

**UPRAVLJANJE SIGURNOSTI I ODGOVORNOSTI U
ZRAKOPLOVNOM ODRŽAVANJU: LJUDSKI FAKTOR U
KONTEKSTU NORMI, RIZIKA I ORGANIZACIJSKE KULTURE**

**SAFETY AND ACCOUNTABILITY MANAGEMENT IN AIRCRAFT
MAINTENANCE: THE HUMAN FACTOR IN THE CONTEXT OF
REGULATIONS, RISK, AND ORGANIZATIONAL CULTURE**

Pregledni znanstveni članak

Jelena Levak, mag.crim, pred.

Veleučilište Velika Gorica

e-mail: jelena.levak@vvg.hr

Sažetak

U visoko reguliranoj domeni zrakoplovnog održavanja, sigurnost više nije isključivo tehničko pitanje, već sve više multidisciplinarno područje koje uključuje i pravne, organizacijske te upravljačke aspekte. Ovaj stručni rad bavi se pitanjem kako sustavi upravljanja kvalitetom i sigurnošću (QMS i SMS) adresiraju ljudski faktor u visokorizičnim operacijama poput ulaska u spremnik za gorivo. Poseban naglasak stavlja se na pravnu i organizacijsku odgovornost – gdje završava pogreška, a počinje propust te kako sustavi poput MEDA (Maintenance Error Decision Aid) i „Just Culture“ modela mogu osigurati učinkovit nadzor, bez represije. Rad polazi od teze da je integracija normativnih i sigurnosnih mehanizama ključna za sprječavanje incidenata i zaštitu kako operativnog osoblja, tako i zrakoplova i korisnika usluga. Kroz analizu međunarodnih standarda (EASA, ICAO), unutarnjih procedura i stvarnog operativnog primjera, predlažu se modeli za učinkovito upravljanje odgovornošću u zrakoplovnom održavanju.

Ključne riječi: sigurnost, kvaliteta, ljudski faktor, zrakoplovno održavanje, pravna odgovornost, organizacijska kultura

Abstract

In the highly regulated domain of aircraft maintenance, safety is no longer solely a technical issue but increasingly a multidisciplinary field involving legal, organizational, and managerial aspects. This professional paper

addresses how Quality Management Systems (QMS) and Safety Management Systems (SMS) respond to the human factor in high-risk operations such as entry into fuel tanks. Special emphasis is placed on legal and organizational responsibility – where does an error end, and where does a failure begin – and how systems like MEDA (Maintenance Error Decision Aid) and the “Just Culture” model can ensure effective oversight without repression. The paper is based on the thesis that integrating normative and safety mechanisms is crucial for preventing incidents and protecting operational personnel, aircraft, and service users. Through analysis of international standards (EASA, ICAO), internal procedures, and a real operational example, models are proposed for effective responsibility management in aircraft maintenance.

Keywords: *safety, quality, human factor, aircraft maintenance, legal responsibility, organizational culture*

1. UVOD

Održavanje zrakoplova je izrazito visokorizična djelatnost, ključna za sigurnost i pouzdanost. Obiluje opasnostima poput požara, strujnog udara, ozljeda od strojeva, izloženosti kemikalijama i padova s visine, što zahtijeva iznimnu pažnju i strogo pridržavanje sigurnosnih propisa (Acorn Welding, 2022; QAA, 2022). Propusti zbog ljudskih grešaka ili sistemskih propusta mogu dovesti do katastrofalnih posljedica, uključujući nesreće i značajne pravne obveze (Harger Aviation Law, 2023). Stoga je ključno proaktivno predviđati i ublažavati rizike, zahtijevajući dinamičan sigurnosni okvir koji se kontinuirano prilagođava i ažurira s napretkom tehnologije i operativnim promjenama (RISE SMS, 2023).

Održavanje zrakoplova odvija se unutar strogo reguliranog okvira, s rigoroznim međunarodnim i nacionalnim zakonima i nadzorom. Propisi detaljno definiraju odgovornosti stručnjaka, operatera i organizacija, zahtijevajući preciznu dokumentaciju i pridržavanje postupaka, kao što to čine smjernice Federalne uprave za zrakoplovstvo (FAA) u SAD-u. Regulatorni krajolik neprestano se razvija zbog rastuće složenosti i povezanosti zrakoplovnih sektora, što zahtijeva viši stupanj integracije

funkcija upravljanja sigurnošću. Tradicionalni pristupi više nisu dovoljni; potrebni su integrirani okviri koji uzimaju u obzir sistemske interakcije, a ne samo pojedinačne točke usklađenosti. To podrazumijeva pomak prema upravljanju sigurnošću temeljenom na performansama, s fokusom na cjelokupnom sustavu sigurnosti, što zahtijeva duboko razumijevanje međuovisnosti između različitih zrakoplovnih domena (RISE SMS, 2023).

Ljudski faktor definira se kao multidisciplinarni napor za primjenu informacija o ljudskim sposobnostima i ograničenjima u dizajnu opreme, sustava i procedura, proučavajući interakciju ljudskog elementa s različitim zrakoplovnim sustavima (Florida Tech, 2023; GMRAero, 2023). Statistički podaci FAA-e pokazuju da se otprilike 80% pogrešaka u održavanju zrakoplova može pripisati ljudskom faktoru, uključujući kognitivno opterećenje, umor, stres i prekide u komunikaciji (FAA, 2020; Skybrary, 2016). Iako je potpuno eliminiranje ljudskih pogrešaka nemoguće, njihovo učinkovito upravljanje ostvarivo je kroz ciljanu obuku, procjenu rizika i sigurnosne inspekcije (GMRAero, 2023).

Visok postotak pogrešaka pripisanih ljudskom faktoru naglašava da je sigurnost prvenstveno problem usmjeren na čovjeka, zahtijevajući razvoj pravnih i organizacijskih okvira koji obuhvaćaju ljudsko ponašanje i sistemske pritiske, umjesto da se isključivo usredotočuju na tehničku neusklađenost (Florida Tech, 2023). Izazov je dizajnirati sustave koji uzimaju u obzir ljudska ograničenja i promiču otpornost, umjesto da kažnjavaju pojedinačne pogreške (FAA, 2020).

PEAR model služi kao mnemotehnička pomoć za podsjećanje na četiri ključna aspekta pri procjeni i ublažavanju ljudskih faktora u zrakoplovnom održavanju: Ljudi (People), Okruženje (Environment), Radnje (Actions) i Resursi (Resources). Ovaj model omogućuje sustavnu analizu interakcije tehničkih, pravnih i organizacijskih elemenata, pružajući okvir za razumijevanje i sprječavanje pogrešaka (Skybrary, 2016; FAA, 2020).

- Ljudi (People): Odnosi se na pojedince koji obavljaju posao, uključujući njihove fizičke, fiziološke, psihološke i psihosocijalne faktore. Važno je uskladiti fizičke karakteristike pojedinca sa zahtjevima zadatka i osigurati adekvatne pauze za odmor kako bi se

spriječio umor.

- Okruženje (Environment): Obuhvaća fizičko (vremenski uvjeti, radni prostor, osvjetljenje) i organizacijsko okruženje (osoblje, nadzor, korporativna kultura). Pozitivno organizacijsko okruženje potiče se vodstvom i komunikacijom.
- Radnje (Actions): Odnose se na korake potrebne za izvršenje zadatka, slijed aktivnosti i zahtjeve za komunikacijom, znanjem i vještinama.
- Resursi (Resources): Uključuju sve što je potrebno za dovršetak posla, poput procedura, tehničkih priručnika, alata i obuke. Karakteristike ljudi, okruženja i radnji diktiraju potrebne resurse.

PEAR model pruža jednostavan, ali učinkovit način za prepoznavanje i ublažavanje ljudskih faktora, čineći program ljudskih faktora pristupačnim za organizaciju (Skybrary, 2016).

2. NORMATIVNI OKVIR ZA SIGURNOST ZRAKOPLOVNOG ODRŽAVANJA

2.1. ICAO Annex 6 i Annex 19: obveza implementacije SMS i analize ljudskog faktora u održavanju zrakoplova

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO) uspostavlja globalne standarde za sigurnost zrakoplovstva. ICAO Annex 6 (Operation of Aircraft) i Annex 19 (Safety Management) obvezuju države članice na implementaciju Sustava upravljanja sigurnošću (SMS) i analizu ljudskog faktora u zrakoplovnim operacijama, uključujući održavanje (NBAA, 2023a; IFATCA, 2025). SMS je definiran kao sustavan i proaktivan pristup upravljanju sigurnosnim rizikom, obuhvaćajući identifikaciju opasnosti, procjenu rizika i korektivne mjere (FAA, 2024).

Annex 6 sadrži SMS odredbe za nekomercijalne i komercijalne operatore, s faznom primjenom od 2009./2010. godine (NBAA, 2023b). Ove odredbe obvezuju operatore na uspostavu i održavanje funkcionalnih SMS struktura koje uključuju analizu ljudskog faktora i kontinuirano poboljšavanje sigurnosnih procesa (ICAO, 2023). S druge strane, Annex 19 – prvi novi ICAO aneks nakon desetljeća – uveden 2013. godine, fokusira se isključivo na upravljanje sigurnošću. Njime su objedinjene ranije fragmentirane

sigurnosne odredbe te je dodatno proširena primjenjivost SMS-a na dizajn i proizvodnju zrakoplova, motora i propelera, uz uvođenje jače zaštite sigurnosnih podataka i informacija (IFATCA, 2025; FAA, 2024). Od 2019. godine Annex 19 dodatno obvezuje države na implementaciju nacionalnog sustava upravljanja sigurnošću (State Safety Programme – SSP), čime se potiče proaktivno i integrirano upravljanje rizicima kako na razini države, tako i pružatelja usluga (NBAA, 2023b).

2.2. EU Regulation 1321/2014 i Part-145: zahtjevi za održavanje, osoblje, nadzor i odgovornost

Na razini Europske unije, Uredba (EU) br. 1321/2014 utvrđuje pravne zahtjeve za osiguravanje ploidbenosti zrakoplova, a Aneks II je poznat kao Part-145. Part-145 definira zahtjeve koje organizacija mora ispuniti kako bi dobila ili zadržala certifikat za održavanje zrakoplova i komponenti, zahtijevajući usklađenost i certifikaciju za rad na civilnim zrakoplovima registriranim u EASA državama članicama (EQM Consult, 2024). Ključni elementi Part-145 uključuju adekvatne objekte (hangare, urede, radionice), kompetentno i kvalificirano osoblje (uključujući obuku o ljudskim faktorima), dostupnost svih potrebnih alata i opreme, provođenje održavanja prema odobrenim podacima, te sustav upravljanja koji obuhvaća izvješćivanje o događajima, upravljanje promjenama i rješavanje nalaza (CAA UK, 2024). Organizacije moraju izraditi i ažurirati Priručnik organizacije za održavanje (MOE) koji specificira opseg rada i usklađenost s Part-145 (Aviathrust, 2023a). EASA redovito objavljuje "Easy Access Rules for Continuing Airworthiness" s ažuriranim Uredbama, prihvatljivim sredstvima usklađivanja (AMC) i smjernicama (GM), što je ključno za pripremu dionika za uvođenje SMS-a u Part-145 organizacije (Aviathrust, 2023b).

2.3. Razlika između pravne regulative i prihvatljivih metoda usklađivanja (AMC/GM) kao operativnih alata

U zrakoplovnoj industriji, normativni okvir obuhvaća pravnu regulativu, prihvatljive metode usklađivanja (AMC) i smjernice (GM). Pravna regulativa, poput EU Uredbe 1321/2014, predstavlja obvezujuće zakonske zahtjeve čije nepoštivanje povlači sankcije, postavljajući standarde i ciljeve

bez detaljnog načina ostvarenja (EASA, 2024; Trafikstyrelsen, 2024). S druge strane, AMC dokumenti su neobvezujući savjetodavni dokumenti koji objašnjavaju kako se zahtjevi regulative mogu ispuniti (CASA, 2023; FAA, 2023). Organizacije ih ne moraju koristiti, ali služe kao dokazane putanje do usklađenosti (Scribd, 2024). Smjernice (GM) su također neobvezujući materijali koji ilustriraju značenje zahtjeva ili specifikacija u pravnoj regulativi, pružajući objašnjenja i kontekst, ali ne i konkretne metode usklađivanja (CASA, 2023; FAA, 2023). Dakle, dok pravna regulativa postavlja "što" se mora postići, AMC nudi "kako" na prihvaćen način, a GM pruža "zašto" iza tih zahtjeva. Regulatorna tijela, poput EASA-e, redovito ažuriraju svoje "Easy Access Rules" koje konsolidiraju EU uredbe s povezanim AMC-ima i GM-ima, omogućujući fleksibilnost uz održavanje visokih sigurnosnih standarda (EASA, 2024; Aviathrust, 2023).

3. SUSTAVI UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU I KVALITETOM (SMS I QMS)

3.1. Opis funkcije i uloge Safety Management Systema (SMS) prema FAA

Sustav upravljanja sigurnošću (SMS) je organizirani, strukturirani pristup upravljanju sigurnosnim rizikom, temeljen na formalnim procedurama, praksama i politikama. Smatra se međunarodnom najboljom praksom jer omogućuje proaktivnu identifikaciju opasnosti i upravljanje rizikom na sustavan i ponovljiv način (FAA, 2024; EASA, 2023; Skybrary, 2024). Implementacijom SMS-a, zrakoplovne organizacije mogu razvijati specifične mjere za svoje operativno okruženje (CASA, 2021; ASSP, 2024). FAA koristi SMS unutar agencije kako bi ispunila ICAO zahtjeve za Državni sigurnosni program (SSP) te zahtijeva njegovu primjenu u komercijalnom zrakoplovstvu (FAA, 2023a; FAA, 2023b; NBAA, 2024a). SMS se temelji na četiri komponente: sigurnosnoj politici, upravljanju rizikom, osiguravanju i promicanju sigurnosti (IFATCA, 2025; RISE SMS, 2023). Ovaj okvir omogućuje donošenje informiranih odluka, povećava povjerenje u kontrolu rizika te potiče kulturu sigurnosti kroz strukturiranu razmjenu znanja između regulatora i operatera (ASMS-Pro, 2024; RasTechnic, 2023).

3.2. QMS i nadzorna uloga: kontrola dokumentacije, audit, korektivne mjere

Sustav upravljanja kvalitetom (QMS) je strukturirani okvir koji osigurava usklađenost sa zahtjevima sigurnosti, pouzdanosti i regulative u zrakoplovnom sektoru, obuhvaćajući politike, procedure i kontrole za održavanje visokih standarda kvalitete u proizvodnji, održavanju i operacijama zrakoplova (Visure Solutions, 2024; EASA, 2023). Iako se QMS fokusira na zadovoljstvo kupaca i usklađenost, dijeli mnoge alate i tehnike sa SMS-om, poput sustavnog pristupa i kontinuiranog poboljšanja (Visure Solutions, 2024).

Nadzorna uloga QMS-a u zrakoplovnom održavanju je višestruka:

- Kontrola dokumentacije: QMS osigurava kontrolu i ažuriranje svih relevantnih dokumenata (dnevnici održavanja, SOP-ovi, evidencije usklađenosti), a robustan QMS softver pojednostavljuje vođenje evidencije i smanjuje ručne pogreške (Visure Solutions, 2024).
- Audit (Revizija): Redovite interne i vanjske revizije ključne su za procjenu učinkovitosti QMS-a i usklađenosti s regulativom, pomažući u prepoznavanju neusklađenosti i usklađivanju sigurnosnih inicijativa s najboljim praksama (EASA, 2023).
- Korektivne i preventivne mjere (CAPA): QMS uključuje procese za implementaciju korektivnih mjera za rješavanje neusklađenosti i preventivnih mjera za sprječavanje njihovog ponovnog pojavljivanja, identificirajući mogućnosti za poboljšanje putem revizija kvalitete (Visure Solutions, 2024).

QMS pomaže u definiranju, poboljšanju i kontroli procesa, smanjenju otpada, sprječavanju pogrešaka i snižavanju troškova. Iako procesi dizajnirani za proizvodnju kvalitetnog proizvoda/usluge sami po sebi ne jamče sigurnost (budući da je sigurnost svojstvo sustava, a ne komponente), učinkovit QMS je okosnica sigurnosti, usklađenosti i učinkovitosti u zrakoplovnom sektoru (EASA, 2023).

3.3. Odnos između SMS i kulture sigurnosti: nije moguće imati učinkovit SMS bez razvijene sigurnosne kulture

Sustav upravljanja kvalitetom (QMS) je strukturirani okvir koji osigurava usklađenost sa zahtjevima sigurnosti, pouzdanosti i regulative u zrakoplovnom sektoru (Visure Solutions, 2024). Obuhvaća politike, procedure i kontrole za održavanje visokih standarda kvalitete. Iako se QMS fokusira na zadovoljstvo kupaca, koristi sustavni pristup i kontinuirano poboljšanje poput SMS-a (EASA, 2023). Nadzorna uloga QMS-a uključuje kontrolu i ažuriranje dokumenata, interne i vanjske revizije za procjenu učinkovitosti te CAPA procese za rješavanje i sprječavanje neusklađenosti (Visure Solutions, 2024). Kroz definiciju i kontrolu procesa, QMS doprinosi smanjenju pogrešaka i troškova, djelujući kao okosnica sigurnosti u zrakoplovstvu, iako sam po sebi ne jamči sigurnost jer je ona svojstvo sustava, a ne komponente (EASA, 2023).

4. LJUDSKI FAKTOR I PRAVNA ODGOVORNOST

4.1. Ljudska pogreška: granica između nenamjernog propusta i kaznene odgovornosti

U zrakoplovnom održavanju, ljudske pogreške su česte i potencijalno opasne, no važno je razlikovati nenamjerne propuste od ponašanja koje uključuje kaznenu odgovornost (Sofema Aviation Services, 2023). Većina zaposlenika ne namjerava pogriješiti; pogreške često proizlaze iz umora, loših procedura, nedostatka alata i vremenskog pritiska (The Mobility Forum, 2024). Kazneno gonjenje tehničara i drugih operatera zbog loših ishoda suprotstavlja se sustavnom pristupu sigurnosti jer potiče kulturu straha i obeshrabruje prijavljivanje incidenata (Harger Aviation Law, 2023). Takvo okruženje otežava učenje iz grešaka i smanjuje sigurnost. Umjesto traženja krivaca, fokus treba biti na razumijevanju konteksta u kojem se pogreške događaju (Transport Canada, 2002). Ipak, mora postojati granica – dok nenamjerne pogreške zahtijevaju razumijevanje, gruba nepažnja i namjerno kršenje pravila ne smiju se tolerirati.

4.2. Individualna vs. organizacijska odgovornost – relevantno prema kaznenom i radnom pravu

Odgovornost u zrakoplovnom održavanju obuhvaća vlasnike, operatere i pružatelje održavanja, pri čemu svaki nosi dio odgovornosti za sigurnost zrakoplova. Vlasnici su dužni organizirati održavanje, operateri potvrditi plovidbenost, a tehničari osigurati usklađenost s propisima (Harger Aviation Law, 2023). Propusti bilo kojeg sudionika mogu dovesti do pravne odgovornosti. Kazneno pravo često fokus stavlja na pojedince uključene u incident, no uzroci se često nalaze u sustavnim slabostima poput loše obuke ili nedostatka resursa (Dekker, 2013; HFACS, 2020). Radno pravo naglašava odgovornost poslodavca za sigurno radno okruženje i upravljanje rizicima (OSHA, 2015; Usenko et al., 2024). Budući da zrakoplovni sektor nosi visoku razinu rizika, nadopunjuje se specifičnom regulativom. Kriminalizacija pogrešaka može narušiti odnose i prikriti organizacijske propuste prebacivanjem odgovornosti na pojedince (PsychSafety, 2024; Skybrary, 2023a). Potrebna je ravnoteža između individualne krivnje i organizacijske odgovornosti, kako bi se promicala kultura učenja umjesto represije (Skybrary, 2023b).

4.3. Alati za analizu: MEDA (Maintenance Error Decision Aid) i Just Culture modeli

Za učinkovito upravljanje ljudskim faktorima u zrakoplovnom održavanju razvijeni su alati poput MEDA (Maintenance Error Decision Aid) i koncept Just Culture. MEDA, koji je razvio Boeing, strukturirani je proces za analizu događaja povezanih s pogreškama tehničara i inspektora (Skybrary, 2024a). Temelji se na tri pretpostavke: tehničari ne griješe namjerno, pogreške su posljedica niza faktora (npr. loša dokumentacija, primopredaja smjene, dizajn zrakoplova), i većinom se ti faktori mogu identificirati i ispraviti (Skybrary, 2024a). Proces uključuje odabir događaja, procjenu povezanosti s održavanjem, istraživanje pomoću obrazaca, analizu prevencije i implementaciju poboljšanja. Just Culture promiče odgovornost bez kažnjavanja za nenamjerne pogreške, uz netoleranciju za grubu nepažnju i namjerne prekršaje (CAA, 2016; Skybrary, 2024b). Cilj je stvoriti okruženje u kojem se potiče prijavljivanje i uči iz pogrešaka (Airspace Safety, 2024). Ključni elementi uključuju otvorenost izvješćivanja, podršku uključenima,

sistemske pristup sigurnosti i jasno razgraničenje prihvatljivog i neprihvatljivog ponašanja (Skybrary, 2024c). Za razliku od kulture bez krivnje, Just Culture usmjerena je na učenje, a ne na kažnjavanje, tražeći objašnjenja, a ne krivce (PsychSafety, 2024).

4.4. Primjeri slučajeva u kojima se pogreška ne kažnjava već koristi za učenje i sustavno poboljšanje

U zrakoplovnom održavanju, pogreške se sve više promatraju kao prilike za sustavno poboljšanje, a ne kao osnov za kažnjavanje. Pristup temeljen na učenju prepoznaje da su greške često rezultat složenih sistemskih slabosti (Skybrary, 2024a). Primjeri učestalih pogrešaka koje se koriste za učenje uključuju:

- Ostavljeni alati ili dijelovi: Česte pogreške (npr. 10%) koje potiču bolju kontrolu alata i sustave provjere (Skybrary, 2024a).
- Neispravna instalacija: Umjesto kažnjavanja, analizira se uzrok – loše upute, obuka, dizajn radnog mjesta ili vremenski pritisak (ACSF, 2024).
- Propusti u inspekciji: Pogreške poput neotkrivenih curenja vode do poboljšanja kontrolnih lista, obuke i dodatnih provjera (Skybrary, 2024b).
- Nedostatak podmazivanja/labavi spojevi: Umjesto okrivljavanja, analizira se dostupnost resursa, jasnost procedura i vremenski pritisak (Lochbaum, 2022).

Korištenjem alata poput MEDA, analiziraju se svi doprinosni faktori – uključujući uvjete rada, umor, komunikaciju i organizacijske prakse – kroz sigurno okruženje bez okrivljavanja. Cilj je sustavno identificirati uzroke i razviti korektivne mjere poput izmjene rasporeda rada ili poboljšanja opreme. Takav pristup smanjuje broj incidenata, jača kulturu sigurnosti i povećava usklađenost s propisima (Skybrary, 2024a; Skybrary, 2024b).

5. KULTURA SIGURNOSTI U ORGANIZACIJAMA ZA ODRŽAVANJE

5.1. Definicija prema ECAST: "Safety Culture is the set of enduring values and attitudes..."

Kultura sigurnosti u zrakoplovstvu ključna je za učinkovitost sustava upravljanja sigurnošću (SMS). Prema Europskom timu za sigurnost komercijalnog zrakoplovstva (ECAST) i njegovoj Radnoj skupini za SMS, kultura sigurnosti definira se kao "skup trajnih vrijednosti i stavova u vezi sa sigurnosnim pitanjima, koje dijele svi članovi na svim razinama organizacije" (ECAST, 2009; EASA, 2009). Ova definicija naglašava da se kultura sigurnosti odnosi na opseg u kojem je svaki pojedinac i svaka grupa unutar organizacije svjesna rizika i nepoznatih opasnosti koje proizlaze iz njihovih aktivnosti. Nadalje, podrazumijeva kontinuirano ponašanje usmjereno na očuvanje i poboljšanje sigurnosti, spremnost i sposobnost prilagodbe pri suočavanju sa sigurnosnim problemima, te spremnost na komunikaciju o sigurnosnim pitanjima. Jednostavnije rečeno, ICAO definira "kulturu sigurnosti" kao "kako se ljudi ponašaju u odnosu na sigurnost i rizik kada ih nitko ne gleda" (ASSP, 2020). To je pokazatelj percepcije zaposlenika o stupnju predanosti organizacije sigurnosti.

5.2. Šest elemenata: Commitment, Awareness, Justness, Information, Behaviour, Adaptability

ECAST je identificirao šest glavnih komponenti, nazvanih Karakteristike, koje podržavaju upravljanje kulturom sigurnosti:

1. Predanost (Commitment): Odražava pozitivan stav prema sigurnosti na svim razinama organizacije, s istinskom predanošću top menadžmenta u održavanju visoke razine sigurnosti i pružanju sredstava zaposlenicima (EASA, 2009).
2. Svijest (Awareness): Odražava svijest zaposlenika i menadžmenta o rizicima koji proizlaze iz operacija, uz stalnu budnost u pogledu sigurnosnih pitanja (aviationsafetyblog.asms-pro.com, 2023).
3. Pravednost (Justness): Odnosi se na "pravednu kulturu" gdje se operateri ne kažnjavaju za radnje u skladu s iskustvom i obukom, ali

se ne toleriraju gruba nepažnja, namjerna kršenja i destruktivni činovi. Ključno je za povećanje povjerenja u izvješćivanje o sigurnosnim problemima (Sassofia, 2024; Bowles, 2025).

4. Informacije (Information): Odražava distribuciju informacija pravim ljudima u organizaciji, potičući zaposlenike na prijavljivanje sigurnosnih problema i osiguravajući pravilnu komunikaciju radnih informacija (EASA, 2009).
5. Ponašanje (Behaviour): Odražava ponašanje svih razina organizacije koje održava i poboljšava razinu sigurnosti, uključujući pridržavanje politika čak i kada nadređeni nisu prisutni (AIN Online, 2025).
6. Prilagodljivost (Adaptability): Odražava spremnost zaposlenika i menadžmenta da uče iz prošlih iskustava i poduzimaju potrebne radnje za poboljšanje sigurnosti, što podrazumijeva kontinuirano poboljšanje i učenje iz incidenata (UKFSC, 2009).

Ove karakteristike pružaju sveobuhvatan okvir za razumijevanje i upravljanje kulturom sigurnosti, omogućujući organizacijama da procijene svoje stanje i rade na poboljšanju.

5.3. Kako mjeriti i graditi kulturu sigurnosti (Safety Culture Maturity Model)

Mjerenje i izgradnja kulture sigurnosti složen je proces koji zahtijeva sustavan pristup i kontinuirano praćenje. Zrela kultura očituje se definiranim sigurnosnim ponašanjem koje zaposlenici poštuju i bez izravnog nadzora, što ukazuje na unutarnje prihvatanje (aviationsafetyblog.asms-pro.com, 2023; Rise SMS, 2024). Metode procjene i poboljšanja kulture sigurnosti uključuju:

- Anonimne ankete: Prikupljaju iskrene povratne informacije i otkrivaju razlike u percepciji između zaposlenika i menadžmenta (IFATCA, 2025).
- Interni i vanjski auditi: Prate pridržavanje politika i objektivno procjenjuju stanje sigurnosti (npr. FAA provodi audite zračnih prijevoznika) (aviationsafetyblog.asms-pro.com, 2023; FAA, 2024).
- Praćenje ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI): Uključuje broj prijavljenih incidenata, učinkovitost sigurnosnih audita, stope usklađenosti sa SOP-ovima i sudjelovanje zaposlenika (Rise SMS, 2024).
- Promicanje otvorene komunikacije i učenja: Potiče transparentnu raspravu

o sigurnosnim pitanjima i kontinuirano učenje iz incidenata i bliskih promašaja (aviationsafetyblog.asms-pro.com, 2023; ASSP, 2023).

Kultura sigurnosti se ne može kupiti, već se mora izgraditi povjerenjem i suradnjom. To zahtijeva stalno ponavljanje sigurnosnih poruka putem biltena, anketa i oglasnih ploča kako bi se razbile komunikacijske barijere između menadžmenta i zaposlenika (aviationsafetyblog.asms-pro.com, 2023; Rise SMS, 2024).

5.4. Povezanost s internim inspekcijama i edukativnim nadzorima

Interni auditi i edukativni nadzori igraju ključnu ulogu u mjerenju, izgradnji i jačanju kulture sigurnosti unutar organizacija za održavanje zrakoplova. Ovi mehanizmi su integralni dio Sustava upravljanja sigurnošću (SMS) i pomažu u osiguravanju kontinuiranog poboljšanja sigurnosnih praksi (RasTechnic, 2024; Rise SMS, 2024a). Interni auditi omogućuju organizacijama da prate pridržavanje vlastitih politika i procedura, brzo identificiraju propuste u usklađenosti i rješavaju ih prije eskalacije (ASMS Pro, 2024a). Kroz intervjue i anonimno izvješćivanje zaposlenika na svim razinama, dobivaju se iskrene povratne informacije ključne za razumijevanje stvarne sigurnosne kulture (Rise SMS, 2024b; FAA, 2021). Edukativni nadzori, za razliku od compliance audita, proaktivno traže potencijalne opasnosti u praksama održavanja, procedurama obuke i operativnim aktivnostima (Flight Safety Group, 2024; Sassofia, 2024). Imaju širi fokus i pomažu u usađivanju kulture u kojoj se članovi tima aktivno angažiraju i doprinose sigurnosnim praksama (The Mobility Forum, 2024). FAA, primjerice, kroz svoje programe nadzora, audite i edukaciju osigurava da operateri ispunjavaju sigurnosne zahtjeve, s ciljem identificiranja opasnosti i rizika te povratka u potpunu usklađenost (FAA, 2020; FAA Safety, 2024). Kroz kombinaciju internih inspekcija i edukativnih nadzora, organizacije osiguravaju da sigurnost nije samo formalnost, već duboko ukorijenjena vrijednost koja se kontinuirano procjenjuje i poboljšava (ASMS Pro, 2024b). Ovi procesi potiču otvorenu komunikaciju, učenje iz iskustva i kolektivnu odgovornost za sigurnost, što je temelj zrele i učinkovite sigurnosne kulture (Vis, 2024).

6. ANALIZA LJUDSKOG FAKTORA: MEDA, FMEA I HAZOP METODE

6.1. Primjena MEDA (Maintenance Error Decision Aid)

MEDA (Maintenance Error Decision Aid) je strukturirani proces razvijen za istraživanje događaja uzrokovanih pogreškama tehničara i/ili inspektora održavanja, fokusiran na identifikaciju doprinosećih faktora umjesto na kažnjavanje pojedinca. Razvijen od strane Boeinga, temelji se na pretpostavci da ljudi ne griješe namjerno i da su pogreške rezultat niza faktora u radnom okruženju, poput loše napisanih procedura, nedostatka alata ili loše komunikacije (Skybrary, 2024). Proces uključuje pet faza: odabir tehničkog događaja, odluku o povezanosti s održavanjem, istragu (prikupljanje informacija o pogreškama/kršenjima i doprinosećim faktorima), pregled strategija prevencije te praćenje poboljšanja. Uključivanje zaposlenika u istragu pomaže u upravljanju problemima i poboljšanju procedura (Simpson Services, 2024).

6.2. Primjena FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) i HAZOP (Hazard and Operability) metoda

Uz MEDA, FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) i HAZOP (Hazard and Operability) metode su ključni alati za proaktivnu analizu rizika u zrakoplovnom održavanju (ASQ, 2024; Zero Instrument, 2024a). FMEA je sustavan pristup za identifikaciju i prioritizaciju mogućih kvarova u dizajnu, proizvodnji ili usluzi. Razvijena 1940-ih, analizira "način kvara" (kako nešto može zakazati) i "analizu učinaka" (posljedice kvarova), prioritizirajući ih prema ozbiljnosti, učestalosti i lakoći otkrivanja. Koristi se za sprječavanje kvarova tijekom dizajna (DFMEA) i za kontrolu procesa (PFMEA) (ASQ, 2024). HAZOP je sustavan i strukturiran pristup identificiranju i procjeni potencijalnih opasnosti i operativnih problema u industrijskim procesima. Multidisciplinarni tim koristi ključne riječi poput "Nema", "Više", "Manje" za sustavno ispitivanje odstupanja od namjeravanih operacija (Prime Process Safety, 2024). Cilj je identificirati opasnosti, operativne probleme i nedostatke u dizajnu te preporučiti mjere ublažavanja (Zero Instrument,

2024b). Obje metode su proaktivne i omogućuju ublažavanje rizika prije incidenata.

6.3. Studija slučaja: Ulaz u spremnik za gorivo

Ulazak u spremnik za gorivo zrakoplova jedna je od najrizičnijih operacija zbog zapaljivih tvari, ograničenog prostora i opasnih isparenja. Studije slučaja, uključujući radove D. Virovca (DKU, 2021), često otkrivaju složenu interakciju ljudskih faktora, tehničkih izazova i organizacijskih pritisaka, poput pogrešaka u procjeni rizika ili neadekvatne ventilacije, što može dovesti do ozbiljnih incidenata (FAA, 2024; ERAU Library, 2024). Primjena MEDA, FMEA i HAZOP metoda u analizi ovih scenarija omogućuje dublje razumijevanje uzroka i posljedica. FMEA identificira načine kvara, HAZOP istražuje odstupanja, a MEDA analizira ljudske pogreške i doprinoseće faktore. Sigurnost u ovakvim operacijama ovisi o integraciji tehničkog znanja, strogih procedura, učinkovitog upravljanja ljudskim faktorima i snažne sigurnosne kulture koja potiče izvješćivanje i učenje (QAA, 2024; Harger Aviation Law, 2024).

7. UPRAVLJANJE RIZIKOM I ODGOVORNO PONAŠANJE

7.1. Upravljanje operativnim rizicima putem proaktivnih metoda (hazard identification, root cause analysis)

Proaktivno upravljanje rizicima u zrakoplovnom održavanju ključno je za sprječavanje incidenata, uključujući identifikaciju opasnosti i analizu temeljnih uzroka (Root Cause Analysis – RCA) (Aviation SMS, 2024). Identifikacija opasnosti obuhvaća proaktivno prikupljanje sigurnosnih podataka (dobrovoljno izvješćivanje), inspekcije radnog mjesta, pregled zapisa o incidentima i analizu izvješća regulatornih tijela (CASA, 2021). Analiza temeljnih uzroka (RCA) je strukturirana metoda za pronalaženje osnovnih razloga sigurnosnih incidenata, izvan simptoma, s ciljem sprječavanja ponavljanja (Aviation SMS, 2024). Ključni koraci RCA uključuju prikupljanje podataka (izvješća, intervjui), korištenje tehnika analize poput "5 Whys" i Fishbone dijagrama, fokusiranje na sistemske probleme (npr. neadekvatna obuka), te razvoj i praćenje korektivnih radnji

(CASA, 2021). Ove metode poboljšavaju sigurnosnu izvedbu i smanjuju buduće nesreće.

7.2. Dokumentirani alati: inspekcije, revizije, izvješća o incidentima, sigurnosne procjene

Dokumentirani alati ključni su za učinkovito upravljanje sigurnošću u zrakoplovnom održavanju, osiguravajući praćenje, analizu i poboljšanje (ASQ, 2024). Inspekcije su rutinske provjere zrakoplova, opreme i procesa za rano otkrivanje problema, pri čemu su vlasnici odgovorni za osiguravanje redovitog održavanja i provjeru stavki poput dnevnika i AD-ova (Airworthiness Directives) (FAA, 2016). Revizije (Auditi) su sustavne procjene usklađenosti i učinkovitosti SMS-a, koje mogu biti interne ili eksterne (CASA, 2021). Uključuju pregled dokumentacije, procjenu identifikacije opasnosti i sigurnosne kulture, te dokumentiranje nalaza i korektivnih radnji (RiseSMS, 2024). Izvješća o incidentima su formalni zapisi o sigurnosnim događajima, ključni za pokretanje RCA i poboljšanja, pri čemu se potiče povjerljivo izvješćivanje (Aviation SMS, 2024). Sigurnosne procjene obuhvaćaju procjenu rizika, uključujući identifikaciju opasnosti, rangiranje ozbiljnosti i vjerojatnosti, te procjenu postojećih kontrola, sve bilježeno u registru rizika (Visure Solutions, 2024). Ovi alati zajedno omogućuju proaktivno upravljanje sigurnošću, usklađenost i kontinuirano poboljšanje (ASMS-Pro, 2024).

7.3. Kultura odgovornosti nasuprot kulturi krivnje – implementacija kroz sustav Just Culture

U zrakoplovnom održavanju ključno je njegovati kulturu odgovornosti, različitu od kulture krivnje. Kultura krivnje fokusira se na kažnjavanje pojedinaca, što šteti sigurnosti jer obeshrabruje izvješćivanje i sprječava učenje iz incidenata (Dekker, 2013). Kultura odgovornosti teži učenju i poboljšanju, prepoznajući neizbježnost pogrešaka, a implementira se kroz koncept Just Culture (Pravedna kultura) (Skybrary, 2024a). Pravedna kultura ne kažnjava operatore za radnje u skladu s obukom, ali ne tolerira grubu nepažnju, namjerna kršenja i destruktivne činove (EASA, 2009). Ključni elementi implementacije uključuju otvoreno izvješćivanje bez straha,

podršku uključenima, sistemsku perspektivu ("ZAŠTO, NE TKO!"), dizajniranje sustava za ispravno ponašanje i jasnu granicu za neprihvatljivo ponašanje (Skybrary, 2024b; Cambridge University Press, 2020). Implementacija Just Culture zahtijeva vrijeme i predanost za promicanje povjerenja i kontinuirano poboljšanje sustava (AIN Online, 2025; SciSpace, 2024).

8. PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE

Za poboljšanje sigurnosti u zrakoplovnom održavanju nužno je kontinuirano usklađivanje unutarnjih procedura organizacija s međunarodnim standardima koje propisuju ICAO i EASA. Redovita revizija Priručnika organizacije za održavanje (MOE) u skladu s propisima kao što su ICAO Annex 19 i EASA Part-145 osigurava da se regulatorni zahtjevi i najbolje prakse implementiraju u svakodnevne operacije, smanjujući rizike i povećavajući operativnu pouzdanost. S obzirom na to da se velik dio pogrešaka u održavanju pripisuje ljudskim faktorima, obvezna primjena alata za analizu pogrešaka poput MEDA postaje neizostavna. MEDA omogućuje strukturirano istraživanje događaja fokusirano na doprinoseće faktore, a ne na pojedinačnu krivnju. Također, primjena koncepta obuke temeljene na dokazima (Evidence-Based Training, EBT), iako izvorno razvijenog za pilote, može se prilagoditi tehničkom osoblju. Korištenjem simulacija, analize incidenata i podataka o učinku, EBT razvija kritičko razmišljanje i poboljšava donošenje odluka, smanjujući stope pogrešaka. Unutarnji nadzor treba ojačati uključivanjem interdisciplinarnih timova koji kombiniraju stručnosti iz tehničkog, inženjerskog, pravnog i sigurnosnog područja. Takvi timovi omogućuju cjelovitiju procjenu rizika i primjenu metoda poput FMEA i HAZOP. Edukativni audit, koji nadilaze standardne provjere usklađenosti, potiču otvorenu komunikaciju i omogućuju prepoznavanje slabosti bez straha od kazne. Njihov cilj je izgradnja kulture u kojoj svi članovi tima aktivno doprinose sigurnosnim praksama i kontinuiranom učenju. Ključni element dugoročnog poboljšanja je i osnaživanje pravne svijesti u tehničkim strukturama, pri čemu se odgovornost implementira kroz jasno definirane procese, a ne kroz kažnjavanje. Obuka tehničkog osoblja mora uključivati regulatorne zahtjeve, važnost dokumentacije i razumijevanje posljedica neusklađenosti. Procedure trebaju sadržavati jasno

definirane točke odgovornosti, dok bi istrage trebale biti usmjerene na pronalaženje sustavnih uzroka pogrešaka. Sustavi izvješćivanja moraju omogućavati anonimnost i povjerljivost, uz transparentnu komunikaciju o provedenim korektivnim radnjama. Na taj način gradi se povjerenje, potiče kultura prijavljivanja i stvara okruženje u kojem se pogreške koriste za poboljšanje, a ne za represiju.

9. ZAKLJUČAK

Upravljanje sigurnošću i odgovornošću u zrakoplovnom održavanju zahtijeva cjelovit pristup koji uključuje tehničke, pravne i organizacijske aspekte. Budući da je održavanje visokorizična djelatnost podložna strogim regulativama, nužan je integrirani pristup sigurnosti, a ne samo formalna usklađenost s pravilima.

Sustavi upravljanja sigurnošću (SMS) i kvalitetom (QMS) moraju biti funkcionalni alati, podržani snažnom sigurnosnom kulturom koja nadilazi puko poštivanje propisa. Ljudski faktor ključan je za proaktivno upravljanje sigurnošću. Većina pogrešaka u održavanju proizlazi iz ljudskog djelovanja, stoga je važno razlikovati nenamjerne propuste od kaznene odgovornosti.

Alati poput MEDA-e i model Just Culture omogućuju analizu pogrešaka bez represije, potičući učenje i sustavna poboljšanja. Za daljnji napredak preporučuje se usklađivanje procedura s ICAO i EASA pravilima, obvezna primjena alata za analizu pogrešaka, jačanje unutarnjeg nadzora te razvoj pravne svijesti kroz jasno definirane procese odgovornosti. Takav integrirani pristup omogućuje održavanje najviših sigurnosnih standarda u zrakoplovstvu.

LITERATURA

1. ACI. (2016). *ACI SMS Handbook*. Montreal: Airports Council International.
2. AIN Online. (2025). *AINsight: Criminalization in Aviation – Genuine Concern*. Dostupno na: <https://www.ainonline.com/aviation-news/business-aviation/2025-03-28/ainsight-criminalization-aviation-genuine-concern> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
3. ASMS-Pro. (2024). *10 Best Practices for Conducting Effective Aviation Safety Audits*. Dostupno na: <https://aviationsafetyblog.asms-pro.com/blog/10-best-practices-for-conducting-effective-aviation-safety-audits> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
4. ASQ. (2024). *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*. Dostupno na: <https://asq.org/quality-resources/fmea> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
5. ASQ. (2024). *Quality Management System (QMS)*. Dostupno na: <https://asq.org/quality-resources/quality-management-system> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
6. Aviatrust. (2023). *EASA Part-145 Simplified*. Dostupno na: <https://www.aviathrust.com/article/EASA-Part-145-Simplified> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
7. Aviation SMS. (2024). *Perform Root Cause Analysis*. Dostupno na: <https://aviation-sms.com/SMS-Guides/Perform-Root-Cause-Analysis> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
8. Boeing. (2013). *Maintenance Error Decision Aid (MEDA) User's Guide*. Seattle: Boeing.
9. British Standards Institution. (2007). *BS EN 15341:2007 Maintenance - Maintenance KPIs*. London: BSI.
10. British Standards Institution. (2010). *BS EN 13306:2010 Maintenance Terminology*. London: BSI.
11. Cambridge University Press. (2020). *Procedural justice for all? Legitimacy, Just Culture, and legal anxiety in European civil aviation*. Dostupno na: <https://www.cambridge.org/.../S0023921600013827a.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].

12. CASA. (2021). *Safety Management Systems – Book 3: Safety Risk Management*. Dostupno na: <https://www.casa.gov.au/sites/default/files/2021-06/safety-management-systems-book-3-safety-risk-management.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
13. Dekker, S. (2013). *Error is not the same as crime*. Dostupno na: <https://sidneydekker.stackedsite.com/wp-content/uploads/sites/899/2013/01/ErrorCrimeDekker.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
14. DKU. (2021). *Zbornik radova DKU 2021-1*. Dostupno na: <https://dku.hr/wp-content/uploads/2022/04/DKU-2021-1.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
15. EASA. (2009). *Safety Culture Framework – WP1 ECAST SMS Working Group*. Dostupno na: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/WP1-ECASTSMSWG-SafetyCultureframework1.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
16. EASA. (2024). *Easy Access Rules for Continuing Airworthiness*. Dostupno na: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-continuing-airworthiness-0> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
17. ERAU Library. (2024). *Human Factors in Aviation Maintenance – Chapter 14*. Dostupno na: <https://libraryonline.erau.edu/online-full-text/human-factors-in-aviation-maintenance/guide/chapter14.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
18. FAA. (2016). *Owner's Guide to Aircraft Maintenance*. Dostupno na: https://www.faasafety.gov/files/events/WP/WP17/2016/WP1768671/Owner's_Guide_to_Maintenance_FINAL.pdf [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
19. FAA. (2024). *Safety Management Systems (SMS) Explained*. Dostupno na: <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
20. GMRAero. (2023). *Understanding the Role of Human Factors in Aviation Safety*. Dostupno na: <https://gmraeroacademy.org/blog/understanding-the-role-of-human-factors-in-aviation-safety> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].

21. *Harger Aviation Law*. (2024). *Understanding liability in aircraft maintenance failures*. Dostupno na: <https://www.hargeraviationlaw.com/blog/understanding-liability-in-aircraft-maintenance-failures/> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
22. ICAO. (2016). *Safety Management Manual (Doc 9859, 4th ed.)*. Montreal: ICAO.
23. ICAO. (2023). *Annex 6 & Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
24. *Prime Process Safety*. (2024). *Hazard and Operability Studies (HAZOP)*. Dostupno na: <https://primeprocesssafety.com/hazard-and-operability-studies/> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
25. QAA. (2024). *5 Aircraft Maintenance Hazards and How to Avoid Them*. Dostupno na: <https://www.qaa.com/blog/5-aircraft-maintenance-hazards-and-how-to-avoid-them> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
26. RiseSMS. (2024). *How to Measure and Improve Your Aviation Safety Culture*. Dostupno na: <https://www.risesms.com/post/how-to-measure-and-improve-your-aviation-safety-culture> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
27. SciSpace. (2024). *Criminalization of Air Disasters: What Goal, If Any, is Being Achieved?*. Dostupno na: <https://scispace.com/pdf/criminalization-of-air-disasters-what-goal-if-any-is-being-9qixnawroq.pdf> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
28. Đuzel M., Korajlić, N., Selimić, M., (2021). *Istraga lica mjesta zrakoplovne nesreće. Društvena i tehnička istraživanja 1/2021, Visoka škola "CEPS - Centar za poslovne studije" Kiseljak*
29. *Simpson Services*. (2024). *Best Practices for Aviation Maintenance Safety*. Dostupno na: <https://www.simpson-services.com/best-practices-for-aviation-maintenance-safety/> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
30. *Skybrary*. (2024). *Just Culture Manifesto*. Dostupno na: <https://skybrary.aero/enhancing-safety/just-culture/about-just-culture/just-culture-manifesto> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].

31. Skybrary. (2024). *Just Culture*. Dostupno na: <https://skybrary.aero/articles/just-culture> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
32. Skybrary. (2024). *Maintenance Error Decision Aid (MEDA)*. Dostupno na: <https://skybrary.aero/articles/maintenance-event-decision-aid-meda> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
33. The Mobility Forum. (2024). *The Dirty Dozen: Common human error factors in aircraft maintenance mishaps*. Dostupno na: <https://themobilityforum.net/2024/03/15/the-dirty-dozen-common-human-error-factors-in-aircraft-maintenance-mishaps/> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].
34. Virovac, D. (2022). *HF-ANALIZA: Primjena FMEA i HAZOP metoda*. Velika Gorica: VVG.
35. Visure Solutions. (2024). *Quality Management System in Aerospace and Defense*. Dostupno na: <https://visuresolutions.com/aerospace-and-defense/qms/> [Pristupljeno 20. lipnja 2025.].