице, која је напукла на једној страни и пропуштала је ваздух, чиме је гориво истицало из ње током провере количине горива.

- 3.4.4 У процесу планирања лета посада није имала могућност да се упозна са ограничењима у контролисаном ваздушном простору око војног аеродрома класе "D". У ваздухопловним информативним публикацијама и обавештењима не објављују се ограничења употребе контролисаног ваздушног простора око војних аеродрома која су проузрокована операцијама војних ваздухоплова. Цивилни корисници ваздушног простора који планирају летове кроз или у том ваздушном простору ускраћени су за информацију о ограничењима која је законски предвиђена у "пре-тактичком/оперативном" нивоу управљања ваздушним простором. Доступност информације о ограничењу или могућем ограничењу употребе ваздушног простора омогућио би цивилним корисницима да у процесу планирања летења прилагоде своје летове условима ограничења чиме се у фази планирања превазилазе потенцијалне критичне ситуације.
- 3.4.5 Пилот инструктор летења је предузео све прописане и потребне радње да изврши принудно слетање које је прошло без последица по посаду и авион.

### **3.5 Закључци у вези са операцијама контроле летења**

- 3.5.1 На основу ограничених података са којима је располагамо, закључено је да посада није правовремено имала на располагању податак о могућем ограничењу у коришћењу ваздушног простора око војног аеродрома. Касно информисање посаде о ограничењу у виду препоруке о ранијем времену полетања утицало је на посаду да под „притиском времена“ промени претходну одлуку о допуни авиона горивом. Посада је правовремено и на адекватан начин пријавила планирани лет надлежној јединици контроле летења.

## 4. УЗРОК ОЗБИЉНЕ НЕЗГОДЕ

### 4.1. Непосредни узрок

Непосредни узрок ове озбиљне незгоде је престанак рада мотора услед недостатка горива. Недостатак горива је проузрокован летом авиона са количином горива испод прописане неискористиве количине горива.

### 4.2. Посредни узроци

Посредни узроци ове озбиљне незгоде су:

- Неадекватна метода мерења горива на авиону.
- Непоуздан рад показивача количине горива.
- „Притисак времена“ за извршење лета проузрокован неблаговременим сазнањем за ограничењем коришћења ваздушног простора на планираној рути, услед чега посада и поред плана није долила још горива.

## 5. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ

У циљу унапређења безбедности летења и како би се убудуће избегли удеси или озбиљне незгоде услед истих или сличних узрока, дају се следеће препоруке:

**Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије:**

**04/13-1: Предузети мере како би се током повремених прегледа авиона провериле исправности функционисања показивача нивоа горива у кабини, као и стање мерне цевчице за проверу нивоа горива.**

**04/13-2: Предузети мере да се у складу са Законом о ваздушном саобраћају Републике Србије у управљању ваздушним простором примене одредбе флексибилног коришћења ваздушног простора и да се обезбеди адекватан и јавно доступан начин обавештавања о алоцирању ваздушног простора, нарочито у контролисаним зонама класе "D" око војних аеродрома у којима се обавља летење војних ваздухоплова који лете по *OAT* и чије раздвајање од цивилних ваздухоплова, контрола летења не може безбедно извршити, па предузима мере дерутирања или забране летења цивилних ваздухоплова.**

**"СТС Авијација д. о. о.", као и свим другим корисницима овог типа авиона и мерне цевчице:**

**04/13-3: Извршити калибрисање показивача горива на авиону и прописати процедуру употребе одговарајуће мерне цевчице.**

## **6. ПРИЛОЗИ**

**Прилог 1 – Навигацијски план лета који је направљен на основу расположивих података**

**Прилог 2 – Путања авиона према доступним подацима.**



KRALJEVSKI VAZDUHOPLOVNI KLUB  
"SOKO"  
BEOGRAD

ŠKOLSKI CENTAR

Posada: .....

Avion: .....

Datum: .....

Odobrava: .....

## NAVIGACIJSKI PLAN

Startovanje: <b>13:52</b>	Poletanje: <b>13:58</b>	Sletanje: <b>15:37</b>	Gašenje: .....
---------------------------	-------------------------	------------------------	----------------

TAČKE MARŠRUTE	MPU	KK	VISINA	BRZINA (MPH)		RASTO- JANJE (km)	VREME LETA (min.)	VREME		KORISNE FREKVEN. (MHz)
				instr.	stvarna			predv.	stvarno	
Besni Fok	331°	327°	1000	80	79	7,6	3'35"	3'35"		
Novi Slankamen	317°	315°	2000	90	78	19,2	9'11"	12'46"		
Ruma	243°	249°	2000	90	83	36,4	16'21"	29'07"		
LYSM	282°	284°	2000	90	78	13,2	6'18"	35'25"		
Šabac	171°	177°	2000	90	97	32,5	12'29"	47'54"		
vor VAL	159°	164°	2000	90	99	49,4	18'36"	66'30"		
LYVA	100°	097°	2000	90	100	12,1	4'30"	71'00"		
Obrenovac	015°	008°	2000	90	86	42,5	18'25"	89'25"		
SIERA	022°	015°	2000	90	87	17,1	7'20"	96'45"		
PAPA	012°	005°	2000	90	86	4,2	1'49"	98'34"		
BRAVO	062°	056°	2000	90	95	13	5'06"	103'40"		
LYBJ	348°	343°	↘	90	82	6,5	2'57"	106'37"		
SVEGA PO MARŠRUTI:						239,6	100'05"	Plan izradio:		

UKUPNO TRAJANJE LETA S POLETANJEM I SLETANJEM: **1 h 47min**

Aktuelni meteorološki podaci:

vetar 300° 10 kt

Beleške:

ALTERNATIVNI AERODROMI:

PRORAČUN GORIVA:		
Utovareno goriva:	65 l	48,1 l
Neiskoristivo:	13 l	5,5 l
Raspoloživo:	52 l	42,6 l
Penjanje:	3 l	10 l
Po ruti:	30 l	32,6 l
Prilaženje +45min.:	15 l	
Ukupna potrošnja:	48 l	42,6 l
Rezerva goriva:	4 l	

PLAN RADA NA MARŠRUTI:

**NAPOMENA!** proračun na osnovu Uputa aviona uvećan za veći otpor točkova

POSTUPAK U SLUČAJU GUBITKA ORIJENTACIJE:

Stvarna potrošnja goriva aviona sa časovnom potrošnjom od 23 l/č  
U rublici penjanje uračunata je i količina goriva utrošena u radu na zemlji kao i  
količina goriva utrošena za penjanje posle manevara prilaza na aerodromima  
Veliki Radinci i Divci.

