



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

ИЗВЕШТАЈ О ИСТРАЗИ УДЕСА АВИОНА

Авион :	GALEB G-2A
Регистарска ознака:	YU-YAK
Година производње:	1968.
Серијски број:	23154
Власник:	Аеро клуб "Галеб Г-4"
Корисник:	Аеро клуб "Галеб Г-4"
Место удеса:	Аеродром „Ченеј“ (LYNS)
Датум удеса:	10. 04. 2017. године
Време удеса:	16:35 (LT)

Август 2018. г.

УВОД

У овом Извештају приказани су резултати истраживања удеса авиона типа G-2A, регистарске ознаке YU-YAK, која се догодила дана 10. 04. 2017. године на аеродрому „Ченеј“ (ICAO ознака: LYNS), код града Нови Сад.

Радну групу за истраживање овог удеса образовао је директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају Републике Србије (Центар), Решењем број 33 бр. 343-00-3719/2017-004 од 05. маја 2017. године.

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

Истраживање и откривање узрока несрећа нема за циљ утврђивање кривичне, привреднопреступне, прекршајне, дисциплинске, грађанскоправне или неке друге одговорности. Стручни послови који се односе на истраживања несрећа 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 су приказана као **LT** (Local Time - Локално време).

САДРЖАЈ

1.	ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ.....	4
1.1	Историјат лета.....	4
1.2	Повреде.....	5
1.3	Оштећења на авиону.....	5
1.4	Штета причињена трећим лицима.....	6
1.5	Подаци о пилоту авиона	6
1.6	Подаци о авиону	6
1.7	Информација о организацији.....	7
1.8	Стање на месту удеса.....	8
1.9	Метеоролошки подаци.....	8
1.10	Навигациона средства и опрема.....	8
1.11	Подаци о комуникацији пилота са надлежном контролом летења	8
1.12	Регистратори лета	9
1.13	Медицински и патолошки подаци.....	9
1.14	Подаци о пожару.....	9
1.15	Трагање и спасавање.....	9
1.16	Аспекти преживљавања	9
1.17	Испитивања и истраживања	9
2.	АНАЛИЗА УДЕСА	10
3.	ЗАКЉУЧЦИ	15
3.1	Налази	15
3.2	Узроци удеса	15
4.	БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ	16
5.	Прилог	16

1. ЧИЊЕНИЧНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

1.1 Историјат лета

Дана 10. 04. 2017. године, на основу повољне метеоролошке прогнозе за аеродром „Ченеј“ (ИКАО: LYNS), планиран је тренажни лет по маршрути: полетање-Петроварадин-Буковац-Футог-Петроварадин-Ченеј-задржавање у зони аеродрома Ченеј 10 минута-слетање.

Пилот је припремио авион за планирано летење и најавио Аеродромској контроли летења (АКЛ) на аеродрому "Батајница" лет са почетком од 16:45 часова (LT), односно 14:45 часова (UTC), који је АКЛ Батајница одобрила. Пилот је извршио покретање мотора око 16:30 и таксирао према линији припреме за полетно-слетну стазу (ПСС) 14. Након јављања АКЛ, пилот полеће са аеродрома без проблема и увлачи стајни трап пењући према почетној тачки руте. Убрзо након увлачења стајног трапа, долази до заустављања рада мотора, што пилот уочава по наглном смањењу броја обртаја и карактеристичном звуку. Пилот је покушао покретање мотора у ваздуху, али безуспешно. У току покушаја покретања мотора, пилот усмерава авион према аеродрому полетања водећи рачуна о губитку брзине и висине и извлачи стајни трап. Обзиром да није имао довољно висине за слетање у правац стазе 14 („у ветар“), пилот доводи авион у правац слетања за стазу 32 („низ ветар“), што му отежава процену правилног угла прилаза за слетање са повећаном путном брзином. У финалном прилазу, пилот извлачи ваздушне кочнице у намери да смањи брзину авиона. Авион додирује површину ПСС при средини ПСС, скоро истовремено са све 3 ноге стајног трапа, при већој брзини пропадања и нешто већом хоризонталном брзином. Авион убрзо одскаче од ПСС, прелеће више од 100m и по други пут додирује ПСС у последњој трећини ПСС. Током оба додира са ПСС, индиковано је усмеравање авиона ка тлу од стране пилота и интензивно кочење. Услед сила које су деловале на стајни трап током слетања, долази до лома носне ноге стајног трапа, са деформитетима на главним ногама стајног трапа и ударања врха десног крила о тло. Носна нога стајног трапа се одвалила, те главну силу кочења преузима остатак носне ноге, који је орао кроз површину ПСС. Авион наставља кретање у правцу ПСС услед инерције, при чему долази до заносења у десно услед већег оштећења десне ноге главног стајног трапа. Авион се зауставио на самом крају ПСС, у њеном десном углу, усмерен око 95-100° у односу на правац слетања и правац ПСС.

По заустављању авиона пилот предузима стандардне радње у циљу обезбеђивања авиона пре напуштања авиона (гашење електро-мреже, затварање славине горива и тд). Након напуштања авиона, пилот о удесу телефоном обавештава АКЛ Батајница, а нешто касније и Центар. Пилот није претрпео повреде, док је авион претрпео тешка оштећења.



Слика 1.

1.2 Повреде

Повреде	Посада	Друга лица
Смртне	/	/
Тешке	/	/
Лакше	/	/

1.3 Оштећења на авиону

У овом удесу авион је претрпео знатна оштећења стајног трапа, крила, оплате, трупа и делова структуре (слике 2.-7.).

Обзиром на ниво оштећења кључне структуре авиона, посебно крила и оквира трупа авиона, сматра се да је немогуће поправити авион, како би био безбедан за извођење маневара као у експлоатацији до овог удеса.



Слике 2.-7.

1.4 Штета причињена трећим лицима

Штета трећим лицима не постоји.

1.5 Подаци о пилоту авиона

Старосна доб: 53 год.
Пол: Мушки
Дозвола бр.: SRB 0009/1601 – PPL (A)
Важи до: 31. 05. 2017. г.
Важност медицинског прегледа: 03.09.2017. - Класа 2
Укупан налет: 151 часова и 53 минута

Налет у последњих:

Временски период	Часова	Минута
60 дана	5	45
30 дана	3	05
15 дана	1	14
48 часова	0	35

1.6 Подаци о авиону

Тип: GALEB G-2A
Регистарска ознака: YU-YAK
Фабрички/серијски број: 23154
Година производње: 1968.
Тежина празног авиона (kg): 2655
Макс. дозвољена тежина у полетању (kg): 3.800 (4.300 борбена варијанта)
Произвођач: В. З. "Соко", Мостар
Потврда о провери пловидбености бр.: ДЦВ РС ППП бр. 1814 од 12. 07. 2016. г.
Последни инспекцијски преглед: 04. 07. 2016. г.
Укупан налет од почетка употребе: 5.364 часова и 08 минута
Налет након инспекцијског прегледа: 7 часова и 05 минута
Мотор: Rolls-Royce Viper 22-6
Серијски број мотора: 10402
Година уградње у авион: 1992.
Власник авиона: Аеро-клуб "Галеб Г-4", Нови Сад
Корисник авиона: Аеро-клуб "Галеб Г-4", Нови Сад

Напомене:

Увидом у техничку документацију авиона, установљено је да у периоду пре удеса није било ванредних техничких догађаја који би имали утицаја на узроке који су довели до овог удеса. Једино је јуна 2016. године замењен стартер-генератор услед оштећења зуба осовине стартер-генератора, као и погоска осовиница генератора услед оштећења исте. Оштећења су највероватније настала услед нешто теже експлоатације.

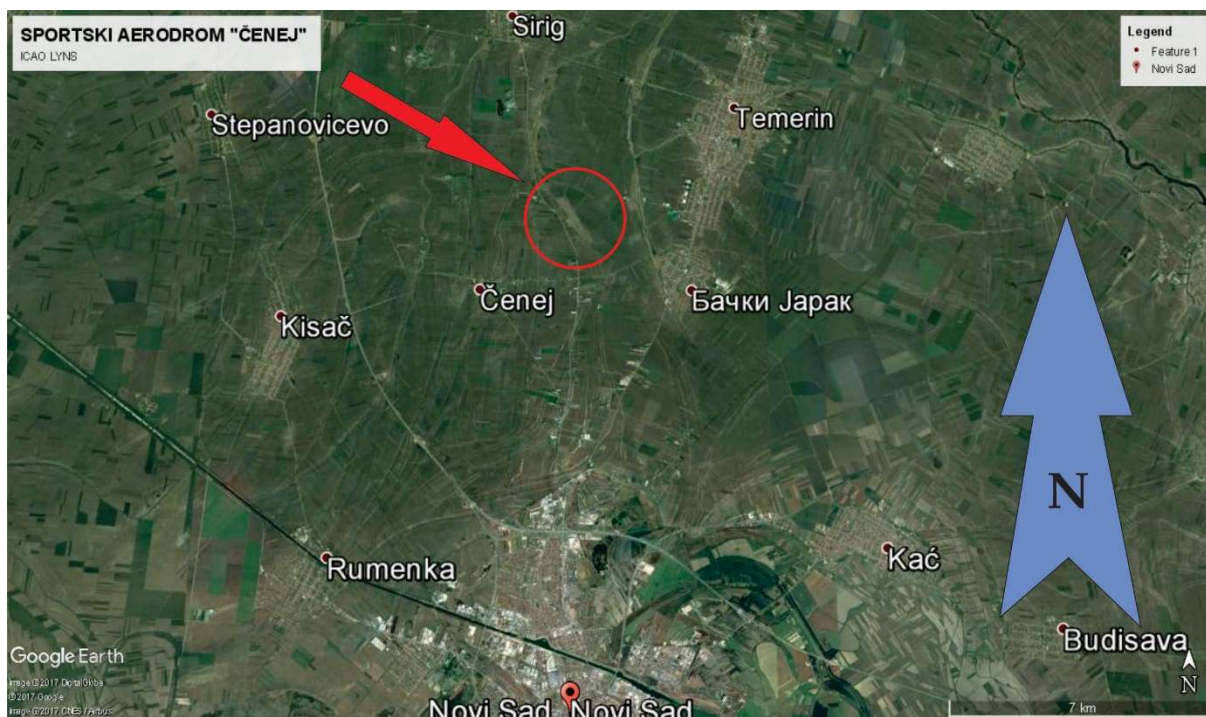
Авион је конструисан као школско-борбени и власник авиона је исти откупио од војске, након повлачења авиона из наоружања и демилитаризације целокупног авиона.

1.7 Информација о организацији

Аеродром:

Нови Сад - Ченеј	
ICAO ознака:	LYNS
Оператер:	А.К. "Нови Сад", Међ. пут 257, 21000 Нови Сад
Датум издавања дозволе:	23. 08. 2013. г.
Важност:	Неограничено
Правац ПСС:	140°-320° (14-32)
Носивост и површина ПСС:	5.700kg, трава
Димензија ПСС:	1.429 x 100 m

Визуелним прегледом ПСС, нису установљени дефекти који би на било који начин допринели узроцима или току удеса.



Слика 8.

Корисник авиона:

У документима авиона постоји нејасноћа која се односи на корисника авиона. Док је из регистра ваздухоплова јасно да је власник авиона А.К. "Галеб Г-4", три правна лица се појављују као корисници: А.К. "Галеб Г-4" из Новог Сада (Кисачка б2а - Уверење о регистрацији, Листа техничких података о ваздухоплову и друго), Спортско удружење "Орао" из Новог Сада (Хајдук Вељкова 11 - Полиса обавезног осигурања) и Спортско Удружење "Галеб Г-4" из Новог Сада (непозната адреса - Захтев за утврђивање пловидбености ваздухоплова, док је уплата таксе извршена од стране физичког лица у име А. К. "Галеб Г-4" из Новог Сада).

Није јасан однос А.К. "Галеб Г-4", С. У. "Галеб Г-4" и С.У. "Орао", обзиром да нису поднета документа која би регулисала њихов међусобни статус и однос.

Изводом из регистра Агенције за привредне регистре Републике Србије, установљено је да је С. У. "Орао" регистровано у А.П.Р. док А. К. "Галеб Г-4" и С. У. "Галеб Г-4" нису регистровани, иако су у обавези да буду регистровани као удружење, друштво или савез у оквиру спорта.

Остали подаци нису од битног значаја за истраживање овог удеса.

1.8 Стање на месту удеса

Авион је након удеса остао да лежи на десној страни писте, гледајући у правцу слетања у правац 320 и средину саме писте, уз праг 14. На крају заустављања авион се заротирао у десну страну, тако да му је након заустављања нос остао окренут у курс $KK \approx 60^\circ$, односно око 100° у односу на правац ПСС (слика 9. - црвена стрелица обележава праг 14 на крају ПСС).



Слика 9.

1.9 Метеоролошки подаци

На основу извештаја званичне метео-службе за дан 10. 04. 2017. године, метеоролошки услови у зони аеродрома "Ченеј" нису имали утицаја на факторе који су довели до удеса и били су повољни за вршење планираног летења:

- ветар у приземљу слаб, смера 060-080, максималне брзине до 10 чворова;
- видљивост преко 20 километара;
- без облачности;
- нису очекиване промене метеоролошких елемената, нити појаве турбуленција.

1.10 Навигациона средства и опрема

Није од важности.

1.11 Подаци о комуникацији пилота са надлежном контролом летења

Није од значаја за истрагу овог удеса. Комуникација је вођена у складу са прописима.

1.12 Регистратори лета

Није применљиво.

1.13 Медицински и патолошки подаци

Не постоје и нису од важности за удес.

1.14 Подаци о пожару

Није применљиво.

1.15 Трагање и спасавање

Није било потребе за покретањем акције трагања и спасавања.

1.16 Аспекти преживљавања

Није применљиво.

1.17 Испитивања и истраживања

Сва испитивања и истраживања спроведена су на основу стања затеченог током увиђаја места удеса и олупине авиона, изјава учесника и прикупљеним документима и подацима. Радна група и представници Центра су извршили увиђаје на месту удеса, као и анализе на самом авиону и тим приликама нису нашли доказе који би могли да укажу на техничке узроке овог удеса. Центар је дао сагласност за располагање авионом власнику авиона, а по сагласности радне групе, обзиром да је планирао расклапање и поправку авиона, уз услов да власник контактира Центар када буде изводио радове на авиону - приликом демонтаже мотора не сме да врши демонтажу било које компоненте горивног система без сагласности Центра. Власник авиона је у више наврата одлагао почетак радова на поправци авиона. Радна група је мишљења да власник авиона највероватније неће извршити оправку авиона, услед ограничене расположивости оригиналних алата за поправку оштећене структуре авиона, те да би било која поправка са алтернативним алатима довела до угрожавања безбедности летења на датом авиону. Такође, обзиром на проток времена, сматра се да вештачење горивног система нема даљу сврху.

2. АНАЛИЗА УДЕСА

Предметног дана, 10. 04. 2017. године, планиран је тренажни лет по маршрути: полетање - Петроварадин - Буковац - Футог - Петроварадин - Ченеј-задржавање у зони аеродрома Ченеј 10 минута-слетање. Дати тренажни лет је адекватно најављен надлежној АКЛ на аеродрому "Батајница". Метеоролошке прилике су биле повољне за извршење датог тренажног лета.

Пилот је са механичарем припремио авион за планирани лет. У авиону је било 600 килограма горива, што је било довољно за извршење датог лета, који је планиран у трајању од 40 минута, почев од 16:35 часова (LT), односно 14:35 часова (UTC). Гориво је било одговарајућег типа и намене.

Након завршетка припреме за лет, пилот је око 16:30 (LT) извршио покретање мотора, након чега је таксирао према ПСС. На линији припреме за ПСС 14 пилот се јавио АКЛ, која је одобрила полетање.

По добијању одобрења за полетање, пилот извршава полетање без икаквих проблема и усмерава авион ка првој почетној тачци руте. Убрзо, пилот увлачи стајни трап и одмах потом, према прикупљеним подацима, долази до заустављања рада мотора, што пилот уочава по кретању авиона, нагло смањењу броја обртаја мотора и карактеристичном звуку.

Пилот је покушао покретање мотора у лету, али безуспешно. Док је покушавао да покрене мотор, пилот је усмерио авион ка ПСС аеродрома "Ченеј". Обзиром на положај авиона у односу на ПСС, висину на којој је био и брзину авиона, пилот је проценио да неће моћи да изврши цео школски/аеродромски круг како би слетео "у ветар" ПСС 14, те је одлучио да слети "низ ветар" на ПСС 32. Пилот извлачи стајни трап и флапсове, док у финалном прилазу ангажује и ваздушне кочнице како би смањио брзину авиона. Пилот није адекватно проценио угао прилаза и висину авиона у односу на ПСС, те спушта авион на половини ПСС, при чему авион није био у адекватном положају - све три ноге стајног трапа су скоро истовремено дотакле површину ПСС (слика 10.), док је брзина пропадања била већа од прописане, као и хоризонтална брзина.



Слика 10.

Авион након 70-80 метара одскаче од тла, прелеће више од 100 метара и додирује површину ПСС по други пут у последњој трећини ПСС (Слика 11.).



Слика 11.

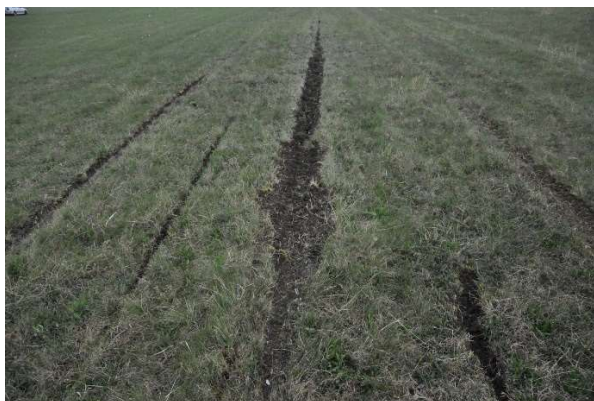
Други контакт је остварен са усмеравањем авиона ка површини ПСС, што је индиковано додиром сва 3 точка стајног трапа у мање од 1 метар размака (Слика 12.).



Слика 12.

Приликом оба додира са ПСС и вожења по истој, индиковано је интензивно кочење. Док је приликом првог додира пилот командовао авион тако да у скоро хоризонталном положају додирује површину ПСС, током другог контакта индиковано је усмеравање авиона ка површини ПСС, што је утврђено и тиме што је површину ПСС прво дотакао носни точак, па тек онда леви точак стајног трапа. У оба контакта, десна нога главног стајног трапа је прва дотакла површину ПСС.

Услед сила које су деловале на стајни трап приликом слетања са већом брзином пропадања и нешто већом хоризонталном брзином, првенствено на носну ногу стајног трапа током другог контакта (за које иста није пројектована), долази до лома носне ноге стајног трапа у основи, као и тешких деформитета главних ногу стајног трапа и удара десног крила о тло, са оштећењима истог. Носна нога стајног трапа се одвојила од авиона, који је под инерцијом наставио са кретањем низ ПСС. Силу кочења је махом преузео остатак-осовина носне ноге стајног трапа, који је "орао" кроз површину ПСС. На ПСС постоји и трагови "орања" од стране других делова који су се налазили са доње стране трупа и крила - поклопци точкова и делови трапа. (Слике 13.-16.)



Слике 13.-16.

Авион се зауставио при самом крају ПСС, на њеној десној страни, са тиме што је у последњих 5 метара начинио заокрет од $95-100^\circ$ у односу на правац кретања и ПСС (Слике 17. и 18.).



Слике 17. и 18.

По заустављању авиона, пилот је одмах предузео све радње у циљу обезбеђивања авиона пре напуштања кабине (гашење електро-мреже, затварање славине горива и друго). Након напуштања авиона, пилот је о удесу обавестио АКЛ, а нешто касније и Центар.

Према доступним подацима, до гашења мотора је дошло након увлачења стајног трапа. Обзиром да се команде стајног трапа налазе на истој страни кабине као и славина горива, постоји вероватноћа да је пилот делом одеће (посебно рукава) закичио славину горива и тиме смањио доток горива (дешавало се током експлоатације у војној употреби).

Како се трап на овом типу авиона увлачи при индикованој брзини (V_i) од 240 km/h, на висини од 10-15 метара изнад тла и углом нагоре од 5° , до гашења мотора је дошло при истој или, у најбољем случају, нешто већој брзини (V_i) од око 250 km/h и на висини између 50 и 100 метара изнад тла. Дата брзина је гранична за поновно стартовање мотора, али и за гашење мотора у случају драстичног смањења протока горива. Пилот је добро одлучио да усмери авион ка ПСС и крене у слетање за праг ПСС 32.

Услед вероватног недостатка концентрације и способности реакције на дату ситуацију, које су узроковане ограниченом обуком која је базирана на обуци за PPL(A), са мањом обрадом ванредних ситуација које су могуће на овом типу ваздухоплова, који је првенствено намењен војној употреби, пилот није адекватно проценио положај авиона у односу на ПСС.

Метео-ситуација, односно ветар у смеру 060-080, максимална брзине до 10 kts, није значајно допринела позиционирању авиона у односу на ПСС - авион је прелетео пола ПСС пре првог додира са површином ПСС. Да је пилот слетео са авионом у делу прага ПСС 32, обзиром на дужину ПСС, авион би могао несметано да се безбедно заустави.

Реакције пилота током слетања које се карактеришу усмеравањем авиона ка тлу, могу се приписати логичној реакцији на спознају да остаје без ПСС и да мора слетети што пре.

Што се тиче узрока техничке природе, радна група није нашла дефекте који би указали на узроке техничке природе. Проверени су сви доступни системи и нису установљени дефекти или недостаци који би могли да утичу или узрокују удес. Радна група је поједине системе горива проверила непосредном и посредном методом, ком приликом није нашла проблем у допремању горива до мотора. На мотору нису нађена оштећења или трагови који би показали било какав проблем у раду - недостатак горива, лоше гориво, улазак страног предмета и слично. (Слике 19.-24.)

Горива је било довољно за извршење планираног летења, било је одговарајуће хемијске структуре и типа. (Слике 25. и 26.)



Слике 19.-20.



Prekidna oznaka: R-3
 RNP/R-1307 br. izv. 481432 od 18.03.2017.
 Deklaracija o usaglašenosti proizvoda br/7153
 RNP/R-1304 br. izv. 482385 od 27.03.2017.
 Deklaracija o usaglašenosti proizvoda br/7181

Metoda usaglašenosti: SRPS EN ISO 3170:2008
 Uređivač: [redacted]
 Datum usaglašenosti: 31.03.2017.

Serijska: MI AZNO GORIVO JET A-1
 Uređaj: 17-0916
 Prijam: 31.03.2017. u 08:00
 Komentar: This product conforms to the DEF STAN 91-91
 Issue 7

Svojstvo	Jedinica mere	Metoda	Vrednost	min		max		Merna nesigurnost	Komentar
1. Ingled	/	DM 04 (vizuelno)		/	/	/	/	/	/
2. Gustina na 15°C	kg/m ³	ASTM D 1052:2011	799,8	775,0	840,0	±0,25	/	/	/
Destilacija početak	°C		160,3	/	/	±0,18	/	/	/
Destilacija 10%(V/V)	°C		167,1	/	205,0	±0,18	/	/	/
Destilacija 50%(V/V)	°C		176,2	/	/	±0,18	/	/	/
Destilacija 90%(V/V)	°C	ASTM D 86:2015	192,0	/	/	±0,17	/	/	/
Destilacija kraj	°C		217,1	/	300,0	±0,19	98,5%	/	/
Destilacioni ostatak	%(V/V)		0,8	/	1,5	±0,1	/	/	/
Destilacioni gubitak	%(V/V)		0,7	/	1,5	±0,1	/	/	/
4. Tačka paljenja (Abel)	°C	IP 170:2014*	47	38	/	±2,34	/	/	/
5. Tačka mehanjenja	°C	ASTM D 2386:2012	Epood -69	/	-47,0	/	/	/	/
6. Konozna isparana traka 28 mm 100°C	/	ASTM D 130:2012	1a	/	1	/	/	/	/
7. Elektrona provodljivost	pS/cm	ASTM D 2621:2009	376	50	600	±7,93	20°C	/	/
8. Boja po Schottu	/	ASTM D 156:2015*	+30	/	/	/	/	/	/
9. Postojanje smole	mg/100 ml	ASTM D 1812:2011*	1	/	7	/	/	/	/
10. IMSEP na SIDA	/	ASTM D 3948:2014*	84	70	/	/	/	/	/

*Laboratorija nije akreditovana za ispitivanje označena sa *

Dostavljeno:



Слике 21.-26.

Радна група је установила и да је након демилитаризације авиона, прекидач за паљење мотора власник инсталирао и на командној палици, а како би олакшао поновни старт мотора током експлоатације, а посебно маневара на граници енvelope.

3. ЗАКЉУЧЦИ

3.1 Налази

- Пилот је био у довољној тренажи и квалификован за дати задатак.
- Пилот је имао ограничену обуку у делу ванредних ситуација на овом типу авиона, посебно у односу на обуку у оквиру система одбране за коју је овај тип авиона намењен.
- Авион је до тренутка удеса био у исправном стању и пловидбен.
- Метео ситуација је била повољна за извршење планираног летења.
- Површина ПСС на аеродрому је била у оквиру стандарда и није утицала на ток удеса.
- Авион је дотакао ПСС у њеној другој половини, усмерен носем ка тлу од стране пилота.
- Хоризонтална брзина и брзина пропадања су биле веће од препоручених током прилаза и при контакту са ПСС.
- Није јасно ко је корисник ваздухоплова.

3.2 Узроци удеса

Непосредни узрок

Закаснили контакт са ПСС (на половини), у неодговарајућем положају у односу на ПСС, са нешто већом хоризонталном брзином у прилазу и већом брзином пропадања у односу на препоручене.

Посредни узроци

1. Гашење мотора у току лета, највероватније услед нехотичног повлачења ручице славине горива одећом пилота приликом увлачења стајног трапа.
2. Недовољна брзина авиона за поновно покретање мотора у лету.
3. Скромна припрема пилота за могући ванредни догађај - отказ мотора у лету и маневар за слетање на аеродром са угашеним мотором из свих праваца у односу на ПСС.
4. Лоша процена профила прилаза за слетање од стране пилота.
5. Недовољна концентрација пилота.

4. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ

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

01/2017-1:

Организације које пружају услуге летења авионима и обуку пилота на овом типу авиона на територији Републике Србије требају да буду упознати са овим удесом и да приликом планирања летења посебну пажњу обратe на припрему пилота за случај гашења мотора у различитим фазама лета теоретски, а такође да практично, у ваздуху, вежбавају имитацију слетања на аеродром са угашеним мотором.

5. ПРИЛОГ

Нема прилога.