

LOC-I



Gubitak kontrole u letu

Loss of Control In-flight



Croatian Civil Aviation Agency

GUBITAK KONTROLE U LETU, 2025.

Sadržaj

Uvod	1
Primjer nesreća uzrokovane LOC-I događajem	3
Statistika povezana s LOC-I događajem	4
Što je LOC-I?	6
Rizici od LOC-I događaja i kako ih umanjiti	7
Želiš znati više?	15

Ovaj info list je za potrebe Hrvatske
agencije za civilno zrakoplovstvo
izradila instruktorka letenja
Maja Pađen.

Uvod

Gubitak kontrole u letu poznat kao LOC-I (*engl. Loss of Control In-flight*) predstavlja jednu od najsloženijih i najozbiljnijih prijetnji sigurnosti letenja u generalnoj avijaciji. Iako se često percipira kao rezultat ekstremnih i rijetkih situacija, istina je da do LOC-I događaja najčešće dolazi tijekom uzlijetanja, zaokreta, slijetanja ili promjene konfiguracije zrakoplova.

LOC-I ne označava samo trenutak kada pilot više ne upravlja zrakoplovom, već je riječ o čitavom nizu situacija u kojima zrakoplov neočekivano prelazi iz kontroliranog u nekontrolirano stanje zbog kombinacije tehničkih, vanjskih i ljudskih čimbenika.

Pritom upravo ljudski faktor – poput pogreške u procjeni, neadekvatne pripreme ili nedovoljne uvježbanosti - najčešće presudi ishodu takva događaja.

Ovaj info list izrađen je s ciljem podizanja svijesti među pilotima generalne avijacije o rizicima LOC-I događaja, uz jasne i konkretne primjere iz stvarne prakse, prepoznate uzroke i prijedloge metoda prevencije.

Samo razumijevanjem uzroka, priznavanjem vlastitih ograničenja i kontinuiranim usavršavanjem možemo smanjiti rizik i povećati sigurnost svakog sljedećeg leta.



LOC-I

Gubitak kontrole u letu poznat kao LOC-I predstavlja jednu od najsloženijih i najozbiljnijih prijetnji sigurnosti letenja u generalnoj avijaciji.

Primjer nesreća uzrokovane LOC-I događajem

Primjer nesreće kojoj je uzrok bio gubitak kontrole u letu dogodio se 16. 6. 2017. u blizini Zračne luke Mali Lošinj.

Zrakoplovom PA-28 upravljao je iskusan pilot s ovlaštenjima instruktora i ispitivača letenja, a u zrakoplovu su se nalazila i dva putnika, od kojih je jedan imao letačko iskustvo.

Tijekom slijetanja, netom prije dodira kotača sa stazom, zrakoplov se zanio u lijevu stranu zbog bočnog vjetra brzine 5 do 7 čvorova. Pilot je inicirao postupak neuspjelog prilaženja kako bi produžio na novi krug.

Odmah nakon dodavanja pune snage inicirao je lijevi zaokret, a potom i drugi kako bi skrenuo u krak niz vjetar školskog kruga.

Tijekom drugog zaokreta pilot nije adekvatno održavao brzinu te je, uslijed mogućeg naleta vjetra ili nekoordiniranosti zaokreta (previše lijeve nožne komande, kuglica u desnom krilu), zrakoplov izgubio uzgon na lijevom krilu i ušao u kovit. Visina nije bila dovoljna za proceduru izvlačenja iz kovita, stoga je zrakoplov pao na brdovit teren.

Zrakoplov je bio potpuno uništen, a sve tri osobe su teško ozlijeđene.

Iz opisanoga nameće se pitanje: „Što je pilot mogao učiniti drugačije?“



Opće pravilo u zrakoplovstvu glasi da se u svakoj situaciji najprije mora osigurati upravljanje zrakoplovom, potom navigacija, a tek na kraju komunikacija.

U ovom slučaju, upravljanje zrakoplovom potencijalno nije bilo osigurano, odnosno bilo je odrađeno na krivi način ako je došlo do navedenog gubitka kontrole u letu.

Pilot je započeo mijenjati putanju leta odnosno navigirati, a da prethodno nije osigurao letenje stabilnim, kontroliranim parametrima.



Mali Lošinj, 2017.

Tijekom slijetanja, netom prije dodira kotača sa stazom, zrakoplov se zanio u lijevu stranu zbog bočnog vjetra brzine 5 do 7 čvorova.

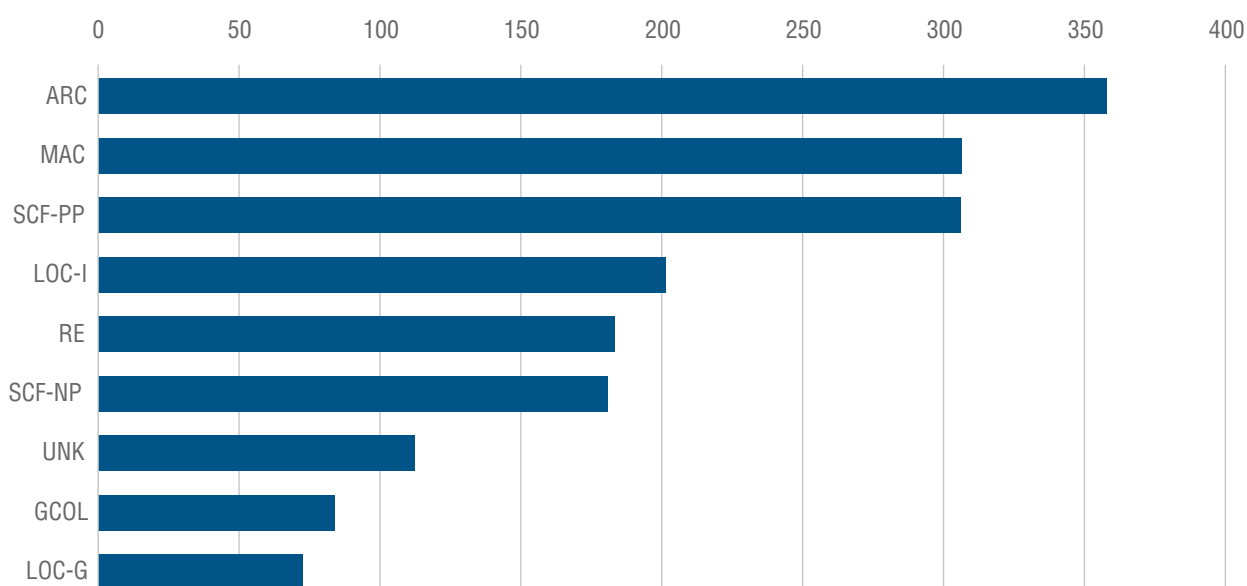
Statistika povezana s LOC-I događajem

Priložena statistika prikazuje nesreće i ozbiljne nezgode nekompleksnih zrakoplova u nekomercijalnim operacijama na području država članica EASA-e, prema izvješću iz 2024. godine.

Graf prikazuje poražavajuću statistiku prema kojoj je gubitak kontrole u letu četvrti vodeći

uzrok nesreća i ozbiljnih nezgoda u petogodišnjem razdoblju koje prethodi izvješću.

U razdoblju od 2011. do 2015. godine gubitak kontrole u letu je bio vodeći uzrok nesreća i ozbiljnih nezgoda.



LEGENDA

ARC	abnormalni kontakt s uzletno-sletnom stazom	(engl. Abnormal Runway Contact)
MAC	opasno približavanje / gubitak separacije / sudar zrakoplova u zraku	(engl. Mid-air Collisions)
SCF-PP	otkaz ili abnormalnost sustava ili komponente-pogonska skupina	(engl. Powerplant Failure and Malfunctions)
LOC-I	gubitak kontrole nad zrakoplovom u letu	(engl. Loss of Control - Inflight)
RE	izlijetanje s uzletno-sletne staze	(engl. Runway Excursion)
SCF-NP	otkaz ili abnormalnost sustava ili komponente – nepogonska skupina	(engl. System / Component Failure or Malfunction – non powerplant)
UNK	nepoznato ili neutvrđeno	(engl. Unknown or Undetermined)
GCOL	sudar na tlu	(engl. Ground Collision)
LOC-G	gubitak kontrole nad zrakoplovom na tlu	(engl. Loss of Control – ground)



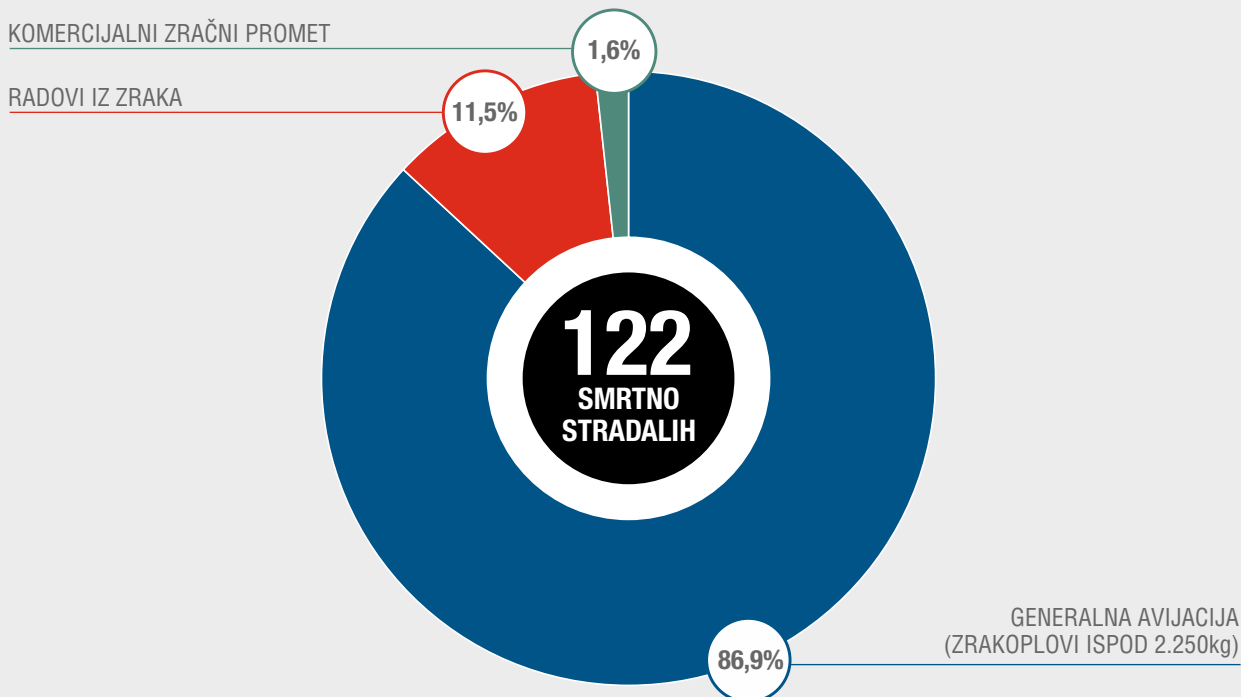
Statistika nesreća, 2024.

U razdoblju od 2011. do 2015. godine gubitak kontrole u letu je bio vodeći uzrok nesreća i ozbiljnih nezgoda.

Također, niti jednogodišnja statistika ne prikazuje ohrabrujuće podatke – samo u 2023. godini skoro 87 % od ukupno 122 žrtve zrakoplovstva na zrakoplovima EASA-e bilo je povezano s generalnom avijacijom.

Uzmemo li u obzir da zrakoplov generalne avijacije ima prosječni kapacitet od dvije do šest osoba, dolazimo do uistinu poražavajućih brojki - unutar samo jedne godine dogodilo se između 53 i 18 kobnih nesreća povezanih s gubitkom kontrole u letu.

Broj poginulih u zrakoplovnim nesrećama u kojima su sudjelovali zrakoplovi registrirani u EU-u po kategoriji zrakoplovstva, EU, 2023.



Note: Provisional data.

MTOM: maximum take-off mass.

There was no person killed in 2023 for General Aviation, aircraft above 2 250 kg MTOM.

Source: Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Air_Transport_Safety_Visual_2024.png

Stoga, učinimo zajedno prvi korak i upoznajmo se s jednim od glavnih uzročnika prijavljenih nesreća i nezgoda u generalnoj avijaciji.

?

Važno je zapitati se

Što ću ja kao pojedinac učiniti kako bih pozitivno utjecao na statistiku i povećao razinu sigurnosti?

Što je LOC-I?

LOC-I (*engl. Loss of Control - Inflight*) je pojam koji označava gubitak kontrole nad zrakoplovom u letu uzrokovan greškom pilota.

Smatra se opsežnim pojmom zbog širokoga spektra uzroka koji mogu dovesti do gubitka kontrole.

Ti uzroci se općenito mogu svrstati u tri glavne kategorije:



MEHANIČKI UZROK

otkaz motora, otkaz upravljačkih površina zrakoplova ili druga tehnička neispravnost



VANJSKI UZROK

meteorološke pojave poput jakog vjetrova, zaleđivanja, turbulencije ili vrtloženja u brazdi (*engl. wake turbulence*)



LJUDSKI UZROK

najzastupljeniji od navedenih uzroka, a najčešće obuhvaća opasne stavove pilota i/ili neadekvatnu pripremu leta, kako će biti objašnjeno u nastavku teksta.

Uzroci mogu biti naizgled kombinirani. Primjer takvog događaja je sljedeći scenarij.

SCENARIJ

Došlo je do otkaza motora na jednomotornom zrakoplovu iznad površine prikladne za slijetanje.

Pilot nije primjenjivao adekvatnu brzinu najboljeg doleta prilikom pokušaja slijetanja te je, na niskoj visini i pokušavajući izbjeći prepreku, povećao napadni kut zrakoplova čime je uzrokovao slom uzgona na maloj visini i gubitak kontrole nad zrakoplovom, što je posljedično dovelo do sudara s terenom.

Sam otkaz motora ne bi predstavljao problem zbog dostupnosti prikladnog terena za slijetanje.

Time otkaz motora predstavlja povod za događaj, no pravi uzrok je pilotovo nepoznavanje i neprimjenjivanje adekvatnih procedura i/ili nedovoljno uvježbavanje imitacije otkaza motora.



LOC-I

Pojam koji označava gubitak kontrole nad zrakoplovom u letu uzrokovan greškom pilota.

Rizici od LOC-I događaja i kako ih umanjiti

S obzirom na to da se uzroci gubitka kontrole u letu svrstavaju u različite kategorije te ne ovise samo o pilotu i načinu izvođenja leta, može se sa sigurnošću utvrditi da sigurnost i njezino osiguravanje nisu isključivo pilotova odgovornost, već svakog pojedinca uključenog u zrakoplovstvo, poput zrakoplovnih tehničara, kontrolora zračnog prometa, operatora aerodroma, operatora zrakoplova i drugih.

Stoga će biti predstavljeno devet rizika i metoda mitigacije kako bi se kolektivnim povećanjem situacijske svijesti o gubitku kontrole nad zrakoplovom u letu zrakoplovstvo učinilo sigurnijim.

1. ZALEĐIVANJE

Osim ako u priručniku zrakoplova izričito ne piše da je zrakoplov certificiran za letenje u uvjetima zaleđivanja, smatra se da nije, čak i ako posjeduje određene sustave protiv zaleđivanja.

Zaleđivanje je opasno zbog narušavanja oblika aeroprofila: povećava otpor, smanjuje uzgon, povećava masu zrakoplova, povećava brzinu sloma uzgona te uzrokuje zaleđivanje komandnih površina, propelera ili uređaja za upozoravanje nadolazećeg sloma uzgona.

Bitno je napomenuti da čak i mala količina leda uzrokuje drastično smanjivanje performansi zrakoplova.

Led na prikazanoj slici je uzrokovao smanjivanje brzine od čak 20 čvorova pri konstantnoj snazi.



Da bi došlo do zaleđivanja, potrebno je da su zadovoljena dva uvjeta.

Prvi je da je vanjska temperatura blizu ili ispod 0°C, a drugi je prisutnost izvora vlage – oborine, magle, oblaka.

Sukladno tomu, može se zaključiti da će se na zrakoplovu prestati akumulirati led kada izvor vlage napusti zrakoplov, no odleđivanje će započeti tek kada zrakoplov ponovno uđe u područje s pozitivnom temperaturom.

Stoga je važno dobro poznavati meteorološko stanje kako bi se uvjeti zaleđivanja mogli što brže napustiti – u slučaju inverzije, pozitivne temperature nalaze se iznad trenutne visine leta.



Zaleđivanje

Bitno je napomenuti da čak i mala količina leda uzrokuje drastično smanjivanje performansi zrakoplova.

2. KUMULONIMBUS I OBLACI VERTIKALNOG RAZVOJA

Kumulonimbus u zrakoplovstvu predstavlja sve loše što meteorologija može ponuditi: strujanja zraka do 200 km/h u vertikalnom i horizontalnom pravcu, zaleđivanje, turbulencije, oborine.

Stoga je očito da vrlo lako može dovesti do gubitka kontrole u letu.

Kako bi se ublažio rizik, potrebno je provesti adekvatnu meteorološku pripremu leta te izbjegavati kumulonimbuse.

Ako postoji potreba za zaobilaženjem, idealno ih je zaobići s privjetrinske strane s obzirom na to da se mogu kretati značajnom brzinom.

Čak i prilikom prolaska ispod njih meteorološki uvjeti će biti otežani zbog smanjene vidljivosti uzrokovane pljuskovima te izraženih turbulencija.



3. VRTLOŽENJE U BRAZDI

Vrtloženje u brazdi iii (*engl. wake turbulence*). Prilikom letenja na aerodromima na kojima se odvija putnički i teretni promet, vrlo se često susreću zrakoplovi velikih masa, iza kojih se stvaraju jaki vršni vrtlozi.

Ulaskom u trag vršnih vrtloga zrakoplov se više ne odaziva na upravljačke upute pilota te postaje neupravljiv, što dovodi do gubitka kontrole u letu.

Kako do toga ne bi došlo, važno je poznavati pravila vremenskog i prostornog separiranja od zrakoplova više kategorije mase.



Oblaci vertikalnog razvoja

Kako bi se ublažio rizik, potrebno je provesti adekvatnu meteorološku pripremu leta te izbjegavati kumulonimbuse.

4. TEHNIČKI KVAR

Iako pilot u pravilu nije upoznat s načinom i kvalitetom izvođenja radova održavanja, postoje mjere kojima se rizik uzrokovan tehničkim kvarovima može smanjiti.

Prvi i najvažniji korak je prijeletni pregled koji, ako se izvodi u skladu s priručnikom zrakoplova, može ukazati na određene tehničke nedostatke. Na primjer, nemogućnost punog otklona kormila visine može ukazivati na neispravnost upravljačkih komandi, dok trag ulja ispod motora može indicirati neispravnost sustava za podmazivanje, što može dovesti do otkaza motora.

Druga metoda smanjenja rizika od tehničkih kvarova jest redovno ponavljanje procedura za slučaj nužde navedenih u priručniku zrakoplova kako bi se u slučaju požara ili otkaza motora moglo što brže reagirati te time smanjiti posljedice.

Također, uputno je redovno ponavljati i uvijek baviti manevre kao što su procedure za sigurno slijetanje u slučaju otkaza motora.



4. NEPOZNAVANJE ZRAKOPLOVA, PROCEDURA ILI NEPOSJEDOVANJE POTREBNOG ZNANJA

Zahtijevano znanje za privatnu pilotsku dozvolu nije jednako onom za profesionalnu pilotsku dozvolu. To je zato jer se od pilota očekuje da se razvija tijekom svoje karijere, unaprijeđuje svoje vještine, prihvaća nova znanja, baš kao što se i zrakoplovstvo neprestano razvija. U okviru toga, nakon određene stanke u letenju, pilot se mora ponašati odgovorno te se savjesno podsjetiti na sadržaj priručnika zrakoplova, kao i na druga potrebna znanja i procedure. Također, letenju zrakoplova nepoznatog tipa ili varijante ne smije se pristupati olako, već je potrebno detaljno se upoznati s istim jer tu varijantu zrakoplova može karakterizirati specifičnost od iznimne operativne važnosti.

Neadekvatno opterećivanje zrakoplova u vidu mase i balansa također mogu uzrokovati gubitak kontrole u letu. Ovo se ne odnosi samo na ograničenje maksimalne dozvoljene mase pri polijetanju, već i na propisane prednje i stražnje granice težišta. Potonje je važno jer može dovesti do pretjerane ili nedovoljne stabilnosti zrakoplova, nemogućnosti izvođenja određenih kritičnih manevara, poput izvlačenja iz kovita, znatnog reduciranja performansi zrakoplova i slično.

Prilikom usvajanja novih znanja usmenom predajom od kolega pilota ili drugih sudionika zrakoplovstva, svaki pilot profesionalnog stava trebao bi se zapitati: „Gdje to piše?“, budući da usmena predaja često može biti varljiva, nepotpuna ili netočna. Također, prilikom pretraživanja regulative u potrazi za specifičnom stavkom, pojedinac će neizbježno pročitati dodatne informacije te time dodatno proširiti svoje znanje.



Prijeletni pregled

Prvi i najvažniji korak je prijeletni pregled koji, ako se izvodi u skladu s priručnikom zrakoplova, može ukazati na određene tehničke nedostatke.

6. GUBITAK ILI NEPOSJEDOVANJE SITUACIJSKE SVJESNOSTI

Poznato je i propisano da je pilot odgovoran za pravilnu i potpunu pripremu leta. Ipak, pilotu se mogu dogoditi određeni propusti.

Najkarakterističniji primjer jest lokalni let u okolici aerodroma za koji je pilot pogrešno sveo meteorološku pripremu na vizualno promatranje meteoroloških uvjeta. Pritom se može dogoditi da, iako se meteorološka situacija vizualno činila prikladnom, na visini postoje jake turbulencije uzrokovane vjetrom koje mogu uzrokovati gubitak kontrole u letu.

Iako se nenamjerni ulazak u instrumentalne meteorološke uvjete prema navedenoj statistici zasebno kategorizira, vrijedi ga spomenuti i u ovom kontekstu jer može posljedično dovesti do gubitka kontrole u letu. Nekvalificirani pilot lako može pomisliti da letenje u uvjetima smanjene vidljivosti ili u oblaku nije zahtjevno, no statistika nesreća pokazala je upravo suprotno.

Prilikom treninga za instrumentalno ovlaštenje posebna se pažnja posvećuje upravo pravilnim tehnikama praćenja letačkih, navigacijskih i motorskih instrumenata ovisno o različitim fazama leta kako bi se osigurala svjesnost i ispravno tumačenje primljenih podataka od pilota.

Gubitak situacijske svjesnosti može se odnositi i na neredovito provjeravanje količine goriva tijekom leta. Česta pogreška prilikom započinjanja leta jest pretpostavka da ima dovoljno goriva za cijeli planirani let, što ne mora biti točno. Planovi često odstupaju od stvarnog stanja zbog razlike u prognostičkim i stvarnim vjetrovima tijekom leta, promjene visine te potencijalnih tehničkih kvarova, poput propuštanja spremnika goriva.

Ustaljena mjera mitigacije takvih odstupanja je precizno prijeletno planiranje i aktivno praćenje u letu putem navigacijskog plana.



Gubitak situacijske svjesnosti

Česta pogreška prilikom započinjanja leta jest pretpostavka da ima dovoljno goriva za cijeli planirani let, što ne mora biti točno.

7. NEREDOVITO LETENJE I UVJEŽBAVANJE MANEVARA



Iako je ova problematika već djelomično predstavljena, postoji još nekoliko činjenica koje valja napomenuti. Prirodna je ljudska reakcija izbjegavati situacije koje stvaraju nelagodu ili nesigurnost, poput složenih manevara u letenju – primjerice, simetrični gubitak uzgona ili kovit – iako su takve vježbe sastavni dio pilotske obuke.

Naravno, nije potrebno napominjati da je ponavljanje navedenih manevara od kritične važnosti kako bi se uvježbavanjem minimizirao gubitak visine u slučaju stvarnog događaja.

Važno je detaljno poznavati aerodinamiku povezanu s gubitkom uzgona na jednom ili oba krila, poznavati procedure izvlačenja iz sloma uzgona ili kovita te biti svjestan da se slom uzgona može dogoditi pri bilo kojoj brzini i u bilo kojem položaju zrakoplova.

Također, jedan od kritičnih manevara koji mogu pogubno završiti je nekoordinirani zaokret pri

ulasku u završni prilaz školskog kruga zbog karakteristično male visine iznad terena koja je uglavnom nedovoljna za izvlačenje iz kovita, slično kao što je opisano u primjeru nesreće na početku teksta.

U takvom scenariju osobito je opasno vanjsko klizanje kao što je prikazano na slici.



Skid

Osim tehničkih vještina pilota, važne su i tzv. meke vještine: situacijska svjesnost, primjena procedura, donošenje odluka, rješavanje problema i upravljanje opterećenjima odnosno prioritiziranje radnji.

Ove vještine je također moguće uvježbavati svakodnevnim letenjem i „što ako“ načinom razmišljanja opisanim niže, a prirodno se razvijaju čestim ponavljanjem i primjenom naučenih znanja i radnji.



Poznavanje aerodinamike

Važno je detaljno poznavati aerodinamiku povezanu s gubitkom uzgona, poznavati procedure izvlačenja iz sloma uzgona ili kovita.

8. LJUDSKI FAKTOR U ZRAKOPLOVSTVU

Budući da pilot nije isprogramirani uređaj koji djeluje potpuno predvidljivo, vrlo je važno u svakoj situaciji uzeti u obzir narav ljudskog ponašanja.

Tijekom susreta s iznenadnim ili nepredviđenim situacijama, normalna ljudska reakcija je biti zatečen ili zaprepašten, što produljuje vrijeme reakcije. Kod pilota se vrijeme reakcije nastoji smanjiti ne samo uvježbavanjem već i namjernim stavljanjem pojedinca u simulirane iznenadne situacije tijekom školovanja, a pogotovo tijekom tečaja za napredno prepoznavanje i izvlačenje iz nepravilnih položaja (*engl. AUPRT – Advanced Upset Prevention and Recovery Training*) koji je kod većine zrakoplovnih kompanija uvjet za zapošljavanje ili se odrađuje tijekom daljnjeg školovanja.

Tijekom ovakve vrste školovanja naglasak je na prepoznavanju stanja zrakoplova jer je statistika pokazala da su piloti znali pravilan postupak izvlačenja iz nepravilnog položaja, no nisu ga prepoznali u kritičnoj situaciji.

S gubitkom kontrole u letu usko su povezani opasni karakterni stavovi u zrakoplovstvu jer označavaju određene karakterne osobine koje nisu pogodne za sigurnost leta te povećavaju izgleda za gubitak kontrole u letu.

ANTIAUTORITARNI STAV

Pojedinac se aktivno opire bilo kakvom obliku podređenosti drugom pojedincu kao što su, na primjer, kapetan ili instruktor letenja.

Stav je nepogodan zbog činjenice da će pojedinac koji pokazuje ovakvu vrstu ponašanja često postupiti suprotno naredbama ili uputama nadređenog te time prouzročiti narušavanje razine sigurnosti suočavajući se sa situacijama kojima njegove vještine nisu nužno dorasle.

IMPULZIVNI STAV

Pojedinac odmah pri susretu s neočekivanom situacijom ima potrebu nešto učiniti bez razmišljanja, a to ne mora biti ispravna reakcija. Iako postoje situacije koje zahtijevaju promptnu reakciju, većina njih nije.

NERANJIV STAV

Pojedinac misli kako mu se ništa loše, neočekivano ni iznenadno ne može dogoditi. Ovaj stav je posebno opasan jer pojedinac često ignorira već poznate ugroze i namjerno prihvaća velike rizike.

MACHO STAV

Pojedinac prihvaća prevelike rizike kako bi se dokazao pred drugima, no time postiže upravo suprotno jer ne pokazuje poželjan način donošenja odluka, koji podrazumijeva minimiziranje rizika.

REZIGNIRANI STAV

Prilikom susreta s nepredviđenom situacijom pojedinac prerano odustaje, misleći da njegove kompetencije nisu dorasle zadatku ili da se više ništa ne može učiniti, iako još postoje potencijalna rješenja problema.



Gubitak kontrole

S gubitkom kontrole u letu usko su povezani opasni karakterni stavovi u zrakoplovstvu jer označavaju određene karakterne osobine koje nisu pogodne za sigurnost leta.

Iz svega navedenoga može se zaključiti da je važno biti samokritičan i zapitati se: U kojoj mjeri ja kao pilot i pojedinac pokazujem elemente navedenoga i što ću u vezi s tim poduzeti?

posljedice donošenja odluka u stresnim situacijama te vode pojedinca kroz proces prikupljanja činjenica i mogućih rješenja prije donošenja odluke.

Utvrđeni su procesi razmišljanja i donošenja odluka, kao što su TDODAR ili FORDEC, koji sprječavaju neželjene posljedice ovih stavova i

F O R D E C	ČINJENICE Facts	Tijekom prikupljanja informacija o trenutnom stanju važno je ne donositi preuranjeno zaključke, već se fokusirati na činjenice, npr. tlak ulja je na minimalnoj dopuštenoj granici, a temperatura ulja raste.
	OPCIJE Options	• Želim li nastaviti do odredišnog aerodroma? • Preusmjeriti let na alternativni aerodrom? • Sletjeti na najbliži aerodrom na ruti?
	RIZICI Risks	Jesu li rizici nastavljanja leta prema odredišnom ili alternativnom aerodromu prihvatljivi budući da su udaljeni 30 minuta leta, a postoji mogućnost da će motor otkazati? Rizik je znatno manji ako se odabere bliži aerodrom na ruti.
	ODLUKA Decide	Pilot je zbog sigurnosti i tendencije temperature te tlaka ulja odlučio sletjeti na najbliži aerodrom.
	IZVRŠENJE Execute	Pilot izvodi planiranje u letu kako bi usmjerio zrakoplov prema željenom aerodromu. Odrađuje potrebne liste provjere.
	PROVJERA Check	Tijekom preostalog dijela leta pilot pažljivo prati sve parametre leta, navigacije i motora, a posebno temperaturu i tlak ulja, te provjerava daje li određeni postupak željene rezultate.



TDODAR ili FORDEC

Utvrđeni procesi razmišljanja i donošenja odluka koji sprječavaju neželjene posljedice ovih stavova i posljedice donošenja odluka u stresnim situacijama.

7. NEPOSJEDOVANJE "PLANA B" - TEM

Osim pripreme potrebne dokumentacije za let, od velike važnosti je i osobna priprema pilota. Takva vrsta pripreme započinje detaljnim upoznavanjem područja letenja i ispravnim interpretiranjem svih prikupljenih podataka, a nastavlja se opetovanim postavljanjem pitanja „Što ako?“.

Na primjer: „Što ako se iznad određene aerodroma razvije kumulonimbus unatoč maloj vjerojatnosti prema prognozi?“ ili „Što ako vjetar na ruti bude jači od prognozirano?“.

Prilikom svakog takvog pitanja moraju se razmotriti posljedice u obliku mogućih grešaka pilota. Ova metoda potiče se kod pilota svih razina kvalifikacija, a naziva se upravljanje ugrozama i pogreškama (*engl. TEM – Threat and Error Management*).

TEM je sastavni dio svake primjereno detaljne pripreme leta kao i dio briefinga za polijetanje i slijetanje. Idealno je TEM provesti prije leta kako pilot, prilikom susreta s nenadnom situacijom u letu, ne bi morao donositi odluke pod stresom.

Primjer TEM pristupa nalazi se u donjoj tablici.

UGROZA	MOGUĆA POGREŠKA	MITIGACIJA
Termički kumulonimbus iznad aerodroma destinacije	Nestabilan prilaz, smanjena vidljivost, gubitak kontrole u letu	Pričekati ako količina goriva dopušta ili nastaviti let prema aerodromu alternacije
Jači stvarni vjetar na ruti od prognozirano	Povećana potrošnja goriva (ima li dovoljno?), slijetanje izvan radnog vremena aerodroma	Praćenje potrošnje goriva i preostalog vremena putem navigacijskog plana leta
Zaleđivanje u letu (zrakoplov nije opremljen)	Slom uzgona, let u teren zbog smanjenog plafona leta	Izbjegavati izvore vlage (oborine, oblake, maglu) dok je vanjska temperatura blizu ili ispod 0° C, a po potrebi promijeniti rutu leta
Nekoordinirani zaokret pri ulasku u završni prilaz za slijetanje	Kovit na maloj visini, gubitak života i oštećenje imovine	Planirati zaokret u završni prilaz uzimajući u obzir vjetar, paziti na koordiniranost zaokreta
Neprikladna brzina ili visina u završnom prilazu	Nestabilan prilaz, gubitak kontrole u letu na maloj visini	Provesti postupak neuspjelog prilaza



Priprema pilota

Ova vrsta pripreme započinje detaljnim upoznavanjem područja letenja i ispravnim interpretiranjem svih podataka, a nastavlja se opetovanim postavljanjem pitanja „Što ako?“

Želiš znati više?



EGAST Leaflet GA 8 Stall and Spin Loss of Control



Airplane Upset Prevention & Recovery Training Aid (AUPRTA)



CAE Oxford - Human performance and limitations



EASA - Stall Recovery Procedure



EASA - Loss of Control (LOC-I)



IATA - Loss of Control In-flight (LOC-I)



Pad zrakoplova PIPER PA-28 – U blizini zračne luke Mali Lošinj, 16.06.2017.

Impressum

IZDAVAČ

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo, 2025. godina

FOTOGRAFIJE

Arhiva Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo, Stock fotografije, Maja Pađen

TEKST

Maja Pađen



Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo
Ulica grada Vukovara 284
10 000 Zagreb