



ZNAČAJ UPOTREBE TEHNOLOGIJA SLEDEĆE GENERACIJE NA KRIZE U VAZDUHOPLOVSTVU

THE IMPORTANCE OF USING NEXTGEN TECHNOLOGIES IN CRISES IN AVIATION

Vladimir Grujić

Visoka poslovna škola strukovnih studija, Beograd - Zemun, Srbija

Dragan A. Lazić

Centar za vanredne događaje Civil Air Patrol, Chicago, IL, USA

©MESTE

JEL kategorija rada: **L93, O14, O32, O33**

*Najbolji način da predvidite budućnost je da je stvorite!
The best way to predict the future is to create one!
Peter Drucker*

Apstrakt

Mnogi teoretičari ističu da čovek današnjice živi brzim tempom i da se njegova ukupna brzina stalno povećava. Za to stalno ubrzanje najveću zaslugu imaju savremene komunikacije i sredstva prevoza. A među njima vazdušni saobraćaj, zbog svoje brzine, sigurnosti i komfora, zauzima posebno mesto. Preko 102.000 komercijalnih letova svakoga dana odvija se u svetskim razmerama iznad naših glava. (Report, 2018) Od ovog broja, približno polovina, 44.000 letova realizuje se na dnevnom nivou u Sjedinjenim Američkim Država, (Aviation Statistics, 2020) samo po sebi, nameće se pitanje bezbednosti ovako masivnog vazdušnog saobraćaja. U minimiziranju rizika avio kompanije posebnu pažnju poklanjaju nabavci novih savremenih vazduhoplova. Od njih se očekuje kako visok nivo komfora putnika, tako i najviši mogući standard avionike vazduhoplova. U okviru avionike, pored kvaliteta i vrhunskih performansi zolja i motora letelice, posebna pažnja poklanja se računarima, navigacijskim i komunikacijskim uređajima, radaru, kao i njihovoj umreženosti sa vazdušnom kontrolom, kao i drugim vazduhoplovima i dr. Zahvaljujući naporima vazduhoplovnih vlasti Sjedinjenih Američkih Država koje su i globalni lider u oblasti razvoja i primene nove generacije tehnologija, vazduhoplovstvo ostvaruje prelazak sa analognih sistema avionike na digitalne, što će dovesti do revolucionarnih promena na polju bezbednosti, sigurnosti i preciznosti letenja kao i zaštite životne sredine. Jednom rečju, sve što je Federalna administracija za vazduhoplovstvo preduzela i što je na teritoriji Sjedinjenih Američkih Država zaživelo od 01. januara 2020. godine obezbediće suštinsko pomeranje kvaliteta celokupnog vazdušnog saobraćaja na jedan novi, viši nivo.

Ključne reči: tehnologija sledeće generacije, automatska zavisna kontrola, bezbednost letenja, krizni menadžment u vazduhoplovstvu, vazduhoplovne vlasti, digitalni sistemi avionike, obuka posada vazduhoplova.

Adresa autora zaduženog za korespondenciju:

Vladimir Grujić

vladimir.grujic59@gmail.com

Abstract

Many theorists emphasize that people live in a world that is so fast-paced and that their overall speed constantly increases. For this constant acceleration, have the greatest merit in modern communications and transportation. And among them, air traffic occupies a special place for its speed, safety and comfort. Over 102,000 commercial flights every day take place worldwide over our heads. (Report, 2018) Of this number, about half, 44,000 flights are daily operated in the United States, (Aviation Statistics, 2020) itself, raises the issue of the safety of such massive air traffic. In order to minimize the risk, airlines pay special attention to the procurement of new modern aircraft. They expect to have both a high level of passenger comfort and the highest possible avionics standard. In avionics, in addition to the quality and superior performance of airplane bodies and aircraft engines, special attention is given to computers with navigation and communication devices, radars, as well as their networking with air traffic control, as well as other aircraft, etc. As a result of the activities of the United States Federal Aviation Authorities, which are also a global leader in the development and application of the next generation of technologies, aviation makes the transition from analog avionics to digital, leading to revolutionary changes in safety, security and precision as well as environmental protection. In one word, everything that the Federal Aviation Administration has undertaken and that has taken effect in the United States since January 1, 2020 will provide a substantial shift in the quality of all air traffic to a new, higher level.

Keywords: Next-generation technologies, ADS-B, flight safety, crisis management in aviation, aviation authorities, digital avionics systems, flight crew training.

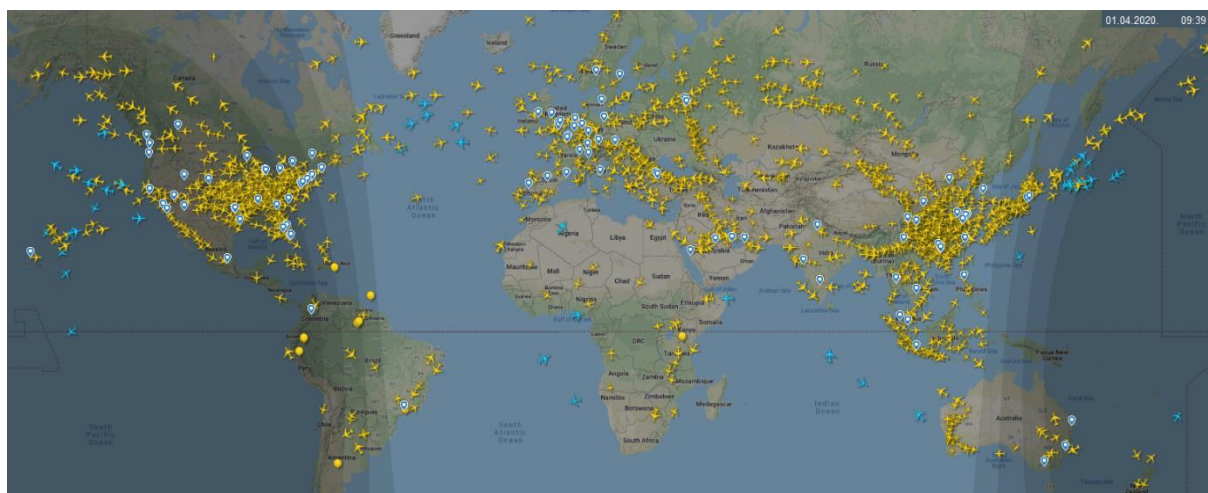
1 UVOD

Mnogi teoretičari ističu da čovek današnjice živi brzim tempom i da se njegova ukupna brzina stalno povećava. Za to stalno ubrzanje najveću zaslugu imaju savremene komunikacije i sredstva prevoza, a među njima vazdušni saobraćaj zbog svoje brzine, sigurnosti i komfora zauzima posebno mesto.

Preko 102.000 komercijalnih letova svakoga dana odvija se u svetskim razmerama iznad naših glava. Vizuelizacija ovakvog stanja prikazana je na slici 1. Od ovog broja, približno polovina, svih avio letova, realizuje se u Sjedinjenim Američkim

Državama. (Report, 2018) Samo po sebi, nameće se pitanje bezbednosti ovako masivnog vazdušnog saobraćaja.

U minimiziranju rizika avio kompanije posebnu pažnju poklanjaju nabavci novih savremenih vazduhoplova. Od njih se očekuje kako visok nivo komfora putnika, tako i najviši standard avionike vazduhoplova. U okviru avionike pored kvaliteta i vrhunskih performansi zolja i motora letelice, posebna pažnja poklanja se računarima, navigacijskim i komunikacijskim uređajima, radarima, i njihovoj umreženosti sa vazdušnom kontrolom, kao i ostalim vazduhoplovima i dr.



Slika 1. Vizuelizacija trenutnog stanja u vazdušnom saobraćaju 01.04.2020. 09:39

Izvor: (Flightradar24, 2020)

Zahvaljujući naporima vazduhoplovnih vlasti Sjedinjenih Američkih Država, koje su i globalni lider u vazduhoplovstvu a i u oblasti razvoja i primene nove generacije tehnologija, vazduhoplovstvo ostvaruje prelazak sa analognih sistema avionike na digitalne, što se može nazvati revolucionarnim promenama na polju bezbednosti, sigurnosti, preciznosti i zaštite životne sredine. Jednom rečju, sve što je Federalna administracija za vazduhoplovstvo preduzela i što je na teritoriji Sjedinjenih Američkih Država zaživelo od 01. januara 2020. godine obezbediće suštinsko pomeranje kvaliteta celokupnog vazdušnog saobraćaja na jedan novi, viši nivo.

Kada je počeo proces uvođenja automatizacije u civilnom vazduhoplovstvu niko nije mogao ni da sanja da će se odnos prema progresivnom opremanju aviona, uređajima koji olakšavaju posao posadama ikada promeniti. Novi avioni koji su uvođeni u saobraćaj su se razlikovali pre svega po opremljenosti radio-navigacijskih uređaja i sistema automatizacije koji su bili primenjeni. Danas iz giganta evropske vazduhoplovne industrije Airbus poručuju da se proces automatizacije mora usporiti, a proces obuke pilota usmeriti na upravljanje letelicom, a ne opsluživanje skupe tehnologije. (Isaković, Arhiva, 2014)

Govoreći o novim trendovima razvoja vazduhoplova William Tauzin, jedan od direktora Airbusa je u intervjuu za "The Wall Street Journal" (Pasztor, 2014) istakao da je došlo vreme korenitih promena u domenu obuke pilota za avione nove generacije. Ukazujući na specifičnosti novog aviona A350 gospodin Tauzin je rekao da će koncepti obuke pilota na novim letelicama podrazumevati poznavanje komplikovanih sistema do, kako bi se reklo u žargonu informatike, nivoa operatora, odnosno prostog korisnika. Dosadašnji sistemi obuke su od pilota zahtevali detaljno poznavanje rada sistema što je podrazumevalo višemesečno učenje, kako je on istakao „bespotrebnih sitnica“. Ovakav vid obuke koji se primenjuje više decenija doveo je do toga da piloti zanemaruju letački aspekt posla jer su skoncentrisani na opsluživanje skupe opreme, što je uzrok dve trećine udesa povezanih sa greškama u automatizaciji letelica. "Piloti bi trebali da se pre svega bave letenjem, a onda inženjerskim poslom" ukazao je jedan od direktora

Airbus-a. "Piloti su sedeli i sedeće za komandama letelica. Oni njima upravljaju. Tako bi trebalo da bude, međutim automatizacija je u potpunosti redefinisala pilotski poziv. Današnji piloti se trude da poznavanjem tehnologije fasciniraju svoju okolinu, a zanemaruju činjenicu da je avion sprava kojom upravlja čovek" rekao je Tauzin. Glavni uzrok avionske nesreće kompanije "Airfrance" (Wise, 2011) koja se dogodila na ruti između Brazila i Francuske pre deset godina je upravo neprepoznavanje kritičnih elemenata leta. Automatizaciji je pri tome "dat" svojevrsan "danak u krvi", a istraga ove katastrofe pokrenula je postupak preispitivanja kompletnog procesa skolovajna i obuke pilota za taj tip aviona. Danas evropski vazduhoplovni gigant, čini se, menja priču vezanu za automatizaciju koja je promovisana kao ultimativno rešenje više decenija, a piloti bi trebalo više da se osposobljavaju za premošćavanje problema tehnologije u kriznim situacijama kada je to neophodno. Koliko će ova priča potrajati, ostaje da se vidi. Verovatno do trenutka kada se bude uvodio neki novi sistem automatizacije koga bi piloti opet, kao što je i uobičajeno, trebalo da podrže.

Tokom poslednjih godina se u Americi i Australiji dogodilo više vazdušnih kriznih situacija uslovljenih praksom korišćenja tablet uređaja u cilju navigacije i komunikacije. Nije ni čudo zašto su vazduhoplovni stručnjaci u Evropi toliko rezervisani prema tendenciji avio-kompanija da se umesto konvencionalnih sredstava, pri tome misleći pre svega na navigacione karte, u avionima budućnosti isključivo koriste prenosivi elektronski uređaji. Međutim, ovaj problem, kao što to obično biva, ima više lica. (Isaković, Arhiva, 2014)

Ako uđemo u analizu bilo kog fenomena u avijaciji koji je na neki način povezan sa terminom „krizna situacija“, ključnog pri stvaranju percepcije o stepenu bezbednosti nekog sistema, videćemo da se o njemu više može saznati ako čitamo izvore koji se publikuju na teritoriji pre svega SAD, a zatim i zemalja koje ove termine percipiraju kao informacije od javnog značaja. (Isaković, Arhiva, 2014) Tako se na primer samo nekoliko časova nakog nekog udesa ili krizne situacije u vazduhu, koja se desi u SAD, može stvoriti slika događaja. U medijima se pojave informacije koje nas zatim upućuju na izjave zvaničnika, direktnih učesnika u

događaju, očevidaca istog i tome slično. Često te izjave ne sadrže sve detalje krizne situacije koji su nama u avijaciji bitni da bismo pristupili analizi datog kriznog događaja, međutim one daju dragoceni osnov za početak rada. Ako sa druge strane krenemo u istraživanje neke krizne situacije u vazduhu, koja se odigrala bilo gde drugo u svetu, videćemo da je gotovo nemoguće stvoriti bilo kakvu sliku o tome što se dogodilo i više nedelja nakon kriznog događaja. Shodno tome, kada govorimo o uticaju prenosivih tableta uređaja na bezbednost letenja moramo imati u vidu da se neke krizne situacije, pre svega u Evropi, nikada neće naći u javnoj sferi, odnosno prostoru slobodnih informacija.

Sledeći aspekt o kome moramo da razmislimo kada govorimo o sve većem prisustvu prenosivih elektronskih sredstava u svakodnevnoj praksi u avijaciji je svakako "vreme prilagođavanja tehnologije". Period koji je potreban da nova tehnologija praktično zaživi u okviru nekog posla je pre svega uslovljena postojanjem "inertnosti" korisnika i njihove odbojnosti ka ulasku novih informacionih tehnologija u praksu. Kada su u pilotske kabine pre više decenija ušli uređaji koji su zamenili klasične metode radio-navigacije govorilo se da će se stepen preciznosti rada posade podići na viši nivo i da se u budućnosti neće dešavati slučajevi gubitka orijentacije tokom leta. To je bilo podjednako netačno kao predviđanja vezana za prenosive računare. Piloti su se u početku brzo prilagođavali prednostima moderne tehnologije, da bi zatim došlo do potpunog opuštanja i prepuštanja podacima koje dobijaju od ovih uređaja. U prirodi čoveka je da pronalazi put kojim će na lakši i brži način rešavati probleme sa kojima se suočava tokom rada i zbog toga treba biti vrlo oprezan prilikom uvođenja bilo koje nove tehnologije, pa makar ona služila i za prostu komunikaciju.

Imajući u vidu sve navedene činjenice pitamo se da li je slika krizne situacije vezana za upotrebu prenosivih elektronskih uređaja dovoljno dobra i potpuna kako bismo o njihovom uticaju na bezbednost vazdušnog saobraćaja mogli da argumentovano govorimo. Proizvođači tih uređaja, zajedno sa kompanijama u duhu tehnološkog entuzijazma će učiniti sve da ih promoviraju u najboljem svetlu. Skeptični analitičari će ih sa skepsom prezentovati i prevashodno ukazivati na

nepovoljne aspekte njihovog delovanja. Istina je, kao i uvek, na pola puta i svaka priča ima više lica.

2 TEHNOLOGIJE NOVE GENERACIJE

2.1 Šta su tehnologije nove generacije?

Sistem za vazdušni saobraćaj nove generacije (NextGen) je duboka modernizacija postojećeg američkog sistema vazdušnog saobraćaja, čije je usavršavanje omogućeno od strane Federalnih vazduhoplovnih vlasti (Federal Aviation Administration - FAA), kako bi letenje bilo još bezbednije i sigurnije, odnosno efikasnije i ekonomičnije.

Ovaj napor usmeren je ka modernizaciji sistema vazdušnog saobraćaja i jedan je od najambicioznijih infrastrukturnih projekata u istoriji Sjedinjenih Američkih Država. Umesto da izvrši manje nadogradnje stare, već postojeće, infrastrukture, američke vazduhoplovne vlasti i njeni partneri nastavljaju da primenjuju nove tehnologije i mogućnosti u oblikovanju modernog, bezbednog i sigurnog nacionalnog sistema vazdušnog saobraćaja koji opslužuje više od 2,7 miliona putnika i 44.000 letova dnevno. (Federal Aviation Administration, 2019)

Tehnologija nove generacije nije jedna tehnologija, proizvod ili cilj. Napor u modernizaciji sistema vazdušnog saobraćaja obuhvata inovativne i transformativne tehnologije koje se razvijaju i implementiraju nakon detaljnog testiranja bezbednosti i sigurnosti. Trenutno, tehnologije nove generacije, su otprilike na pola puta kroz višegodišnji plan ulaganja i implementacije. Već nekoliko godina kontinuirano se uvode nove tehnologije za poboljšanje sigurnosti u vazdušnom saobraćaju. Federalne vazduhoplovne vlasti planiraju da nastave sa primenom vrhunskih tehnologija, procedura i politika koje imaju direktan uticaj na putnike, vazduhoplovnu industriju i životnu sredinu do 2025. godine i dalje.

Sva usavršavanja tehnologija novih generacija nastavljaju da se sprovode od strane Federalnih vazduhoplovnih vlasti kako bi ispunili ključna očekivanja koja se mogu svesti na unapređenje bezbednosti i sigurnosti, povećavanje efikasnosti i bolju ekološku zaštitu, kao i povećanje

zadovoljstva putnika koji se nalaze u najkompleksnijem, najbezbednijem i najsigurnijem vazдушnom prostoru na svetu.

Već smo naglasili da tehnologija nove generacije nije jedan proizvod ili cilj, već je portfolij koji obuhvata planiranje i primenu inovativnih novih tehnologija i procedura u vazдушnom prostoru nakon detaljnog testiranja bezbednosti i sigurnosti. Kroz istraživanje, inovacije i saradnju, tehnologijama novih generacija postavlja standarde širom sveta i dalje, održava globalno liderstvo američkih vazduhoplovnih vlasti u vazduhoplovstvu u svetskim razmerama.

Kroz ispoljavanje napora za modernizaciju, Federalne vazduhoplovne vlasti stvaraju nove umrežene sisteme koji u osnovi menjaju i poboljšavaju način na koji korisnici Nacionalnog vazdušnog sistema (National Air System - NAS) vide, navode i komuniciraju:

- **Vide:** Neprekidna primena tehnologija novih generacija pruža kontrolorima vazdušnog saobraćaja tačnu lokaciju vazduhoplova i jasnu sliku okolnih uslova, uključujući vremenske prilike i ostali saobraćaj u njihovoj zoni odgovornosti.
- **Navode:** Federalne vazduhoplovne vlasti su se prebacile na satelitski navigacioni sistem koji je precizniji od tradicionalnih zemaljskih navigacijskih sredstava. Sateliti omogućavaju Federalnim vazduhoplovnim vlastima da kreiraju optimalne rute bilo gde u nacionalnom vazдушnom prostoru prilikom poletanja i uključivanja na rutu leta, krstarenja na visini, prilazom aerodromu i prilikom sletanja. Ovi precizni i efikasni postupci mogu smanjiti vreme letenja, potrošnju goriva i emisiju izduvnih gasova vazduhoplova, dok putnike dovode na odredišta u kraćem vremenu.
- **Komuniciraju:** U modernizovanom nacionalnom vazдушnom sistemu, vazduhoplovi moraju biti u stanju da primaju dinamična, složena uputstva od zemaljskih sistema koji mogu da identifikuju gde treba da budu i u koje vreme. Novi digitalni komunikacijski sistemi (za razmenu podataka), pomažu pilotima i kontrolorima vazdušnog saobraćaja da brže i lakše komuniciraju za razliku od starog sistema radio poruka gde su radio frekvencije često zauzete.

Tehnologije novih generacija značajno poboljšavaju ukupne kapacitete, performanse, efikasnost i predvidljivost vazdušnog saobraćaja na prostoru Sjedinjenih Američkih Država.

Prema analizama rad Federalnih vazduhoplovnih vlasti predstavlja „zlatni standard“ u vazduhoplovstvu za ostatak sveta. Trenutno zapošljava više od 12 miliona ljudi i učestvuje u nacionalnom budžetu sa 5,4% na godišnjem nivou. Američki vazdušni saobraćaj donesi koristi državi od 1,5 triliona dolara godišnje od turizma i statistika pokazuje da preveze 40% ukupnih svetskih dobara. U celokupnom nacionalnom vazдушnom sistemu dnevno se preveze više od 2,5 miliona ljudi i u svakom momentu ima više od 5.000 vazduhoplova na nebu iznad Sjedinjenih Američkih Država. (Federal Aviation Administration, 2019) Kontrolori letenja uspešno navode više od 64 miliona poletanja i sletanja na godišnjem nivou. Ako se računa, od prvog komercijalnog leta obavljenog 14. januara 1914. godine (Fermor, 2011) do danas prevezeno je više od 65 biliona putnika, a predviđa se da će u narednih 15 godina porast obima vazdušnog saobraćaja biti takav da će se prevesti isti broj putnika. U poslednjih 3 godine, ograničenom upotrebom tehnologija novih generacija uspešno je izbegnuto više od 15.000 sati nepotrebnih kašnjenja usled loših vremenskih prilika a sve zahvakjujuci boljoj koordinaciji celokupnog vazdušnog prostora. Korišćenjem ovog sistema izbegnuto je više od 25.000 nepotrebnih razgovora između pilota i kontrole letenja tokom obavljanja letova. Tokom 2018. godine prosečno kašnjenje na avio linijama u Sjedinjenim Američkim Državama iz svih mogućih razloga svedeno je na svega 16,6 minuta sa tendencijom opadanja.

Napori na modernizaciji vazdušnog saobraćaja od strane Federalnih vazduhoplovnih vlasti obuhvataju inovativne i transformativne tehnologije koje su razvijene i primenjene nakon detaljnog testiranja bezbednosti i sigurnosti. Ovo su ključni programi tehnologija novih generacija:

Automatska zavisna kontrola (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast - ADS-B)

Automatska zavisna kontrola - funkcioniše sa satelitskom, a ne radarskom tehnologijom za preciznije osmatranje i praćenje vazdušnog saobraćaja. Avioni opremljeni automatskom

zavisnom kontrolom – emitovanja signala, predajnikom šalju svoj položaj, nadmorsku visinu, smer, brzinu, vertikalnu brzinu, pozivni znak i međunarodnu identifikaciju organizacije civilnog vazduhoplovstva ICAO na mrežu zemaljskih stanica a one informacije prenose na displeje kontrole vazdušnog saobraćaja. Piloti vazduhoplova opremljeni prijemnikom za opcionu automatsku zavisnu kontrolu –prijemnikom signala, takođe dobijaju informacije o saobraćaju i mogu da ostvare i nekoliko drugih prednosti. Avioni koji lete u američkom vazdušnom prostoru moraju biti opremljeni sistemom automatske zavisne kontrole od 01.01.2020. godine. a prednosti koje ovaj sistem pruža su:

Automatizacija

Novi, najsavremeniji računarski sistemi velike brzine i kapaciteta raspoređeni su u objektima za kontrolu vazdušnog saobraćaja Federalnih vazduhoplovnih vlasti širom zemlje. Ovi računarski sistemi postaće standardni sistem za modernizaciju automatizacije terminala (STARS) kao i sistem za modernizaciju automatizacije tokom leta na ruti (ERAM) omogućavajući primenu tehnologija novih generacija u svim fazama leta.

Razmena podataka (Data Comm)

Piloti i kontrolori vazdušnog saobraćaja opremljeni su sistemom automatske zavisne kontrole i imaju mogućnost brzog slanja i odgovara na kućane elektronske poruke, umesto da razgovaraju na radiju čime se izbegava rizik od propuštenih ili pogrešno protumačenih izgovorenih informacija. Sada je to dostupno na 62 aerodroma širom Sjedinjenih Američkih Država, i treba da pruža usluge tokom leta svim učesnicima u vazdušnom saobraćaju od 01. januara 2020. godine.

Sistemi za podršku odlučivanju (DSS)

Sistemi za podršku odlučivanju pruža kontrolorima vazdušnog saobraćaja na celoj teritoriji Sjedinjenih Američkih Država alate za usmeravanje protoka saobraćaja, ovim se obezbeđuje povećana sigurnost i efikasnost celokupnog nacionalnog vazdušnog saobraćaja. Sistemi za podršku u odlučivanju imaju tri celine:

- Prvu celinu – čini podsistem upravljanja protokom saobraćaja koji je primarni sistem Federalnih vazduhoplovnih vlasti za smanjenje neravnoteže između potražnje plovidbenih ruta i kapaciteta širom zemlje a čime se

direktno obezbeđuje poboljšanje protoka saobraćaja na globalnom nivou.

- Drugu celinu – čini podsistem za vremensko upravljanje protokom saobraćaja. On koristi vreme kao parametar proračuna umesto udaljenosti vazduhoplova da bi pomogao kontrolorima da poboljšaju protok saobraćaja na letu po ruti.
- Treću celinu čini podsistem za upravljanje podacima o letu, koji čini modernizacija opreme i usavršavanje procesa rada u aerodromskim zgradama sa ciljem poboljšanja protoka vazdušnog saobraćaja. (Federal Aviation Administration, 2019)

Navigacija na osnovu performansi (PBN)

Navigacija na osnovu performansi koristi GPS satelite i vrhunsku navigacionu opremu za avione kako bi stvorio nove rute u vazdušnom sistemu. To omogućava vazduhoplovima da lete kraćim, efikasnijim rutama do odredišta. Dok putnicima pomaže da uspostave sigurne veze i stignu ranije kući, pri čemu avioni štede gorivo i manje zagađuju okolinu.

Upravljanje informacijama u širokom spektru sistema (SWIM)

Upravljanje informacijama u širokom spektru sistema obezbeđuje da se više izvora vazduhoplovnih podataka sliva i deli kroz jednu pristupnu tačku samo odobrenim korisnicima podataka. Upravljanje informacijama u širokom spektru sistema povećava zajedničku percepciju o situaciji u vazdušnom prostoru i pomaže da se dostave prave informacije u realnom vremenu ključnim delovima sistema i kapetanima vazduhoplova da bi na bazi njihovog poznavanja doneli ispravne odluke i time obezbedili veću bezbednost i efikasnost kompletnog vazdušnog saobraćaja.

Vreme

Tehnologija novih generacija – vremenski uslovi. Ova tehnologija koristi ogromne računarske mogućnosti, neviđeni napredak u numeričkom prognoziranju vremena, prevođenje vremenskih informacija u dinamički sistem vazdušnog prostora i modernizovanje usluge upravljanja informacijama o vremenu. Ovom moćnom kombinacijom, Tehnologija novih generacija – vremenski uslovi kroz programe mogu pružiti prilagođene vazduhoplovne vremenske procene unutar nacionalnog vazdušnog sistema, što

pomaže kontrolorima leta i operaterima da razviju pouzdane planove letova, i da donose bolje i kvalitetnije odluke te poboljšaju performanse leta na ruti shodno vremenskim uslovima.

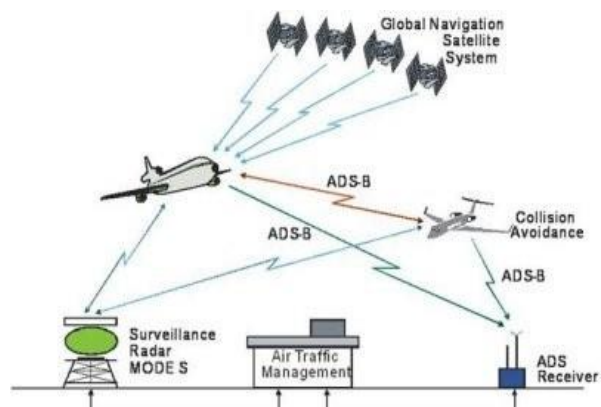
2.2 Automatska zavisna kontrola (ADS-B)

Automatska zavisna kontrola ADS-B ima mogućnost rada u dva moda, jedan je emitovanje „ADS-B Out“ do je drugi prijem podataka ili „ADS-B In“. Mogla bi da zameni radar kao primarni način kontrole vazduhoplova širom sveta. U Sjedinjenim Američkim Državama automatska zavisna kontrola je sastavna komponenta nacionalne strategije vazdušnog prostora nove generacije tehnologija u vazduhoplovstvu za unapređenje vazduhoplovne infrastrukture. Takođe, u Sjedinjenim Državama, sistem automatske zavisne kontrole može da pruža grafičke informacije o vremenu putem aplikacija o saobraćaju i letu. Automatska zavisna kontrola povećava sigurnost čineći avion vidljivim u realnom vremenu za kontrolu vazdušnog saobraćaja kao i za druge odgovarajući opremljene letelice sistemom automatske zavisne kontrole sa podacima o položaju i brzini koji se menjaju svake sekunde. Podaci automatske zavisne kontrole mogu biti snimljeni i zatim korišteni u analizama kvaliteta rada posada na konkretnoj ruti. Automatska zavisna kontrola takođe pruža bazu podataka za kvalitetnije praćenje i planiranje leta.

Koristeći automatsku zavisnu kontrolu predaje signala, svaki vazduhoplov periodično emituje informacije o sebi, kao što su identifikacija, trenutni položaj, nadmorska visina i brzina, putem ugrađenog predajnika. Automatska zavisna kontrola predaje signala, takođe, pruža kontrolorima vazdušnog saobraćaja, informacije o položaju u realnom vremenu koje su daleko tačnije od informacija dostupnih sa radarskih sistema koji se sada koriste. Zahvaljujući tako preciznim informacijama kontrola letenja će moći da ostvari potpuniji uvid u let aviona na ruti i ostvari njihovo kvalitetnije vođenje.

Automatska zavisna kontrola prijema signala pruža prijem podataka u avionu, informacijama o letu i okolnom vazdušnom saobraćaju kao i drugim bitnim podacima, a jedan od najbitnijih je direktna komunikacija sa susednim vazduhoplovima. Svi podaci koji se emituju sa zemaljskih kontrolnih

stanica dostupni su samo vazduhoplovima kod kojih je instaliran sistem automatske zavisne kontrole prijema signala.



Slika 2 Vizuelizacija sistema automatske zavisne kontrole sledeće generacije tehnologija
Izvor: (Global, 2018)

Sistem se oslanja na dve komponente avionike vazduhoplova: visoko integrisani satelitski izvor za navigaciju (GPS ili drugi sertifikovani globalni navigacioni prijemnik) i datalink za komunikaciju (deo automatske zavisne kontrole). U suštini, postoji nekoliko vrsta sertifikovanih automatskih zavisnih kontrola koje obezbeđuju vezu za prenos podataka. One najčešće rade na frekvenciji od 1090 MHz ili na 978 MHz. Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država propisuju da avioni koji lete ispod 5.500 m koriste frekvenciju od 978 MHz, jer to ublažava zagušenje koje se javlja na frekventnom opsegu od 1090 MHz. Da bi stekli automatsku zavisnu kontrolu predaje na 1090 MHz, potrebno je modifikovati postojeće transpondere ili instalirati nove, kako bi se ostvarile gore pomenute mogućnosti. (FAA, 2018)

Automatska zavisna kontrola, je mreža komunikacije dizajnirana tako da kontrola letenja može efikasno upravljati u svim situacijama povećanim obimom vazdušnog saobraćaja sa visokom efikasnošću i pouzdanošću. U Sjedinjenim Američkim Državama, kao i u drugim zemljama, ovaj sistem takođe podržava automatsku zavisnu kontrolu prijema signala, obezbeđujući pilotima da primaju informacije o saobraćaju, vremenu i ostalim bitnim parametrima od uticaja na bezbednost i sigurnost letenja kao što su:

- Automatska zavisna kontrola u realnom vremenu se sada koristi za kontrolu

vazdušnog saobraćaja, samo na delu teritorije Sjedinjenih Američkih Država.

- Opšta ili generalna avijacija je bezbednija i sigurnija sa potpunijim informacijama o saobraćaju i vremenu tokom leta, koje ranije nije imala.
- Automatska zavisna kontrola poboljšava bezbednost, sigurnost i efikasnost u vazduhu i na poletno sletnim stazama, smanjuje troškove i umanjuje štetne uticaje na životnu sredinu.
- Automatska zavisna kontrola transformiše sve segmente vazduhoplovstva, razvija preciznost u realnom vremenu, obezbeđuje svim pilotima na rutama jasno poznavanje situacije u vazduhu, pruža mogućnost korišćenja istih aplikacije i za pilote i za kontrolore letenja. U ovom momentu na dostignutom tehnološkom stepenu razvoja ovo bi bila suština novih mogućnosti koje pruža upotreba automatske zavisne kontrole.

Automatska zavisna kontrola u pilotskim aplikacijama

U svetu globalne umreženosti, automatska zavisna kontrola u pilotskoj kabini stvara novu dimenziju bezbednosti, sigurnosti i efikasnosti. Informacije o saobraćaju, vremenu i letu dostupne su na prijemnicima automatske zavisne kontrole koji rade u opsegu pomenutih frekvencija. Ove usluge su takođe dostupne širom zemlje i vlasnicima vazduhoplova koji se opremaju uređajima automatske zavisne kontrole prijema signala, što kod njih utiče na percepciju povećane bezbednosti i sigurnosti vazduhoplova u letu, kao i na poletno sletnim stazama. U slučaju preduzimanja operacija pretraživanja i spašavanja ima se direktna korist zahvaljujući preciznom praćenju sistema automatske zavisne kontrole.

Za komercijalne operatore, ušteda goriva i vremena je od vitalnog značaja što takođe obezbeđuje primena sistema automatske zavisne kontrole.

U suštini, što je više vazduhoplova opremljenih avionikom koja je zasnovana na sistemima automatske zavisne kontrole, to će se odražavati više na poboljšanje bezbednosti i sigurnosti letenja, te povećati kapacitet i tačnost vazdušnog saobraćaja uz istovremeno smanje štetne emisije gasova u atmosferi.

2.3 Vazdušni prostor

Od 1. januara 2020. godine svi vazduhoplovi koji se bave transportom putnika i roba moraće da budu opremljeni sistemom automatske zavisne kontrole predaje signala. Zato vazduhoplovi koji lete iznad FL180 (18.000 ft.) moraju biti opremljeni predajnikom automatske zavisne kontrole Mode-S transponderom¹. Dok vazduhoplovi koji lete ispod 18.000 ft moraju biti opremljeni ili predajnikom automatske zavisne kontrole zasnovanim na transponderu Mode-S ili delom opreme koja omogućava vidljivost vazduhoplova.² (AOPA, 2019)

Kako će novo pravilo za automatsku zavisnu kontrolu predaje signala uticati na vlasnike aviona?

Od 1. januara 2020. godine, u vazdušnom prostoru Sjedinjenih Amričkih Država svi komercijalni prevoznici koji budu leteli moraće da budu opremljeni sistemom automatske zavisne kontrole u okviru avionike kojom raspolažu kako bi ispunili zahteve Federalnog zakona o letenju 14 CFR § 91.225, u suprotnom, vazduhoplovima koji ne ispunjavaju navedene uslove može se uskratiti pristup američkom vazdušnom prostoru. (ADS-B, 2019)

Prema pravilu Federalnog zakona o letenju, performanse automatske zavisne kontrole predaje signala će biti potrebne za rad u:

- Vazdušni prostor klase A, B i C.
- Vazdušni prostor klase E unutar 48 država i okruga Kolumbija u Sjedinjenim Američkim Državama od nivoa mora pa do 10.000 ft isključujući prostor između tla do visine od 2.500 ft.. (Collins, 2019)

¹ Mode-S Transponder – Postoje tri vrste transpondera, uređaja za emitovanje položaja iz kabine vazduhoplova, i to su A, C i S modovi. A i C modovi koriste Squawk kodove (kod od četiri cifre) koje dodeljuju kontrolori letenja ne bi li „videli“ vazduhoplove na svojim ekranima. Mod S transponder koristi Solid tehnologiju koja omogućava savremeni pristup informacijama zasnovan na savremenoj tehnologiji.

² Ultra laki vazduhoplovi i manji vazduhoplovi lake opšte ili generalne avijacije ne moraju imati potpunu automatsku zavisnu kontrolu već samo segment koji omogućava vidljivost vazduhoplova drugom vazduhoplovu i kontroli letenja.

- Vazdušni prostor klase E na i iznad 3.000 ft iznad nivoa mora nad Meksičkim zalivom, i na udaljenosti od obale Sjedinjenih Država do 12 nautičkih milja.³

Zašto Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država prelaze sa radarske na tehnologiju automatske zavisne kontrole?

Automatska zavisna kontrola je ekološka tehnologija koja povećava bezbednost, sigurnost i efikasnost te direktno koristi pilotima, kao i kontrolorima letenja, aerodromima, aviokompanijama i javnosti. Ona je osnova novih generacija tehnologija koja će obezediti prelazak sa zemaljskih radara i navigacijskih pomagala, koji su u suštini bili analogne tehnologije, na precizno praćenje satelitskog signala, što je u suštini digitalna tehnologija.

Sa automatskom zavisnom kontrolom, piloti prvi put imaju istu sliku kao i kontrolori letenja, odnsono imaju displeje koji prikazuju druge letelice na nebu. Takođe, displeji obezbeđuju saznanja o vremenskim prilikama, terenu iznad kog se leti, kao i drugim važnim informacijama vezanim za let a posebno one koje su ograničavajuće za dati let.

Automatska zavisna kontrola obezbeđuje pilotima sigurno i bezbedno poletanje i sletanje, kao i kretanje po manevarskim površinama, danju i noću, i u složenim meteo uslovima, bez rizika od sudara sa drugim vazduhoplovima, zemaljskim vozilima ili objektima na aerodromima. Automatska zavisna kontrola, u narednom periodu dobiće razvijene aplikacije koja će pilote upozoravati na bilo koju potencijalnu opasnost od sudara.

Automatska zavisna kontrola pruža potpunu pokrivenost vazdušnog prostora Sjedinjenih Američkih Država jer zemaljske stanice je mnogo lakše rasporediti nego na svakoj toj lokaciji imati radar. Ovo se posebno odnosi na udaljena područja koja su bez radarske pokrivenosti, kao što su Meksički zaliv i delovi Aljaske.

Oslanjanje na satelite umesto na zemaljska navigaciona sredstva takođe znači da će vazduhoplovi moći da lete direktnije od tačke A do tačke B, štedeći vreme i novac, smanjujući potrošnju goriva i emisiju štetnih gasova u atmosferu.

Poboljšana tačnost, bezbednost, sigurnost i pouzdanost satelitskih signala daleko je kvalitetnija nego slika koja je dobijana od radara, a što će imati za posledicu da će kontrolori imati mogućnost da na kraju sigurno smanje minimalno rastojanje između vazduhoplova u vođenju po ruti, kao i da povećaju gustinu vazduhoplova prilikom sletanja na piste.

2.4 5G mreža u vazduhoplovstvu

Federalne vazduhoplovne vlasti osmislile su celokupan koncept primene automatske zavisne kontrole koji će biti oslonjen na 5G mrežu u okviru vazduhoplovstva. O čemu je ovde reč i koje su prednosti ovog sistema nad 4G mrežama? Reč je o petoj generaciji mobilnog interneta koja nam donosi višestruko uvećane brzina protoka, veću pokrivenost kao i bolji prijem signala. Brzina bežične konekcije će biti 10 do 100 puta veća od onoga što je trenutno dostupno. Ipak, brzina je samo jedna od prednosti ove tehnologije.

Zahvaljujući novim poboljšanim karakteristikama mreže, približićemo se danu kada će automobili bez vozača komunicirati između sebe sa lakoćom, dok će prenošenje ultra realističnih video materijala biti stvar svakodnevice. Jasno je da se radi o revolucionarnom koraku koji će promeniti svet, a time i vazduhoplovstvo, u smislu brzine konekcije, kvaliteta prenosa signala, sigurnosti prijema, ka oi mogućnosti umrežavanja i dr.

Najveći internet provajder u Sjedinjenim Američkim Državama Gogo objavio je da će 2021. godine pokrenuti mrežu 5G za poslovno i komercijalno vazduhoplovstvo. Mreža vazduh-zemlja biće izgrađena na postojećoj Gogo-ovoj infrastrukturi 250 kontrolnih tornjeva koristeći spektar u rasponu od 2 do 4 GHz. Mreža će se takođe oslanjati na Gogoov vlastiti modem i

³ Elementi vazdušnog prostora klasa A, B, C, D i E podrazumevaju: Vazdušni prostor Sjedinjenih Amričkih Država podeljen je po elementima u zavisnosti od saobraćaja koji taj prostor koristi. Klase E i A podrazumevaju prostor ispod, odnosno, iznad 18.000 ft dok ostale klase vazdušnog prostora su definisani

prostori oko aerodroma. Klasa B vazdušnog prostora je određeni prostor iznad velikih internacionalnih aerodroma dok su klase C i D određeni prostori namenjeni za domaće, manje, aerodrome.

tehnologiju oblikovanja snopa i podržavaće sve vrste i opsege celokupnog spektra signala.

"Očekujemo da će Gogo 5G mrežu uspostaviti u isto vreme kada druge telekomunikacijske kompanije na terenu postavljaju istu generaciju tehnologije – u tom momentu Gogo će obezbediti mrežu za vazdušni saobraćaj", rekao je izvršni direktor Gogoa Oakleigh Thorne. „Gogo 5G mreža je sledeći korak u našoj evoluciji tehnologije i očekuje se da će pružiti neuporedivo korisničko iskustvo, uparivši visoke performanse sa malim odstupanjima i visokim kvalitetom širom mreže.“ (McNeely, 2018)

Najava Gogo-a za uspostavljanje signala 5G mreže usklađena je sa nedavnim razvojem infrastrukture za prenos signala. Takođe, ove godine Gogo je objavio da premešta svoju infrastrukturu na Amazonov Web servis, budući da radi na unapređenju ključnih elemenata svog poslovanja, kao što je povećanje avio-kompanija koje mogu da podrže prijem signala i njime unaprede svoje poslovanje.

Pored pružanja zabave tokom leta i bežičnih internet usluga putnicima, Gogo takođe prikuplja informacije o putnicima koji koriste njegove usluge, primenjuje analitičke podatke i stvara uvid koji pomaže avio kompanijama da poboljšaju svoje usluge prema putnicima. Ali kako se povezivanje tokom leta poboljšava - uglavnom zahvaljujući Gogovom uspehu na unapređenju tehnologije, koja se ogleda u brzom povezivanju i kvalitetnom prenosu podataka i slika, obezbeđena je veza sa automatskom zavisnom kontrolom, čime se direktno može upravljati sistemima u vazduhoplovima, što ima direktan uticaj na povećanje bezbednosti, sigurnosti i efikasnosti, a što je jedan od najvažnijih zahteva avio kompanija.

Gledajući u budućnost, Gogo ulaže napore u usavršavanje 5G mreže kako bi se obrada svih tokova podataka i njihovog prenosa korisnicima u vazduhu i na zemlji, ma gde oni bili, obavila u realnom vremenu. Ovim bi bile ostvarene nove poslovne mogućnosti avio-kompanija koje bi se u krajnjem ogledale u porastu ukupnog obima avio saobraćaja, kao i povćanju njegove bezbednosti i sigurnosti kao i ekološkoj prihvatljivosti.

3 KRIZNI MENADŽMENT U PRIMENI NOVIH VAZDUHOPLOVNIH TEHNOLOGIJA

Povećanjem obima vazdušnog saobraćaja, iz godine u godinu, na celokupnoj teritoriji Sjedinjenih Američkih Država, Federalne vazduhoplovne vlasti suočene su sa izazovom povećanja ukupne efikasnosti organizacije vazdušnog saobraćaja uz održavanje najvišeg nivoa bezbednosti letenja. Jedan od ključnih zadataka Federalnih vazduhoplovnih vlasti jeste da obezbede sve neophodne uslove za maksimalnu slobodu kretanja učesnika u vazdušnom saobraćaju uz minimiziranje bilo kakve krizne situacije, pod prihvatljivim ekonomskim uslovima, vodeći računa o zaštiti životne sredine i pri tome podižući bezbednost letenja na viši nivo.

Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država su dinamičan i složen sistem koji se zasniva na sprezi ljudi, tehničkih sistema i strogo definisanih pravila i procedura zasnovanih na zakonskoj regulativi, koja omogućava svim učesnicima u vazdušnom saobraćaju da koriste usluge u vazdušnoj plovidbi na bezbedan i pouzdan, te tačan i efikasna način, a pri tome i ekološki prihvatljiv.

U nastojanju da sa trendom porasta obima vazdušnog saobraćaja unaprede i kvalitet pružanja usluga a uz minimiziranje mogućih kriznih situacija Federalne vazduhoplovne vlasti razvile su sistem za vazdušni saobraćaj nove generacije kako bi letenje bilo još bezbednije i sigurnije odnosno efikasnije i ekonomičnije. Svesni da postojeća infra struktura nije mogla da spreči mnoge krizne situacije, američke vazduhoplovne vlasti krenule su u razvoj i implementaciju novih vazduhoplovnih tehnologija a u želji i da zadrže lidersku ulogu u vazduhoplovstvu na globalnom nivou. Cilj je bio da se pruže nove mogućnosti u oblikovanju modernog, bezbednog i sigurnog nacionalnog sistema vazdušnog saobraćaja koji je visoko otporan na krizne situacije.

Težeći da vazdušni prostor Sjedinjenih Američkih Država i u narednom periodu bude najbezbedniji i najsigurniji u opšte, federalne vazduhoplovne vlasti vrše neprekidnu procenu mogućih kriznih situacija i na bazi te procene nastavljaju sa primenom vrhunskih tehnologija, procedura i politika koje će

imati izuzetno pozitivan uticaj na putnike, vazduhoplovnu industriju i životnu sredinu.

U nastojanju da sve rizike u svom vazдушnom prostoru svedu na minimum a kružne situacije prevaziđu, sva usavršavanja tehnologija novih generacija se nastavljaju od strane Federalnih vazduhoplovnih vlasti povećanom brzinom, kako bi se ispunila ključna očekivanja koja se mogu svesti na unapređenje bezbednosti i sigurnosti, povećanje efikasnosti i bolju ekološku zaštitu, što bi u krajnjem dovelo do povećanja zadovoljstva putnika i obima celokupnog vazdušnog transporta.

Drugi bitan učesnik ovog procesa pored Federalnih vazduhoplovnih vlasti jesu vazduhoplovne kompanije koje pružaju usluge vazdušnog transporta. One su u obavezi da svoje poslovanje u potpunosti zasnuju na poštovanju zakonske regulative i propisanih procedura Federalnih vazduhoplovnih vlasti. U tom smislu sama implementacija zakonskog okvira delovanja za svaku avio kompaniju je od suštinskog značaja da bi nesmetano mogla da obavlja svoju primarnu delatnost a to je vazdušni transport ljudi i roba.

Potpuna primena novih vazduhoplovnih tehnologija pred svaku avio kompaniju postavlja zahteve u oblasti tehničkih i ljudskih resursa. U tehničkoj oblasti kompanija će na jednoj strani pristupiti proceduri osavremenjavanja postojeće vazduhoplovne flote što u suštini podrazumeva instaliranje novih i prilagođavanje postojećih elektronskih uređaja na avione u upotrebi. Dok na drugoj strani podrazumeva kupovinu novih aviona, koji u startu ispunjavaju sve propisane standarde novih generacija vazduhoplovnih tehnologija.

Ovo znači da će menadžment avio kompanija morati da obezbedi značajna materijalna sredstva kako bi svoje postojeće tehničke resurse doveo do zahtevanog standarda i da avioni koji će biti u upotrebi od 01.01.2020. godine u potpunosti mogu ispuniti sve propisane tehničke zahteve.

Što se tiče novih vazduhoplova dva vodeća proizvođača putničkih aviona u svetu Boeing i Airbus u potpunosti prate najnovijim tehničkim rešenjima propisane zahteve Federalnih vazduhoplovnih vlasti i celokupnu avioniku zasnivaju na vazduhoplovnim tehnologijama novih generacija, tako da će svaki novi avion u floti nekog avio prevoznika u potpunosti zadovoljavati zakonski okvir i imati, shodno tome, propisane tehničke mogućnosti.

Kad je u pitanju drugi deo ove slagalice, možemo sa sigurnošću tvrditi da su stvari daleko kompleksnije jer su ljudski resursi daleko osetljiviji i teže prilagodljivi zahtevima koje nove vazduhoplovne tehnologije pred njih postavljaju. Naime, u težnji da rizik stave pod kontrolu a izbijanje krizne situacije minimiziraju od strane menadžmenta avio kompanija svaka aktivnost koja uključuje pripremu i obuku posade za letenje dobija prvorazredni značaj a pogotovo kada se radi o ispunjenju standarda i implementaciji novih vazduhoplovnih tehnologija. U izvršenju leta pilot - kaptan vazduhoplova je ključni čovek svake kompanijske aktivnosti koja podrazumeva transport ljudi i roba, a zbog čega se njegove psihofizičke sposobnosti i letačke performanse moraju stalno proveravati, ocenjivati i unapređivati.

Ovde dolazimo do ključnog pitanja ko ima prevagu u vođenju aviona, tehnologija ili pilot, odnosno ko kome služi „Pilot tehnologiji“ ili „Tehnologija pilotu“?

Iako polemike o odgovoru na ovo pitanje traju koliko i istorija vazduhoplovstva, možemo biti optimistični u zaključku. Danas se čini da su gotovo svi bitni akteri: Federalne vazduhoplovne vlasti, proizvođači vazduhoplova, kao i avio kompanije – kapetani vazduhoplova saglasni da se proces automatizacije mora usporiti a proces obuke i trenaze pilota više usmeriti na osposobljavanje za vrhunsko upravljanje vazduhoplovom, a ne za opsluživanje tehnologija. Definitivno se stiče utisak jedinstvenosti svih bitnih aktera vazduhoplovstva u stavu da treba izvršiti značajne promene u procesu obuke pilota u pravcu njihovog svestranog osposobljavanja za vrhunsko pilotiranje pri čemu im nove vazduhoplovne tehnologije u tome samo pomažu. Na taj način pilot bi razvio sposobnosti da u slučaju krizne situacije uspešno i sigurno preduzima i sprovodi propisane procedure, kreativno razrešava krizu, osloncem na nove vazduhoplovne tehnologije, te na taj način sigurno, bezbedno i na vreme dovede vazduhoplov na željenu destinaciju.

Istine radi, možemo tvrditi da je vazduhoplovstvo i pre pojave novih vazduhoplovnih tehnologija bilo veoma sigurno ili još preciznije da je to statistički najsigurniji vid transporta ljudi i roba gde u poređenju sa ostalim vidovima transporta, po

rečima Svetske zdravstvene organizacije na godišnjem nivou na putevima u svetu život izgubi više od 1,25 miliona ljudi. Poređenja radi, u vazdušnom transportu ljudi i roba, prema podacima Svetske agencije za bezbednost letenja u 2018. godini se dogodilo 147 vazduhoplovnih kriznih situacija od čega je 92 procenta razrešeno bez izgubljenog života putnika i posada a pri čemu je 2018. godina proglašena za jednu od najnebezbednijih u poslednjoj deceniji. (Calder, 2019) Upravo zato, Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država, uvođenjem novih vazduhoplovnih tehnologija žele da i ove postojeće krizne događaje svedu na najmanju moguću meru. Zbog svega iznetog smatramo da je potrebno da iznesemo osnovne stavove o nekoj mogućoj krizi koja može zahvatiti jednu avio kompaniju.

Menadžment avio kompanija u svakom trenutku se bavi pitanjima kriznog menadžmenta jer njihovu osnovnu delatnost čini visoko rizična aktivnost vazdušnog transporta, ljudi i roba. Pošto im se celokupna delatnost odvija u zoni visokog rizika, avio kompanije imaju suštinsku egzistencionalnu potrebu da rade u visoko organizovanom okruženju, kako bi precizno planirale sve svoje aktivnosti radi ostvarivanja svojih strategijskih ciljeva, a u okviru kojih ključno mesto zauzima prevoz putnika i roba, te tako ostvareni rezultati rada obezbeđuju visoku konkurentnost na tržištu u okviru koje preduzimanje kriznog menadžmenta na nivou celokupnog poslovanja zauzima posebno mesto. Da bi u uslovima visoke konkurentnosti realizacija ideja aktivnosti ili poslovnih poduhvata bila uspešna, rizik mora biti stalno analiziran i kontrolisan sa svih aspekata: proizvodnog, komercionalnog, finansijskog, tržišnog, marketinškog, socijalnog, političkog, institucionalnog, međunarodnog i dr., jer praktično svi navedeni rizici mogu uticati na ostvarivanje ciljeva i rezultata. (Grujić & Lazić, Završna faza leta i krizni menadžment, 2014) Neosporna je činjenica da rizik kao fenomen postoji koliko i čovečanstvo. On je složena, stalna, nezaobilazna i neizvesna pojava, koja prati delovanje svake organizacije, a u oblasti vazduhoplovstva, on prati svaku aktivnost (kako one u vazduhu tako i one na zemlji). Rizici su sadržani u svakoj aktivnosti vazduhoplovnih kompanija, a posebno dolaze do izražaja u toku samog prevoza putnika i roba. Oni

se mogu držati pod kontrolom i minimizirati uvođenjem bolje organizacije, kontrolom kvaliteta, unapređivanjem i racionalizacijom posla, pravilnim izborom, obukom i trenažom pilota, izborom i selekcijom posada, kao i zemaljskog osoblja koje vrši podršku i održavanje te njihovim stalnim obrazovanjem i obukom, zaštitom na radu i drugim merama. Kao sinonim riziku pojavljuje se naša neuverenost i nemogućnost da u potpunosti predvidimo bilo koji događaj, čak i onaj najizvesniji.

U suštini postoje dva tipa kriza „one kojima Vi upravljate, i one koje upravljaju Vama”. Proaktivno planiranje i reagovanje od strane avio kompanija omogućava menadžerima da kontrolišu, i utiču na nju i sa uspehom je razrešavaju, a ignorisanje mogućnosti da do krize dođe sa druge strane vodi ka tome da kriza krene vlastitom inercijom. Donošenje ključnih odluka u avio kompanijama u uslovima stresa, uzbuđenja i opasnosti koje sa sobom nosi kriza, znatno je teže odreagovanja na krizu u okvirima ranije ustanovljenog plana za takve situacije. Mnogi teoretičari u pokušaju definisanja izjednačavaju krizni menadžment sa postupanjem u nepredviđenim situacijama.

Kriza se može posmatrati kao opasnost – korak do ponora ili kao mogućnost – put ka uzletu – napretku. U svakom slučaju su ključna četiri faktora koja utiču na reagovanje avio kompanija na krizu: usvojene strategije, uspostavljena organizaciona struktura, izgrađena organizaciona kultura i karakter zaposlenih u avio kompaniji.

Zastupamo stav da se krizni menadžment avio kompanije bavi planiranjem unapred kako bi imao spreman odgovor u svim situacijama i na svako pitanje „šta ako”, odnosno kako bi u slučaju krize primenom razvijenih i stalno usavršavanih procedura minimizirao sve moguće gubitke i štetne posledice, a zahvaljujući čemu bi se avio kompanija brzo vratila u normalno stanje. (Crisis Management in Aviation, 2018)

Krizni menadžment u vazduhoplovstvu se može definisati kao skup funkcija, postupaka ili procesa čiji je cilj da se identifikuju, analiziraju i predvide moguće krizne situacije (u pripremi leta, u poletanju, samom letu, kao i u toku sletanja) i uspostave i razviju posebne procedure koje će avio kompanijama omogućiti da spreče krizu ili da se sa njom izbore i da je prevaziđu sa minimalnom štetom. (Grujić & Lazić, Završna faza leta i krizni

menadžment I, 2013) Dobar krizni menadžment avio kompanije ima razvijene procedure i uvežbano osoblje (kako ono na zemlji, tako i ono u vazduhu) koje će ih primeniti u bilo kojoj kriznoj situaciji koja može ugroziti vazduhoplov, odnosno ljude i robu u njemu.

Ako svaka avio kompanija koja se razvija prolazi kroz krize postavlja se pitanje u čemu je razlika između uspešnih i neuspešnih avio kompanija, to jeste, kako uspešne avio kompanije prolaze kroz krize a zašto druge avio kompanije pokazaće se na kraju, ipak nisu tako uspešne te krizu ne prepoznaju kao šansu, već ih kriza iznenadi, poslovno unazadi, i nanese im ozbiljne štete ili ih čak uništi. Razlike nastaju tokom trajanja krize, a samim tim i u očiglednosti njenih posledica.

Uspešne avio kompanije nisu pošteđenije od krize, svakako ne one raspolažu alatom, metodama, instrumentima i procedurama kriznog menadžmenta uz pomoć kojih se kriza može preduhitriti, pravovremeno prepoznati, ovladati njome i na kraju je obuzdati, a jasno je da što je kriza trajala kraće posledice su manjeg inteziteta. Krize zato nisu tema samo za poslovne konsultante, savetnike, menadžere i direktore, već je to izazov za kompletan menadžment svake avio kompanije u korišćenju instrumenata i postupaka uspešnog upravljanja krizom.

U suštini svaka kriza potvrđuje pravilo da su tri ključne karakteristike zajedničke za sve krize pa i one koje nastaju u vazduhoplovstvu:

— **Neočekivanost:** Uglavnom, kriza nastaje neočekivano, i ako su neka obeležja krize bila ili barem su mogla da budu jasno vidljiva, i pre njenog nastanka. Analize kriznih situacija u vazduhoplovstvu nedvosmisleno ukazuju na činjenicu da su retke krize koje nastaju bez ikakvog prethodnog upozorenja ili predznaka. Stepem predvidljivosti, razlikuje se obzirom na to, da li posada vazduhoplova i aerodromske službe koji je podržavaju krizu zaista ne mogu predvideti, ili pak nisu svesni nadolazeće opasnosti. Neosporno je da se krizni menadžment avio kompanije posebno bavi pitanjem obuke i trenaža pilota i posada što ima odlučujući značaj za sigurnost i bezbednost vazdušnog transporta. Zahvaljujući stalnoj obuci i trenažu posada vazduhoplova one imaju spreman odgovor u svim situacijama i u slučaju bilo kakve krize, deluju primenom razvijenih i stalno usavršavanih

procedura, plan A, plan B, plan C, plan D... minimizujući neočekivanost i sve moguće opasnosti te prevazilazeći štetne posledice, a zahvaljujući čemu, ostvaruju pouzdan, bezbedan i tačan transport putnika i roba.

— **Nespремnost:** Posada vazduhoplova ali i svi koji je podržavaju u pripremi i samom izvršavanju leta, često su nespремni, ne znaju u potpuosti procedure ili pak nisu do automatizma ovladali tehnikama primene procedura, a vrlo često i nesvesni nastanka početnog kriznog događaja čemu značajno doprinosi i činjenica da je okruženje u kome se odvija avio saobraćaj istovremeno vrlo kompleksno, ali i nedovoljno saznatljivo. Vazdušni saobraćaj je složena delatnost u kojoj informacije igraju ključnu ulogu. Nažalost, svedoci smo niza situacija koje potvrđuju pravilo da posada vazduhoplova ne dobija one prave informacije koji imaju ključni značaj za pravovremeno i tačno odlučivanje. Avio kompanije pribegavaju korišćenju statističkih procena o mogućim opasnim i kriznim događajima, kako bi što više uticali na smanjenje nespремnosti, svog osoblja i razvili procedure za postupanje u neizvesnim situacijama. I ako teže da primenjuju preventivne mere i razviju precizne procedure, menadžment avio kompanije mora voditi računa o činjenici da postoje događaji koji su „malo verovatni”, ali ako nastupe, a posada nije pripremljena za njih izazvaće poremećaj – krizu sa nesagledivim posledicama. Zbog toga se pitanju obuke i trenaža pilota ali i posade vazduhoplova, mora prići kompleksno i simulirati sve moguće krizne situacije, ali i stvarajući pretpostavke za one „malo verovatne”, čijim uspešnim rešavanjem piloti ali i posada stiču sigurnost da iz svake krizne situacije izađu kao pobednici.

— **Vremenski pritisak:** Kriza u kojoj se može naći vazduhoplov (na zemlji, tokom poletanja, u vazduhu i tokom sletanja) je svojevrsno iskušenje za posadu i njenu obučenost jer u uslovima nespремnosti i prividne neočekivanosti, od svih članova posade, a od kapetana posebno se zahteva još brže donošenje odluka nego inače što samo po sebi predstavlja visoko-stresnu situaciju. Zato je za uspešno upravljanje krizom u vazduhoplovnoj kompaniji, nužno potrebno da ih njen menadžment bude svestan i da ih poštuje pri oblikovanju odgovarajućih programa, obučavanja, trenaža i procedura, postupanja celog kompanijskog osoblja, a posada vazduhoplova

posebno. Dobro osmišljen i sistematski usavršavan sistem za lakše otkrivanje mogućih kriznih događaja i precizno krizno planiranje obezbedio bi avio kompanijama još viši stepen sigurnosti i kvaliteta usluga u vazдушnom transportu ljudi i roba. Vremenski tesnac s kojim se suočava pilot u momentu kad nastupa kriza ima suštinski značaj, za uspeh i sadržaj donošenja odluka, u prethodnom višegodišnjem simulacionom osposobljavanju pilota i posade i tu leži odgovor sa kolikim će uspehom pilotove reakcije razrešiti krizu, u svega nekoliko sekundi ili desetina sekundi i primenjujući uvežbane postupke i procedure vazduhoplov vratiti u uobičajan protokol postupanja i aktivnosti, a zahvaljujući tome sam let završiti bezbedno i na vreme.

4 DO SADA OSTVARENI REZULTATI

Petogodišnja studija američkih vazduhoplovnih vlasti o nesrećama i kriznim situacijama u vazduhoplovstvu, čiji je fokus bio na opštoj ili generalnoj i maloj taksi avijaciji, između 2013. i 2018. godine pokazala je značajno smanjenje broja vazduhoplovnih nesreća i kriznih situacija u slučajevima gde su avioni bili opremljeni sistemima automatske zavisne kontrole predaje i prijema signala, u poređenju sa onima koji nisu bili opremljeni istim. Automatska zavisna kontrola prijema signala omogućava vezu saobraćaja vazduh-vazduh i zemlja-vazduh (sa radarima kontrole letenja) i preko automatskih kontrolnih jedinica postavljenih na zemlji putem čega se ostvaruje veza sa satelitima i dobijaju informacije u realnom vremenu o saobraćaju, vremenskim prilikama na ruti leta kao i na aerodromima.

Studija je pokazala da su na Aljasci u slučaju male taksi avijacije, avioni koji su koristili sisteme automatske zavisne kontrole imali nižu stopu nesreća i kriznih situacija, koja je čak bila za 55 odsto niža od one gde avioni nisu bili opremljeni navedenim sistemima. Zahvaljujući opremanju male taksi avijacije savremenom avionikom koja prevashodno podržava sistem automatske zavisne kontrole u period od 2005. do 2017. godine na Aljasci je izbegnuto 90 nesreća i opasnih kriznih situacija, što je podatak koji višestruko potvrđuje značaj primene novih tehnologija u vazduhoplovstvu. (Federal Aviation Administration, 2019)

U istoj studiji, koja je obuhvatila analizu vazdušnog saobraćaja iznad kontinentalnog dela Sjedinjenih Američkih Država uočeno je smanjenje nesreća i kriznih situacija sa teškim posledicama za oko 50 procenata pri čemu je smanjena stopa smrtnosti u nesrećama i kriznim situacijama za oko 90 procenata. (FAA, 2018)

Automatska zavisna kontrola objedinjuje u sebi satelitski navigacioni sistem koji obezbeđuje precizno utvrđivanje položaja aviona u prostoru. U suštini to je sistem koji može da prikaže položaj vazduhoplova na konzolama kontrolora vazdušnog saobraćaja i time zameni radar koji je daleko neprecizniji u toj funkciji. Ako se umreži sa radarskim sistemima, automatska zavisna kontrola direktno utiče na povećanje bezbednosti, sigurnosti, efikasnosti i tačnosti radarskog sistema u celini.

Sa druge strane sistemi za automatsku zavisnu kontrolu su radio difuzni sistemi koji su u radu neuporedivo pouzdaniji i sigurniji od radarskih sistema. Ova tvrdnja može se analizirati kroz različite aspekte poređenja ova dva sistema. Pošto sistem automatske zavisne kontrole daje preciznu sliku položaja vazduhoplova u realnom vremenu on bi u svim situacijama i bez obzira na vremenske uslove mogao sprečiti sudar aviona u vazдушnom prostoru, ali isto tako i na manevarskim površinama aerodroma, takođe ovaj sistem bi vrlo precizno mogao da nam odredi poziciju na kojoj je avion bio pre pada i dr.

Takođe zavređuje pažnju činjenica da radari imaju mnogo pokretnih delova koji se vremenom troše pa se moraju menjati shodno propisanom resursu rada, a za to vreme su van upotrebe. Da bi radili, radarima je potrebna velika snaga, kao i pomoćni motori za njihovo pokretanje i periferno snabdevanje dopunskih potrošača. Pri svemu ovom u složenim meteo uslovima radari značajno gube na dometu, daju nejasan signal ili često budu potpuno paralisani u radu (grmljavinske nepogode i snežne mećave).

Sve ovo nema nikakav uticaj na automatsku zavisnu kontrolu: ona nema pokretnih delova, ne trebaju joj veliki izvori energije, vremenski uslovi nemaju nikakav uticaj na preciznost lociranja vazduhoplova u vazдушnom prostoru, čak i kada su u pitanju grmljavinske nepogode i snežne oluje. Svi izneti faktori nedvosmisleno ukazuju da je sistem automatske zavisne kontrole mnogo

pouzdaniji, precizniji, efikasniji i ekonomičniji od radarskog sistema.

Automatska zavisna kontrola je, takođe, bolji sistem od svih drugih sistema koji su bili predloženi Federalnim vazduhoplovnim vlastima. U suštini većina vazduhoplova u upotrebi već ima instaliranu tehnologiju koja je kompatibilna sa sistemom automatske zavisne kontrole. Mode-S je trenutni standard u svim velikim komercijalnim avionima. Takođe, veliki broj drugih vazduhoplova opremljen je transponderima Mode-S. Sistem je u upotrebi, pokazao se veoma pouzdan i precizan, te može ostvariti dvosmernu razmenu podataka. Veoma je bitno da je procenjeno da je sistem automatske zavisne kontrole jeftiniji i ekonomski prihvatljiviji od drugih predloženih sistema. Za one vazduhoplove koji će morati proći paket usavršavanja i instalirati nedostajuće elektronske komponente automatske zavisne kontrole ovo neće biti preteran trošak. (FAA, 2018)

Sistem automatske zavisne kontrole stvara daleko povoljnije uslove za letenje na ruti prosečnom i nedovoljno iskusnom pilotu. Pošto sistem automatske zavisne kontrole ima mogućnost "videti i izbegavati" a to znači da kapetan vazduhoplova ima percepciju ostalih letelica u svom okruženju i u svakom momentu može da snimi njihov trenutni položaj u kratkom vremenskom periodu. Zahvaljujući ovim mogućnostima sistem automatske zavisne kontrole može precizno da snimi tačku pada vazduhoplova i da da koordinate za pretragu terena u akcijama pretrage i spašavanja. Upravo zahvaljujući mogućnostima „videti i izbeći“ sistem automatske zavisne kontrole približava se snu mnogih pilota, a to je ostvarivanje koncepta "slobodnog leta", gde bi pilot ostvarivao let po ruti bez uticaja kontrole letenja. (Next Generation Air Traffic Management Specialists, 2019)

Sistem automatske zavisne kontrole je već pokazao svoje neosporne mogućnosti ali se smatra da tek umrežen sa 5G mrežom može napraviti pravu revoluciju u vazduhoplovstvu. Ovo koincidira sa tvrdnjom da komunikacijske tehnologije danas u velikoj meri određuju način života i izazivaju mnoge društvene promene. Očekuje se da će sve veća potražnja za povezivanje 5G mreže u vazduhoplovnu infrastrukturu dovesti do neslućene primene ove telekomunikacione tehnologije u širokom spektru

mogućnosti i izazvati dalji razvoj vazduhoplovnog tržišta. Kad se jednom uspostavi 5G mreža u vazduhoplovstvu obezbediće veze pilota i kontrolora letenja u svim situacijama, a naročito onim kriznim, takođe putem nje biće moguće pratiti ispravnost letelice u vazduhu od strane zemaljskog osoblja primenom alata i tehnika koje su već razvijene. Pored toga, brzi Internet u avionima omogućio bi putnicima da obavljaju poslovne aktivnosti dok lete, štedeći vreme i energiju. Svi se slažu da će 5G mreža biti od velike važnosti za punu primenu automatske zavisne kontrole, kao i za njenu potpunu implementaciju, što bi bilo nemoguće postići primenom 4G mreže. U ovom domenu problem stvara kašnjenje razvoja 5G mreže u Sjedinjenim Američkim Državama, zbog čega Gogo udvostručava napore na njenom daljem usavršavanju i razvoju.

Do sada izvršene analize sistema automatske zavisne kontrole ukazuju na jedan značajan problem kome se mora posvetiti izuzetna pažnja, a to je problem sigurnosti. Naime, sistem automatske zavisne kontrole može biti predmet hakerskog ili još gore, terorističkog napada. Upad u sistem automatske zavisne kontrole i u najbezazlenijoj situaciji mogao bi da ima teške posledice po bezbednost ljudi i vazduhoplova. U vezi sa tim Federalne vazduhoplovne vlasti preduzimaju sve neophodne mere, postupke i radnje kako bi upad u sistem bio onemogućen. Odnosno, rade na stvaranju takve odbrambeno zaštitne arhitekture sistema automatske zavisne kontrole koju je nemoguće narušiti.

Zahvaljujući obimnim analizama koje su nedvosmisleno ukazale na prednost primene novih tehnologija u vazduhoplovstvu, Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država obezbedile su da svi vazduhoplovi budu opremljeni sistemom automatske zavisne kontrole od 01. januara 2020. godine što u celini govori da će sistem vazdušnog saobraćaja biti podignut na viši nivo, a samim tim liderska uloga Sjedinjenih Američkih Država biti zagarantovana i u narednom periodu.

5 ZAKLJUČAK

Opšte je prihvaćena činjenica da je vazdušni saobraćaj najsigurniji oblik transporta ljudi i roba, i po mnogima on spada u tehnološki najnapredniji i najzahtevniji oblik ljudske delatnosti. I zaista

danas gotovo da nema kritičara koji bi vazduhoplovstvu osporio najviši nivo tehnološkog razvoja. Ipak ovde moramo reći da je tehnika i tehnologija moćna ali ona nije data sama za sebe. Na to nas podseća i avionska nesreća kompanije „Air France“ (Wise, 2011) koja se dogodila na ruti između Brazila i Francuske pre deset godina, „u krizi sa tragičnim posledicama učestvovali su super moderna letelica i kapetan vazduhoplova, koji nije poznavao kritične elemente leta“. Nalaz istražne komisije ove vazduhoplovne nesreće naglasio je činjenicu tehnološkog savršenstva avionike i njene automatizacije kojoj je „dat svojevrsan danak u krvi“, i potrebe redefinsanja kompletnog procesa školovanja i obuke pilota za taj tip aviona. U svetlu ove ali i niza drugih avionskih nesreća danas se čini da su gotovo svi bitni akteri: Federalne vazduhoplovne vlasti, proizvođači vazduhoplova, kao i vazduhoplovne kompanije – kapetani vazduhoplova, saglasni da se proces automatizacije mora usporiti a proces obuke i trenaze pilota više usmeriti na osposobljavanje za vrhunsko upravljanje vazduhoplovom, a ne za opsluživanje tehnologija. Zastupa se stav da se obuka pilota mora usmeriti na njihovo svestrano osposobljavanje za vrhunsko pilotiranje, pri čemu im nove vazduhoplovne tehnologije u tome samo pomažu. Promene u obuci i trenazi pilotima moraju omogućiti da u potpunosti razviju sposobnosti da u slučaju krizne situacije uspešno i sigurno preduzimaju i sprovede propisane procedure, te kreativno razrešavaju krizu a sve to uz oslonac na nove vazduhoplovne tehnologije, te na taj način krizu u vazduhu pretvore u konstataciju sa rute u dnevniku izveštaja leta.

Upravo zato, Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država razvojem i uvođenjem novih vazduhoplovnih tehnologija žele da moguće krizne događaje svedu na najmanju moguću meru, a pilotima stvore povoljne uslove za sigurno vođenje vazduhoplova. Neosporna je činjenica, da zahvaljujući naporima Federalnih vazduhoplovnih vlasti, vazduhoplovstvo ostvaruje prelazak sa analognih sistema avionike na digitalne, što će dovesti do revolucionarnih promena na polju bezbednosti, sigurnosti i preciznosti letenja, kao i u unapređenju zaštite životne sredine.

Autori su kroz ovaj rad izneli stav da odgovoriti na pitanje „Koje su prednosti, a koje mane sledeće

generacije tehnologija u vazduhoplovstvu“, nije jednostavno ali je potrebno i moguće i kada se sve činjenice sagledaju prednosti novih tehnologija – automatske zavisne kontrole u vazduhoplovstvu su:

- Automatska zavisna kontrola je mreža naprednih komunikacija dizajnirana tako da kontrola letenja na celokupnoj teritoriji Sjedinjenih Američkih Država može efikasno upravljati u svim situacijama celokupnim vazdušnim saobraćajem sa visokom efikasnošću i pouzdanošću.
- Automatska zavisna kontrola podržava prijem signala u realnom vremenu, obezbeđujući pilotima da primaju informacije o njima bliskom saobraćaju u vazduhu, vremenu, kao i ostalim bitnim parametrima od uticaja na bezbednost, sigurnost i tačnost letenja.
- Automatska zavisna kontrola prvi put obezbeđuje opštoj ili generalnoj avijaciji potpune informacije o saobraćaju i vremenu tokom leta.
- Automatska zavisna kontrola u celini značajno poboljšava bezbednost, sigurnost i efikasnost u vazduhu, ali i na manevarskim površinama na zemlji, minimizuje troškove i umanjuje štetne uticaje na životnu sredinu.
- Automatska zavisna kontrola je u celini sistem oslonjen na digitalne tehnologije i zahvaljujući tome transformiše sve segmente vazduhoplovstva na revolucionaran način utičući na bezbednost, sigurnost, tačnost i preciznost letenja. Na osnovu toga što svaki pilot na ruti ima jasnu percepciju situacije u vazduhu u realnom vremenu na isti način kako je to omogućeno kontrolorima letenja.
- Automatska zavisna kontrola je radio difuzni sistem koji je po svim svojim karakteristikama mnogo pouzdaniji od radara (na svim daljinama ista preziznost, vremenski uslovi nemaju nikakav uticaj, nema pokretnih delova, ne trebaju joj veliki – specijalni izvori energije za pokretanje i rad, nema prigušenja signala, refleksije, niti višestrukog puta signala).
- Automatska zavisna kontrola pruža niz prednosti prosečnom pilotu u smislu bezbednosti, sigurnosti i tačnosti letenja.
- Automatska zavisna kontrola u slučaju potrage u akcijama spašavanja pruža veliku preciznost u održanju tačke – koordinata poslednje znane pozicije vazduhoplova.

- Automatska zavisna kontrola mogla bi ostvariti san mnogih pilota u konceptu „slobodnog leta“, to jest mogućnosti leta u kom letelicu ne bi niko kontrolisao sa zemlje.

Nasuprot prednostima stoje i realne slabosti automatske zavisne kontrole u vazduhoplovstvu, a one su:

- Automatska zavisna kontrola je osmišljena i tehnički izvedena kao visoko tehnološki digitalizovani sistem signala koji radi u realnom vremenu, ali iz iskustva i dosadnje prakse znamo da svaki takav sistem može biti napadnut odnosno hakovan. Što je u ovom momentu od strane kritičara označeno kao najozbiljnija slabost sistema.
- Automatska zavisna kontrola je radio difuzni sistem koji se u celini oslanja na 5G mrežu koja treba da obezbedi: velike brzine protoka signala, veliku pokrivenost, kao i vrhunski pijem signala. Pored toga, zahvaljujući brzini i postojanosti signala, mogla bi se sa zemlje vršiti dijagnostika ispravnosti aviona i pružanje pomoći posadi u kriznim situacijama. Nažalost, u razvoju 5G mreže u Sjedinjenim Američkim Državama se kasni i neizvesno je da li će Gogo uspeti da je pokrene za vazduhoplovstvo u 2021. godini.
- Automatska zavisna kontrola je infrastrukturno ulaganje koje nema pandam u

istoriji Sjedinjenih Američkih Država, samim tim ovaj koncept mogu sebi priuštiti samo bogate zemlje.

Iznete prednosti i mane novih vazduhoplovnih tehnologija automatske zavisne kontrole upućuju nas na zaključak da ni jedan sistem, pa ni ovaj, visoko tehnološki vezan za vazduhoplovstvo nije savršen i bez mana. Ali, nema sumnje da će Federalne vazduhoplovne vlasti Sjedinjenih Američkih Država uložiti ogromne napore ne štedeći materijalna sredstva kako bi ga u potpunosti razvili i doveli do projektovanog nivoa bezbednosti, sigurnosti, pouzdanosti i tačnosti, kao i ekološke prihvatljivosti. Jednom rečju, sve što su Federalne vazduhoplovne vlasti preduzele i što je na celokupnoj teritoriji Sjedinjenih Američkih Država zaživelo od 01. januara 2020. godine biće reper i putokaz ostalim nacionalnim vazduhoplovnim vlastima čemu trebaju težiti kako bi i oni obezbedili suštinsko pomeranje kvaliteta svog vazdušnog saobraćaja na jedan novi viši nivo.

Autori zastupaju stav da sve izneto nedvosmisleno ukazuje na zaključak da će Sjedinjene Američke Države i na početku novog milnijuma zadržati leadersku ulogu u vazduhoplovstvu na globalnom nivou određujući dalje pravce njegovog razvoja i usavršavanja.

CITIRANA DELA

- ADS-B, F. (2019, August 22). ADS-B Frequently Asked Questions. Retrieved from FAA: <https://www.faa.gov/nextgen/programs/adsb/faq/#g1>
- AOPA. (2019). *WHAT IS ADS-B?* Retrieved from AOPA: <https://www.aopa.org/go-fly/aircraft-and-ownership/ads-b>
- Aviation Statistics*. (2020, January). Retrieved from North Dakota Aeronautics Commission : <https://aero.nd.gov/studies/aviation-statistics/>
- Calder, S. (2019). Airline Safety: 2018 a sad year for plane crashes with sharp increase in fatal incidents. *Independent*.
- Collins, M. (2019, December 30). Flying Under ADS-B Rules. *AOPA ePapers*, p. ADAPT link.
- FAA. (2018, June 18). ADS-B In Pilot Applications.
- Federal Aviation Administration. (2019, July 12). *ADS-B In the Operation*. Retrieved from Federal Aviation Administration: www.faa.gov/nextgen
- Federal Aviation Administration. (2019). *Automatic Dependent Surveillance - Broadcast*. Retrieved from Federal Aviation Administration: www.faa.gov/nextgen
- Fermor, P. d. (2011). 1st January 1914: A divine pilot takes off for the first commercial flight in the history of aviation. *Aviation International*, October.
- Flightradar24. (2020, 04 01). *Flightradar24 - Live air traffic*. Preuzeto sa Flightradar24: <https://www.flightradar24.com/0,20.47/3#>

- Global. (2018, 07 13). *Blog Post Image: Boeing 737s are ADS-B Out Capable!* Preuzeto sa Global: <http://gadc.aero/boeing-737s-are-ads-b-out-capable/ads-b/#attachment/0/>
- Grujić, V., & Lazić, D. (2013). Završna faza leta i krizni menadžment I. *Meste, FBIM Transaction*, 111-122.
- Grujić, V., & Lazić, D. (2014). Završna faza leta i krizni menadžment. *Meste, FBIM Transactions*, 109-121.
- Isaković, V. (2014, 06 23). *Arhiva*. Retrieved from Udruženje linijskih pilota Srbije: www.udruzenjepilota.org
- Isaković, V. (2014, 06 16). *Arhiva*. Retrieved from Udruženje linijskih pilota Srbije: www.udruzenjepilota.org
- Lazic, D., & Grujic, V. (2018). *Crisis Management in Aviation*. Berlin: Lambert Academic Publishing.
- McNeely, A. (2018, July 13). Gogo Considers Splitting Business as Part of Turnaround Plan.
- Next Generation Air Traffic Management Specialists. (2019). *ADS-B Technologies*. Retrieved from ADS-B: www.ads-b.com
- Pasztor, A. (2014). Airbus Shifts Pilot - Training Focus to Emphasize Manual Flying. *The Wall Street Journal*.
- Report, D. A. (2018). *Transforming the Passenger Experience. An interview with Joel Goldberg, CDO, Wizz Air*. World Aviation Festival.
- Wise, J. (2011). What Really Happened Aboard Air France 447. *Popular Mechanics*.

Datum prve prijave: 16.02.2020.

Datum prijema korigovanog rada 01.04.2020

Datum prihvatanja članka: 07.04.2020.

Kako citirati ovaj rad? / How to cite this article?

Style – **APA Sixth Edition:**

Grujić, V., & Lazić, D. A. (2020, 04 15). Značaj upotrebe tehnologija sledeće generacije na krize u vazduhoplovstvu. (Z. Čekerevac, Ur.) *FBIM Transactions*, 8(1), 54-71. doi:10.12709/fbim.08.08.01.07

Style – **Chicago Sixteenth Edition:**

Grujić, Vladimir, i Dragan A Lazić. 2020. „Značaj upotrebe tehnologija sledeće generacije na krize u vazduhoplovstvu.“ Urednik Zoran Čekerevac. *FBIM Transactions (MESTE)* 8 (1): 54-71. doi:10.12709/fbim.08.08.01.07.

Style – **GOST Name Sort:**

Grujić Vladimir i Lazić Dragan A Značaj upotrebe tehnologija sledeće generacije na krize u vazduhoplovstvu [Časopis] // *FBIM Transactions* / ur. Čekerevac Zoran. - Beograd : MESTE, 15 04 2020. - 1 : T. 8. - str. 54-71.

Style – **Harvard Anglia:**

Grujić, V. & Lazić, D. A., 2020. Značaj upotrebe tehnologija sledeće generacije na krize u vazduhoplovstvu. *FBIM Transactions*, 15 04, 8(1), pp. 54-71.

Style – **ISO 690 Numerical Reference:**

Značaj upotrebe tehnologija sledeće generacije na krize u vazduhoplovstvu. Grujić, Vladimir i Lazić, Dragan A. [ur.] Zoran Čekerevac. 1, Beograd : MESTE, 15 04 2020, *FBIM Transactions*, T. 8, str. 54-71.