

ZAMOR KAO PRETNJA U CIVILNOM VAZDUHOPLOVSTVU

Sažetak: *Zamor kao termin ne predstavlja nekakvu bolest, već stanje umanjenih mentalnih i/ili fizičkih potencijala i zahteva interdisciplinarni pristup detektovanju i upravljanju rizicima u međusobno povezanim i uslovljenim radnim procesima. Poznavanje principa zamora omogućava nam da ga blagovremeno otkrijemo, razumemo, predvidimo i umanjimo mogućnost eskalacije problema.*

Zamor je danas u civilnom vazduhoplovstvu prepoznat kao direktan uzročnik više od 20% incidenata. Mere upravljanja bezbednošću i sigurnošću usmerene su uglavnom na umanjenje pretnji iz tehničkog ili proceduralnog aspekta pri čemu se zanemaruje činjenica da neadekvatno upravljanje ljudskim faktorom prouzrokuje 80% povređivanja, gubitaka ljudskih života i materijalnih oštećenja.

Ključne reči: *zamor, ljudski faktor, avijacija, bezbednost, pilot.*

* Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Univerzitet Megatrend, Beograd, Srbija;
velimir.isakovic@gmail.com

** Fakultetu za civilno vazduhoplovstvo, Univerzitet Megatrend, Beograd, Srbija;
ddjurdjevic@megatrend.edu.rs

1. Uvod

Zamor je u medicini prepoznat kao preovladavajući faktor rizika u pojavi širokog spektra oboljenja kao što su: dijabetes, hipertenzija, oboljenja srca, gojaznost i depresija. U kombinaciji sa postojećim komorbiditetima usled prisustva hroničnih bolesti javljaju se ozbiljne zdravstvene komplikacije koje u nekim slučajevima onemogućavaju izlječenje pacijenata. Zbog toga dolazi do potrebe da se radnici u operativno rizičnim zanimanjima u početku udalje sa radnih mesta ili da se izvrši njihova prekvalifikacija što dovodi do socijalnih ili čak psiholoških problema. Shodno tome je kao osnov upravljanja zamorom potrebno razumevanje medicinskog aspekta funkcionisanja čoveka kao biološkog bića.

U poslednjih sto godina, u tehnološkom smislu, došlo je do promena koje su ubrzale kretanje ljudi do deset puta i protok informacija nekoliko stotina puta. Svet je postao „globalno selo“ u okviru koga čovek kao biološko biće još uvek nije spreman za iznenadne promene koje su uslovljene povećanom potrebom za ekspanzijom privrede.

Glavni problem u upravljanju rizicima iz domena ljudskog faktora leži u činjenici da se pouzdanost čoveka, za razliku od mašina ne može izračunati niti lako držati pod kontrolom primenom tehničkih ili proceduralnih mera zasnovanih na medicinskim standardima. Za potpunu kontrolu rizika je neophodno upotrebiti znanja i veštine koje su van diskursa prirodnih nauka koje čoveka izučavaju kao socijalno biće a koje je u stalnoj interakciji sa okolinom.

Tempo razvoja civilne avijacije danas diktira potrebu za angažovanjem sve više stručnjaka različitih profila. Avio-industrija, kao proizvodni sektor privrede, u mogućnosti je da tehnološki i finansijski proprati zahteve tržišta proizvodnjom novih letelica. Međutim, javlja se deficit u kadrovima koji se ne može nadomestiti u kratkom vremenskom roku. Poseban problem predstavlja i potreba da se radni procesi odvijaju neprekidno što neminovno dovodi do poremećaja cirkadijalnih ritmova i poremećaja spavanja kod zaposlenih. Radnici svih profila su motivisani i usmeravani ka ostvarenju sve više radnih zadataka i potrebu da se neki radni zadaci obavljaju i van plaćenog radnog vremena, čime se remete ciklusi odmora i redovnih socijalnih aktivnosti. To vremenom dovodi do pojave ličnog nezadovoljstva kod radnika u smislu stalnog neostvarivanja potreba koje su primerene svakom živom biću. U tom smislu, piloti su najugroženiji deo populacije avio-kompanija kod kojih se radni zahtevi stalno povećavaju što na kraju dovodi do stalnog smanjenja radnog, ali i životnog veka.

2. Pristup istraživanju fenomena zamora

Uputstva Međunarodne organizacije civilnog vazduhoplovstva (ICAO) vezana za upravljanje rizicima od zamora obavezuju avio-kompanije na uspo-

stavljanje sistema upravljanja bezbednošću (Safety Management System)¹ koji je regulativni faktor kontrole ograničenja radnog vremena članova posada FTL (Flight Time Limitation). Shodno tome se obavljaju istraživanja zamora koja su uglavnom usmerena ka otkrivanju rizika iz domena medicine.

U analizama Svetske zdravstvene organizacije (WHO, World Health Organization) vezanim za pojavu zamora² i njegovom direktnom uticaju na pojavu hroničnih bolesti kod profesija koje uključuju smenski angažman, jasno se vidi da je hronični zamor nemoguće eliminisati iz radnih procesa. Konvencionalne metode, regulatorno uslovljene, često nisu dovoljne da bi se rizici zamora držali pod kontrolom zbog problema koji dolaze iz socijalnog (životnog) i radnog ambijenta zaposlenog³, uticaja mikroklimatskih faktora na radnom mestu⁴ i prisustva stresogenih faktora u procesu odlučivanja. U tom smislu je prilikom daljeg istraživanja fenomena zamora potrebno primeniti holistički, interdisciplinarnan pristup i omogućiti da se rizici pravovremeno prepoznaju, vrednuju i umanje primenom standarda SMS-a.

Najveći ometajući faktor u proširenju polja istraživanja rizika od zamora predstavlja činjenica da su ista finansirana uglavnom iz budžeta avio-kompanija ili proizvođača aviona koji su okrenuti takozvanom poslovnom pristupu upravljanju bezbednošću (Business-oriented ili Businesslike⁵). Sve manje je istraživanja koja su finansirana od strane država ili stručnih organizacija koja vremenom gube na snazi u svetu koji sve više postaje globalan i u okviru koga se upravljačke strukture organizuju po korporativnom principu a moć je podeljena između ekonomskih i političkih struktura a operativno upravljanje vrše sektori ljudskih resursa.

3. Regulativni okriv zamora u civilnoj avijaciji

Regulativni okvir zamora i planiranja posada čine zakoni i propisi usklađeni sa međunarodnom regulativom ograničenja radnog vremena članova posada (FTL) u skladu sa ICAO standardima čiji su okviri postavljeni Čikaškom konvencijom iz 1944. godine⁶. Jugoslavija je bila jedna od članica osnivača ICAO, a

¹ ICAO, International Civil Aviation Organization. (2006). Safety Management System Manual, 1st ed., Doc 9859 AN/460, Washington. DC.

² RituSadana, „Comparative analyses of more than 50 household surveys on health status“ (New York, World Health Organization, 2000.)

³ N. Mačvanin, „Promene mentalnih modela zaposlenih dominantan indikator organizacione transformacije“ (Beograd, Medicina danas 9, 2010.)

⁴ PDA (Professional Disability Associates) Prikaz pristupa proceni rizika i upravljanja procesima na osnovu ljudskog faktora (30.09.2020.)

<https://www.professionaldisabilityassociates.com/services/medical-reviews>

⁵ Cambridge University, *Cambridge Academic Content Dictionary*(Cambridge, Cambridge Unifersity Press, 2009.) Pg.119

⁶ ICAO, „Convention on International Civil Aviation“ (Čikago, 07.12.1944.)

Čikašku konvenciju je FNRJ ratifikovala 1953. godine. Na ovaj način je i današnja Republika Srbija kao sukcesor prethodne državne zajednice jedna od najstarijih država koje su učestvovala u formiranju pravnog okvira za regulaciju rizika od pojave zamora.

Međunarodna regulativa zamora u civilnoj avijaciji je obavezujuća za sve privredne subjekte i sadržana u nekoliko dokumenata koji su publikovani na stranicama međunarodnih vazduhoplovnih organizacija⁷ pri čemu je dozvoljen restriktivniji pristup regulaciji zamora kroz nacionalne propise.

ICAO kroz poseban set standarda i preporučenih praksi SARPS (Standards And Recommended Practices) i pratećih aneksa podržava dva različita metoda upravljanja zamorom. Prvi pristup regulaciji zamora u avio-kompanijama se odnosi na primenu FTL regulative uzimajući u obzir nacionalne propise uz primenu koncepta upravljanja rizicima primenom koncepta SMS-a. Drugi pristup je primena koncepta sistema upravljanjima rizikom od zamora FRMS-a (Fatigue Risk Management System) koga odobrava svaka država članica ICAO, odnosno civilne vazduhoplovne vlasti, Direktorat civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije. Posebnim dokumentom ICAO, Priručnik o nadzoru pristupa upravljanju zamorom (ICAODoc 9966) uređuju se opšta pravila regulacije rizika od zamora koja se dalje preslikavaju na delovanje vazduhoplovnih direktorata u cilju kontrole ove vrste rizika. Na teritoriji EU se primenjuje regulative iz *EASA Part-ORO „Organization Requirements for Air Operations“* kojih se pridržava i DCV Republike Srbije kroz usklađivanje sa zakonodavstvom EU. Sa manjim ili većim odstupanjima ovi standardi su primenjeni na teritoriji Velike Britanije i SAD.

U skladu sa prethodno pomenutim dokumentima publikovani su i materijali kojima se opisuje struktura FRMS-a i uređuje način kontrole mera zaštite od zamora (ICAO „Fatigue Management Guide for Airline Operators“ i „FRMS Manual for Regulators“). Evropska agencija za bezbednost saobraćaja EASA i Evropska kontrola leta (EURO CONTROL) propisuju način na koji bi trebalo sprovoditi obuku kadrova u avio-kompanijama i kontrolama leta u cilju zaštite od zamora. U tom smislu se daju praktična rešenja proaktivnog delovanja kompanija i vazduhoplovnih organizacija na mogućnost pojave zamora kod pilota, kabinskih posada, mehaničara i kontrolora letenja. Shodno tome se izdaju i praktična uputstva na koji način treba organizovati sisteme borbe protiv zamora kao što je primer publikacije vazduhoplovnih vlasti Australije CASA („Fatigue Risk Management System Handbook“ i „Fatigue risk management systems: A step-by-step guide“⁸)

⁷ FTL, „FTL Rules - Regulations & Guidance Materials“ (30.09.2020.) <http://www.flight-timelimitations.com/>

⁸ CASA, „Fatigue risk management systems: A step-by-step guide“ (26.01.2021.) <https://www.casa.gov.au/sites/default/files/fatigue-risk-management-systems-step-by-step-guide.pdf>

Međunarodna pravna regulativa se kroz Zakon o vazдушnom saobraćaju Republike Srbije⁹ preslikava na rad Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, potom na DCV kao organ vlasti i sve privredne subjekte u civilnom avio-saobraćaju koji posluju u skladu sa Ustavom Republike Srbije. Zakon se primenjuje na vazduhoplove dok su na teritoriji Republike Srbije, izuzev kad je drugačije predviđeno potvrđenim međunarodnim ugovorom, na vojne vazduhoplove i vojni deo mešovitog aerodroma, samo kada je ovim zakonom izričito predviđeno, kao i na civilne vazduhoplove koji su registrovani u Republici Srbiji koji se nalaze izvan teritorije Republike Srbije.

Tematika perioda radnog angažovanja za letačke poslove FDP (Flight Duty Period) i FTL, planiranje radnog angažovanja članova posada je usklađeno sa ICAO SARPS i posebno regulisana u članu 199. (Radno vreme, vreme letenja, odmori slobodni dani članova posade vazduhoplova). U tom smislu, avio-kompanije u našoj zemlji su dužne da shemu FTL-a i odmora između ciklusa radnog angažovanja prilagode zahtevima iz Zakona o vazдушnom saobraćaju Republike Srbije i Uredbi o komercijalnim transportnim operacijama DCV-a pri čemu se posebno vodi računa o kritičnim periodima dana WOCL i SWOCL¹⁰ koliko god je to moguće pošto se radne operacije obavljaju neprekidno.

Prilikom izrade plana leta službe za planiranje posada moraju se uzeti u obzir ukupna opterećenja vezana za trajanje leta, provedeno vreme van letačke funkcije i druga neletačka zaduženja. Avio-kompanije su dužne da čuvaju rasporede letačkih i radnih dužnosti dve godine i ta dokumenta sadrže pojedinačne zapise FDP i FTL svakog člana posade i izveštaje kapetana o diskrecionom produženju perioda letačkih dužnosti i skraćenja perioda odmora. Sve navedene procedure, usklađene sa međunarodnim i nacionalnim regulativama, avio-kompanije su dužne da publikuju u okviru internih Operativnih priručnika koji su dostupni svim zaposlenima u toj kompaniji, a kontroliše ih DCV.

4. Opšti prikaz problematike zamora

Posledice nagomilanih zamora se ne mogu otkloniti primenom konvencionalnih terapija već promenom stila života koji podrazumeva primenu standarda adekvatnog odmora¹¹, promene stila ishrane, adekvatnih ciklusa spavanja i fizičkih aktivnosti u cilju izlaska iz problema vezanih za zamor. Sve ovo, međutim, ne garantuje potpuno izlečenje jer su rizici zamora maskirani u mreži kombi-

⁹ MGSI R.Srbije, „Zakon o vazдушnom saobraćaju“ (26.01.2021.)
<https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/zakon-o-vazdusnom-saobracaju>

¹⁰ WOCL i SWOCL – primarni i sekundarni prozor cirkadijalne disfunkcije (Window of Circadian Low)

¹¹ Kraljevski Britanski koledž za psihijatriju (Royal College of Psychiatrists), *Sleeping well* (London, Royal College of Psychiatrists, 2016.)

novanih oboljenja koja nastaju usled uticaja radne sredine i specifičnosti posla (profesionalna oboljenja)¹².

Jedan od značajnih faktora koji utiče na to da se usložnjava proces upravljanja zamorima je činjenica da se u okviru globalnog sistema upravljanja kapitalom i tehnološke revolucije u okviru korporativnih kultura¹³ normalizuju prakse neprekidne komunikacije sa kompanijom. Na taj način se radno vreme zaposlenih proširuje u polje koje je predviđeno za socijalni život i odmor čime se remete ciklusi odmaranja¹⁴ koji su potrebni kako bi se organizam regenerisao od radnih zamora koji imaju kumulativnu karakteristiku ili nearnosesabiraju¹⁵.

Zamor se u medicini definiše kao fiziološko stanje umanjениh mentalnih i fizičkih performansi organizma¹⁶ koje nastaje usled neispavanosti, privremenog ili povremenog gubitka mogućnosti da se realizuje zdrav i efektivan san, produženog trajanja budnosti, poremećaja u cirkadijalnom ritmu ili radnog naprezanja (fizičkog ili mentalnog). Ovi poremećaji dovode do pada svesnosti tokom obavljanja posla, kašnjenja u izvršenju radnih zadataka i, na kraju, poremećaja metaboličkih procesa što dovodi do oboljenja.

Glavni znaci i simptomi pojave zamora su promene u fizičkom/fiziološkom stanju (medicina), mentalni deficit (psihologija) i nedostatak motivacije (psihologija i teorija menadžmenta). Pojava zamora je uzrokovana: gubitkom sna, produženom budnošću, poremećajima cirkadijalnih faza i radnim naprezanjima. Svaki od navedenih uzročnika ne predstavlja posebnu opasnost po zdravlje, već se intenzivni zamori javljaju u kombinaciji istih. U teoriji prepoznajemo dve osnovne vrste zamora: akutni i hronični. Akutni nastaje u kraćem vremenskom roku i rešava se uglavnom adekvatnim odmorom. Do hroničnih zamora dolazi zbog istovremenog dejstva različitih faktora u dužem vremenskom roku i njihove posledice se moraju tretirati uz pomoć lekara, često primenom medikamentozne terapije.

Jedan od glavnih generatora pojave zamora u modernom dobu je deficit sna nastao tokom više uzastopnih dana koji utiče na nemogućnost oporavka od

¹² D.Đurić, Z. Kojić, H. Lončar-Stevanović, S. Mazić, G. Maširević-Drašković, D. Nešić, M. Petrović, A. Rašić-Marković, O. Stanojlović, V. Starčević, D. Stevanović, S. Suzić, Lj. Šćepanović. Saradnici: P. Brkić, M. Đerić, D. Hrnčić., *Fiziologija za studente medicine – odabrana poglavlja prvi deo* (Beograd, CIBID Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2013.)

¹³ Milana Tarlač, *Korporativna kultura: faktor uspeha kompanije* (Banja Luka, Ekonomski fakultet, 2016.)

¹⁴ N. Mačvanin, „Promene mentalnih modela zaposlenih dominantan indikator organizacione transformacije“ (Beograd, Medicina danas 9, 2010.)

¹⁵ D.Đurić, Z. Kojić, H. Lončar-Stevanović, S. Mazić, G. Maširević-Drašković, D. Nešić, M. Petrović, A. Rašić-Marković, O. Stanojlović, V. Starčević, D. Stevanović, S. Suzić, Lj. Šćepanović. Saradnici: P. Brkić, M. Đerić, D. Hrnčić., *Fiziologija za studente medicine – odabrana poglavlja prvi deo* (Beograd, CIBID Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2013.)

¹⁶ A.C. Gajton, *Medicinska fiziologija 11. Izdanje* (Beograd, Savremena administracija, 2008.)

kombinovanih zamora¹⁷. San je aktivan proces¹⁸ i deficit se ne odnosi samo na ukupno potrebno vreme (8 časova) da bi se organizam odmorio već i na strukturu procesa spavanja u okviru koje moraju da budu zastupljene sve faze sna¹⁹ na adekvatan način opisan u mehanizmima spavanja i regeneracije centralnog nervnog sistema²⁰. San koji je poremećen usled delovanja endogenih ili egzogenih faktora ostavlja negativne posledice na naš organizam, pojavu nezadovoljstva i vremenom udaljavanja od realnosti. Deficit bilo koje od navedenih faza sna prouzrokuje određene probleme. Nedostatak lakog sna dovodi do intenzivne pojave tenzije tokom perioda budnosti. Nepravilno raspoređeni ciklusi REM faze prouzrokuju probleme sa pamćenjem, smisaonim povezivanjem znanja i sa kongnitivnim deficitom tokom obavljanja posla. Međutim, najopasniji je deficit dubokog sna koji uzrokuje i intenzivira hronična oboljenja. Svako smanjenje vremena sna od 8 časova potrebnih za efikasan odmor dovodi u pitanje održavanje prirodnih bioloških ritmova i po pravilu dovodi do imunokompromitovanosti²¹. U procesu fiziološkog starenja dolazi do poremećaja u fazama sna što otežava starijim osobama da se oslobode hroničnog zamora; ovo se potvrđuje primenom posebne tehnike snimanja moždane aktivnosti (EEG)²² preko elektroda smeštenih na površini glave ili invazivnom metodom (unutar moždanog tkiva). Pošto telo „pamti” ciklus spavanja vremenom se registruju poremećaji ciklusa spavanja ili deficit sna (Sleep Deprivation)²³ koji na kraju čoveka uvode u spiralu zdravstvenih poremećaja i dovode do pojave težih oboljenja kao što su: dijabetes, srčana oboljenja, moždani udar, Alchajmerova bolest, maligni tumori, teži oblici infektivnih bolesti, poremećaji funkcije reproduktivnog sistema i prerana smrt. Glavni uzrok pojave Alchajmerove bolesti je skladištenje toksičnog beta amiloid proteina²⁴ u mozgu tokom perioda budnosti koji se kod mlađih i odmornijih osoba efektivno metaboliše i izbacuje iz organizma.

Drugi značajan problem nastanka hroničnog zamora vezan je za poremećaje cirkadijalnog ritma koji, ako se ne saniraju blagovremno, dovode do sindroma

¹⁷ Nacionalni savet za bezbednost SAD (National Safety Council). „Drowsy Driving is Impaired Driving”, 2019. <https://www.nsc.org/road-safety/safety-topics/fatigued-driving>

¹⁸ M. Jašović Gašić, D. Lečić Toševski. *Psihijatrija – udžbenik za studente medicine* (Beograd, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010.)

¹⁹ Faze sna: faza budnosti 5%, lak san 55%, duboki san 20% i REM faza 20%

²⁰ Metju Voker, *Zašto spavamo* (Beograd, Laguna, 2019.)

²¹ Imunokompromitovanost – slabljenje imunog sistema i česta pojava bolesti.

²² WOLD, „The stages of sleep“, <https://www.world-of-lucid-dreaming.com/the-stages-of-sleep.htm>, (30.09.2020.)

²³ Metju Voker, *Zašto spavamo* (Beograd, Laguna, 2019.)

²⁴ Džozef Džaret, „The carboxy terminus of the .beta. amyloid protein is critical for the seeding of amyloid formation: Implications for the pathogenesis of Alzheimer’s disease“ – ACS Publications (1993.)

hroničnog zamora - SHZ (Chronic fatigue syndrome - CFS)²⁵ i fibromijalgije koja stvara dodatne komplikacije u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Postojanje SHZ je lako detektovati primenom medicinskih tablica²⁶ (prisustvo 6 od 11 simptoma) koje uspostavljaju odnose između bioloških parametara i manifestacija problema po zdravlje pacijenta. Najugroženije kategorije SHZ-a su, pre svega, žene koje su četiri puta sklonije ovom oboljenju od muškaraca, zatim starija dob (bezobzira na pol) od 40 do 50 godina i lica koja imaju genetske predispozicije za pojavu zamora²⁷.

Najveći uticaj na pojavu SHZ imaju radne aktivnosti koje se obavljaju u dva perioda usnulosti organizma - WOCL i SWOCL²⁸. Poremećaje ovih faza je lako pratiti obzirom na cikličnu prirodu kretanja telesne temperature kod zdrave osobe. Dijagram promene telesne temperature koincidira sa distribucijom kognitivnih sposobnosti²⁹ tako da je uz pomoć poznavanja pravilnosti cirkadijalnih ritmova, temperaturne krive i dnevnog rasporeda kognitivnih sposobnosti lako formirati raspored radnih sposobnosti zaposlenih tokom dana.

Problemi akutnih i hroničnih zamora su danas toliko izraženi da će uskoro postati prepreka u razvoju većine privrednih delatnosti. Prema analizama Nacionalnog transportnog biroa SAD (NTSB-a), svaki peti odrasli Amerikanac obavlja rad u smenama, što se posebno odnosi na industriju transporta i usluga. U avijaciji je više od 60% pilota suočeno sa rizicima smenskog rada³⁰ koji se kao oblik rasporeda radnog vremena i neprekidnosti radnih procesa podrazumeva. Zbog toga je NTSB publikovao više od 13.000 preporuka³¹ u cilju borbe protiv zamora za poslednjih pola veka, od kojih je gotovo polovina namenjena avijaciji. Kod nas se regulativno država bavi zamorom kroz niz akata³² koji su gotovo univerzalni u svim zemljama. Međutim, ono što je sporno je kontrola sprovođenja mera kontrole zamora koja nije često adekvatna kako bi se održale mere zaštite od pojave

²⁵ PiterGrant, „Chronic Fatigue Syndrome” –At Medicine AU – „Diagnostic criteria for chronic fatigue syndrome“

²⁶ MedicineAU, CFS, [https://web.archive.org/web/20091129102412/http://www.medicineau.net.au/clinical/medicine/CFS.html#holmes\(30.09.2020.\)](https://web.archive.org/web/20091129102412/http://www.medicineau.net.au/clinical/medicine/CFS.html#holmes(30.09.2020.))

²⁷ OWH (Office on Women’s Health (OWH)), “Chronic fatigue syndrome” (26.04.2019.) <https://www.womenshealth.gov/a-z-topics/chronic-fatigue-syndrome>

²⁸ WOCL i SWOCL - Window of circadian low, noćni od 02:00 - 06:00 i dnevni SWOCL (Secondary WOCL) od 13:00 do 16:00 popularno nazvan „siesta“.

²⁹ AMA, „Uticaj inercije spavanja na kognitivne sposobnosti nakon buđenja“ *American Medical Association, 2006.*)

³⁰ NTSB, „Reduce Fatigue-Related Accidents“ (2017-2018.), <https://www.nts.gov/safety/mwl/Documents/2017-18/2017MWL-FctSht-Fatigue-A.pdf>

³¹ Mark Rosekind, „NTSB Recommendations and Fatigue Countermeasures“ (22.11.2013.), https://www.nts.gov/news/speeches/MRosekind/Documents/Rosekind_131122.pdf

³² Sl. glasnik RS, „Zakon o radu“, br. 24/2005, 61/2005, 54/2009, 32/2013, 75/2014, 13/2017 – odluka US, 113/2017 i 95/2018 – autentično tumačenje

zamora. Nerealno je očekivati od pojedinca suočenog sa neminovnošću očuvanja radnog mesta i održavanja proste egzistencije da se bavi svim aspektima održavanja visokog nivoa zdravlja. U tome mu je potrebna pomoć i podrška države.

Prema analizama istraživača iz SAD koji se bave izučavanjem fenomena hroničnog zamora, svega 0,5% radnika koji su pod uticajem SHZ-a je zatražilo lekarsku pomoć, mada se zna da je mogućnost oboljenja radnika koji rade u smenama veća od 20%. U isto vreme se kod zaposlenih detektuje veliki broj profesionalnih oboljenja i povećana frekvencija pojave bolesti, pre svega u domenu infektivnih bolesti, što ukazuje na povećanu incidenciju imuno kompromitovanosti kod smenskih radnika. O tome se retko diskutuje, a još manje ima pisanih izvora, dok kompanije pojavu zdravstvenih problema kod zaposlenih prepisuju ne primenjivanju prakse zdravog načina života zaposlenih.

5. Posebni aspekti uticaja zamora u civilnom vazduhoplovstvu

Specifičnost civilnog vazduhoplovstva kao grane saobraćaja je sadržana u činjenici da su rizici od zamora prisutni u svim segmentima rada,³³ bez obzira da li se radi o operativnoj pripremi, održavanju aviona i opreme ili izvršenju letачkih zadataka. Najznačajnija razlika između avijacije i drugih grana saobraćaja, prateći istorijski kontekst razvoja ove grane saobraćaja,³⁴ je postojanje fenomena koji utiče na pojavu intenzivnog zamora usled brzog kretanja kroz vremenske zone Džet Leg (Jet Lag). Uticaji ovog fenomena se mogu porediti sa zamorima koji se javljaju prilikom iznenadnih promena radnog vremena u okviru smenskog rada. Nijedan od ovih rizika pojave zamora se ne može u potpunosti kontrolisati i zbog toga je rešavanju problema zamora potrebno pristupati sistematski kroz celovitu primenu opštih metoda upravljanja rizicima³⁵ koja se malo razlikuje od drugih grana industrije³⁶.

Upravljanja rizicima u avijaciji su zasnovana na pretpostavci da svi zaposleni poseduju volju i znanje kako bi se na pravilan način razumeo kontekst, odnosno pretnje koje potencijalno mogu ugroziti sistem kako bi se ušlo u matricu identifikacije primarnih rizika. Na sličan način su primenjene metode upravljanja rizicima u

³³ Džejs Rizin (James Reason), „Managing the Risks of Organizational Accidents“ (London, Routledge, 2017.)

³⁴ V. Garison (W Garrison): *Historical Transportation Development*, (California, L.A., Institute of Transportation Studies of Berkley, 2003.)

³⁵ Predrag Dujković, „Obuka za vršenje poslova procene rizika u zaštiti lica, imovina i poslovanja“ (Beograd, Zaštita plus, 2019.)

³⁶ Aleksandar Šotić, *Metodologija analize rizika pri upravljanju infrastrukturnim sredstvima vodoprivrednih sistema* – doktorska disertacija (Beograd, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet 2016.)

bankarstvu³⁷ koje insistiraju na holističkom pristupu rešavanja problema. U daljem toku procene rizika ulazimo u proces analize rizika koji se sastoji od dva segmenta, a to su određivanje verovatnoće od pojave nekog rizika i posledica koje su sastavni deo istog. Iz odnosa verovatnoće i posledica jasno možemo da zaključimo koliko je razmatrani rizik opasan po naše poslovanje. Ako zamor na radnom mestu primenom metoda HSE razmatramo kroz navedeni odnos, vidimo da je verovatnoća pojavljivanja rizika na gotovo svim poslovima izuzetno velika pošto su radnici ovoj vrsti rizika izloženi stalno i u slučaju onesposobljavanja radnika po osnovu zamora sigurno će doći domanjih i livećih poremećaja u saobraćaju i samim tim pojave neprihvatljivih rizika. U smislu procene rizika od zamora pod ne prihvatljivim rizikom bi se smatrao svaki rizik koji dovodi do sigurne pojave greške usled produžene budnosti zaposlenog (višeod 18 časova). U daljem razmatranju prihvatljivosti rizika bi se uzeli u obzir: radni uslovi, doba dana, sistem ranijeg radnog planiranja i slično. U tom smislu, raspolaganje ljudskim resursima postaje težišna tema rasprave o uticaju zamora na degradaciju radnih potencijala članova posada³⁸.

Avio-saobraćaj kao grana privrede je veoma osetljiv na tržišne i političke promene koje se odražavaju na kompetitivnost i zadržavanje slotova³⁹. Zbog toga se radi na stalnim uštedama. Što se više povećava tržišna kompetitivnost, veća je mogućnost od pojave rizika koji mogu izmaći kontroli. Jedan od glavnih rizika prilikom drastičnih organizacionih promena⁴⁰ je upravo rizik od pojave akutnih i hroničnih zamora članova posade i drugih službi koje se stavljaju u funkciju ostvarenja redovnosti i efikasnosti obavljanja vazdušnog saobraćaja. Shodno tome je 2012. Godine od strane Evropske asocijacije linijskih pilota (ECA) pokrenuta kampanja pod nazivom „Mrtav umoran“ (Dead-Tired)⁴¹ koja je imala za cilj da upozori javnost na trend prirasta broja incidenata koji su uzrokovani zamorom letaćkih posada. Međutim, ova kampanja nije naišla na dovoljno dobar odaziv javnosti pa je nova evropska regulativa (FTL Reg.)⁴² stupila na snagu u svim zemljama EU, a zatim i u drugim zemljama, uključujući i našu koja pravnu vazduhoplovnu regulativu usklađuje sa evropskom. Na ovaj način je došlo do naglih promena u razumevanju i sprovođenju procesa upravljanja rizicima ljudskog faktora.

³⁷ Blagoje Paunović, „Upravljanje rizikom u finansijskim organizacijama“ – predavanje (Beograd, Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, 2016.)

³⁸ Desimir Pejović, „Metode racionalnog izbora kadrova (selekcija i klasifikacija)“ u *Psihologija rada*, (Beograd: Liber, 2006.)

³⁹ Slotovi – bilateralno ugovoreni termini sletanja, boravka na aerodromu destinacije i poletanje prema matičnom aerodromu.

⁴⁰ R. Lojić, *Osnove organizacionog ponašanja* (Beograd, Ministarstvo odbrane Republike Srbije, Vojno delo, 2009.)

⁴¹ ECA (European Cockpit Association), Join the Campaign! 14 May 2012, Cologne - Safe Crew Fatigue Rules Now! <http://dead-tired.eu/press-corner/news/join-campaign-14-may-2012-cologne-safe-crew-fatigue-rules-now>

⁴² E.C., „Regulation 965/2012“ (2012.) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0965&from=EN>

Incidenti i udesi koji su uzrokovani problemima u okviru ljudskog faktora su obeležili istoriju civilne avijacije kao što je primer udesa aviona Farman (F-306)⁴³ kompanije „Aeropot“⁴⁴ u Ljubljani 12.09.1933. godine⁴⁵ koji se dogodio zbog niza pogrešnih odluka kompanije. Ovaj događaj iz naše istorije nam može poslužiti kao primer kombinacije tehničke (konstrukcione) i ljudske greške članova posade⁴⁶. Prvu ozbiljnu vezu zamora i incidenata u modernoj istoriji avijacije istražila je i sprovodila NASA⁴⁷. Ova istraživanja su dovela do realizacije projekta zaštite od efekata uticaja zamora čime su stvoreni preduslovi za moderne sisteme kontrole rizika u okviru kompanija širom sveta⁴⁸.

Danas se problematika zamora komplikuje uticajem tehnoloških unapređenja, pre svega povećanjem brzine letenja. Moderni putnički avioni tokom samo jednog leta mogu da promene i više od deset vremenskih zona u vremenu tehničkog doleta pri čemu dolazi do poremećaja u cirkadijalnim ritmovima uzrokovanim Džet Legom. Na relaciji koju avion preleti od Dubajja do San Franciska⁴⁹ za nepunih 16 sati dolazi do poremećaja u cirkadijalnom ritmu od 12 časova pri čemu je zdravom organizmu potrebno 8 časova da se prilagodi novoj vremenskoj zoni (1,5 vremenska zona na dan).

O incidentima koji su se dogodili zbog prisustva zamora kod članova posada kod nas i u svetu govore mnogobrojne stručne analize i medijski tekstovi⁵⁰ kao i udžbenici ili stručni tekstovi koji se koriste uglavnom tokom specijalizovanih akademskih studija.⁵¹

Glavni simptomi zamora kod pilota su:

- Podjednako usporene fizičke i mentalne reakcije;
- Greške koje se javljaju se prihvataju i ne otklanjaju blagovremeno;
- Nedostatak samokritičnosti;

⁴³ Čedomir Janjić i Ognjan Petrović, *Kratka istorija vazduhoplovstva u Srbiji* (Beograd, Aero komunikacije, 2011.)

⁴⁴ Milutin Pršić, *Priča o Jugoslovenskom Aerotransportu* (Kranj: Gorenjski tisak, 1987.)

⁴⁵ Plejn Kreš Info, Accidet Details - Farman F-306 „Aeropot“, <http://planecrashinfo.com/1933/1933-18.htm>

⁴⁶ Dnevni list „Politika“, „Katastrofa tromotornog aviona kod Ljubljane“ (Beograd, Politika, 13.09.1933.) <https://digitalna.nb.rs/wb/NBS/novine/politika/1933/09/13#page/4/mode/lup>

⁴⁷ NASA (istraživački centar), <https://www.nasa.gov/ames>

⁴⁸ Džejms Rizin, „Managing the Risks of Organizational Accidents“ (London, Routledž, 2017.)

⁴⁹ Za primer su uzete linije kompanije „Emirates“ i avioni tipa A380 i B777, <https://www.emirates.com/english/destinations/dxb/sfo/flights-from-dubai-to-san-francisco>

⁵⁰ Barović, „Sve JAT-ove nesreće“ – Odsek za medijske studije Filozofskog fakulteta u Novom Sadu,

<http://krize.medijkestudije.org/2009/12/23/sve-jat-ove-nesrece>

⁵¹ Džim Vinčester (Jim Winchester), „A Chronology of Aviation: The Ultimate Guide to More Than a Century of Powered Flight“ (London, Grange Books Ltd, 2006.)

- Usmerenost ka ostvarenju samo jednog cilja i zanemarivanja drugih prioriteta u poslu;
- Donošenje loših ili manje kvalitetnih odluka;
- Učestalo odvlačenje pažnje na manje bitne zadatke;
- Nedovoljna preciznost u smislu poštovanja procedura;
- Letargičnost i mrzovoljnost;
- Ograničena svesnost situacije i
- Loša ili nepotpuna komunikacija.

Ovo su samo neki od simptoma koji se javljaju kod pilota pod uticajem zamora, a obično upraksi imamo kombinaciju navedenih.⁵²

Ako uzmemo u obzir da pilotski posao podrazumeva poremećaje koji se javljaju zbog smenskog rada, stalne promene vremenskih zona, sužene mogućnosti odmora posebno tokom radnog vremena, visoki stepen intenziteta stresa, povećanu odgovornost po pitanju bezbednosti i sigurnosti putnika i drugih članova posade, kao i stalne pritiske koji dolaze iz organizacione strukture kompanije, lako možemo doći do zaključka da uspostavljene pravne regulative i sistemi organizovanja struktura bezbednosti kompanije nisu dovoljni garant za uspešnu borbu protiv zamora. Zbog toga je važno da letačke i kabinske posade poseduju adekvatnu obuku kako bi se mere zaštite od zamora primenile na sve segmente života i na taj način očuvalo dobro opšte zdravstveno stanje.

6. Zamor u okviru sektora upravljanja bezbednošću i planiranja posada u avio-kompanijama

Prema analizama Nacionalnog biroa za bezbednost transporta SAD (NTSB), zamor je označen kao uzročni faktor pojave udesa u 20-30% nezgoda u svim granama saobraćaja. U civilnom vazduhoplovstvu, zamor u okviru fenomena ljudske greške utiče na pojavu oko 70% nesreća, koje za posledicu imaju gubitak ljudskih života, i njegov doprinos je procenjen na oko 15-20% ukupne stope nezgoda.⁵³

Pri proceni rizika pojave zamora koji utiču na bezbedno obavljanje avio-saobraćaja moramo uzeti u obzir uticaje radnog mesta,⁵⁴ ali i faktore koji se javljaju usled negativnog dejstva subordinacionih struktura na psihu ljudi.⁵⁵ Zbog toga je bitno da se procesi upravljanja bezbednošću i planiranja posada obavljaju transpa-

⁵² P. Babović, „Povrede na radu kao indikator neadekvatnih uslova rada i radne sredine“ (Niš, Acta Medica Medianae, Vol.48(4): 22–26., 2009.)

⁵³ Mark Rosekind, “NTSB Recommendations and Fatigue Countermeasures“ (2013.)

⁵⁴ M. Arandjelović, „Zamor i Premor radnika – iskustva kod nas i u svetu“, Medicinska revija – (MD Medical, Data 2013; 5(4): 379–384., 2013.)

⁵⁵ Džejms Rizin, „Managing the Risks of Organizational Accidents“ (London, Routledž, 2017.)

rentno za sve zaposlene u kompaniji u okviru Sistema upravljanja bezbednošću (Safety Management System) definisanog ICAO standardima koji su obavezujući za sve kompanije u svetu, kao i primenu Politike bezbednosti (Safety Policy) kojom su definisani međusobni odnosi unutar kompanije koji za cilj imaju kontrolu rizika.

Primena softverskih rešenja⁵⁶ je jedan od načina za kontrolu rizika zamora. Problem koji nose softverska rešenja je zasnovan na činjenici da naručioci softvera „pune“ bazu podataka na osnovu koga softver radi, pa se sa pravom dovodi u pitanje namera naručioca koji na taj način može regulisati maksimalna radna opterećenja zaposlenih koja ne moraju nužno biti precizno utvrđena i podrazumevaju određenu vrstu idealne predstave o funkcionisanju povezanih radnih operacija.

Sistem izveštavanja INTELEKS (INTELEX)⁵⁷ igra ključnu ulogu u ostvarenju ciljeva SMS-a u okviru kojih je predviđena mogućnost prijave uočenog zamora kod letaćkih i kabinskih posada, zemaljskih službi (Air Safety Report, Cabin Safety Report, Technical Safety Report, Ground Safety Report) kao i dela u okviru koga se omogućava poverljivo (depersonalizovano) izveštavanje što je predviđeno Kulturom pravednosti (Just Culture).

Zaposleni su u obavezi da kompaniju izveste:

- kada osete da je bezbednost ugrožena;
- kada zapaze negativne uticaje na ljudske performanse i mogućnost ne izvršenja posla;
- kada se iscrpe sve CRM metode za rešavanje problema;
- kada se primenom standardnih operativnih procedura SOP kompromituju ljudske performanse, čime se ulazi u zonu mogućeg ulaska u grešku;
- o svim situacijama koje su moguće povezane sa rizikom zamora i
- o svim poremećajima cirkadijalnog ritma.

Kompanije su u obavezi da, posredstvom sektora za bezbednost i usklađenost, sprovode redovnu dvogodišnju edukaciju zaposlenih u operativnim profesijama, odobrenu od strane IATA⁵⁸ na temu izveštavanja u okviru sistema INTELEKS, koja se odvija u okviru nastave centara za obuku kompanija.

Način borbe protiv zamora kroz sistemsko organizovanje avio-kompanija je stavljen kao obaveza svakom od avio-prevoznika i propisan je kroz dokument ICAO-a (ICAO Doc 9966, Fatigue Risk Management Systems – Manual for Regulators⁵⁹), a publikovan je kako bi ga primenjivale avio-kompanije i vaz-

⁵⁶ Kuineti Ku, „FATIGUE AND RISK INDEX CALCULATOR, Version 2.2 (30.09.2020.)

⁵⁷ INTELEKS, INTELEKS panel (30.09.2020.)
<https://global.intellex.com>

⁵⁸ IATA, “IATA“ (30.09.2020.) <https://www.iata.org/>

⁵⁹ ICAO, “ Doc 9966, Fatigue Risk Management Systems — Manual for Regulators“ (30.09.2020.)
<https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/frms%20tools/doc%209966.frms.2011%20edition.en.pdf>

duhoplovne vlasti država u inspeksijskom nadzoru rada istih. Ovaj nadzor na području Republike Srbije obavlja Civilni vazduhoplovni direktorat⁶⁰ u odnosu na pravilnik ICAO (ICAO Annex 1 - Ammendment 175, chapter 6 Medical Provisions - Standards and recommended practice⁶¹) koji je u skladen sa evropskom regulativom EASA (Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part ATCO. MED⁶²). Na ovaj način, zamor je u potpunosti pokriven regulativama i praksama implementacije, čime se zadovoljava princip implementacije (u radu) i dokumentacije (putem provere) u okviru civilnog vazduhoplovstva u gotovo svim zemljama sveta. U našoj zemlji su regulative borbe protiv zamora upotpunjene Uredbom o bezbednosti zdravlja na radu, koji je detaljnije opisan HSE pravilnikom i predstavlja obavezujući dokument u odnosima zaposlenog i poslodavca.⁶³

Kompanije uz podršku medicinskih savetnika, promovišu zdrav način života i obavezu redovnih lekarskih pregleda. Dodatna formalna zaštita od zamora je pokrivena regulativom FTL (Flight Time Limitations)⁶⁴ kojom se ograničava radno letačko angažovanje članova posada. U odnosu na nju kompanije ustrojavaju rad sektora za planiranje posada čime se ostvaruje forma kontrole zamora posada tokom izvršenja letačkih zadataka. Drugo pravilo za regulaciju zamora je sadržano u odredbama pravilnika o FDP (Flight Duty Period), kojim se uređuje period angažmana zaposlenih na tako zvanim neletačkim dužnostima (radno vreme pre i posle započinjanja leta, radno angažovanje u administrativnom ili nastavnom smislu).

Prilikom promene vremenskih zona u cilju izvršenja leta ili pozicioniranja posada kompanija će poštovati normative regulacije zamora u skladu sa internim pravilnicima⁶⁵. Zaposleni se obavezuju da će učiniti sve kako bi se uskladili sa normativima eliminacije zamora u skladenim sa praksama iz ograničenja po pitanju ljudskog faktora.⁶⁶ Bliže pojašnjenje sistemske eliminacije zamora sadržano je u operativnim priručnicima avio-kompanija.

⁶⁰ DCV Republike Srbije, Vazduhoplovna medicina (30.09.2020.)
<http://cad.gov.rs/en/strana/18821>

⁶¹ ICAO, „ICAO Annex 1-Ammendment 175, chapter 6 Medical Provisions-Standards and recommended practice“ (30.09.2020.)
https://www.icao.int/publications/documents/8984_cons_en.pdf

⁶² EASA, „Acceptable Means of Compliance(AMC)and Guidance Material(GM)toPartATCO.MED“ (30.09.2020.)
https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20IV%20%28AMCs_GM%20to%20Part%20ATCO.MED%29.pdf

⁶³ Republika Srbija, „Pravilnik o zdravlju na radu“, Obaveze poslodavca prema zaposlenom (30.09.2020.) https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_bezbednosti_i_zdravlju_na_radu.html

⁶⁴ EASA, „Flight and Duty Time Limitations and Rest Requirements“ (2017.)

⁶⁵ Er Srbija, „OM A 7.1.1. Odgovornosti“ (30.09.2020.)

⁶⁶ JAA, „Human performances and limitations“ (30.09.2020.)

7. Zaključak

Zamor kao faktor rizika u civilnom vazduhoplovstvu je prepoznat kao direktan uzročnik incidenata i udesa u 20% slučajeva. Problemi vezani za pojavu akutnog i hroničnog zamora dovode do pojave bolesti koje u kraćem ili dužem vremenskom roku radno i životno mogu onesposobiti bilo koga od nas i dovesti do nemogućnosti za realizaciju životnih ciljeva ili čak gubitka posla. Prakticovanje zdravih životnih navika nije garant zaštite od zamora i pojave težih ili lakših oblika bolesti. Kada dođe do zdravstvenih komplikacija u cilju izlječenja neminovno je uključivanje porodice, bliže okoline ili poslovnog okruženja. Zamor tada ne predstavlja samo lični problem, već surovu realnost za radno ili životno okruženje obolelog.

Jedan od problema je vezan za činjenicu da se zamoru kao riziku pristupa uglavnom u okviru medicinskog diskursa, pri čemu se zanemaruje činjenica da je čovek emotivno i socijalno biće koje reaguje na egzogene i endogene faktore. Čak ni stavovi medicine po pitanju zamora nisu uniformni jer se razlikuju od specijalnosti koja ovoj temi pristupa. U tom smislu bi trebalo napraviti fuziju znanja iz oblasti medicine, psihologije, sociologije i komunikologije kako bi se stvorio okvir za proaktivno suočavanje sa rizicima zamora.

U civilnom vazduhoplovstvu zamor je posebna vrsta problema koji je definisan u okviru Ljudskog faktora koji čini više od 80% rizika. Zamoru se zbog toga pristupa veoma ozbiljno kroz sistem upravljanja bezbednošću i mere koje su definisane međunarodnim regulativama. Međutim, ni čvrsti zakonski okviri nisu garant kako bi se rizici od zamora držali pod kontrolom jer su tenzije koje se javljaju u okviru subordinacionih struktura danas prepoznati kao jedan od primarnih uzroka pojave zamora čime ovaj problem ulazi u sferu nauka o upravljanjima sistemima i ljudskim resursima.

Civilna avijacija je, u odnosu na sve druge privredne grane, specifična po tome što se u okviru nje javljaju kombinovani zamori koji nastaju usled smenskog rada čiji raspored često nije regularan i promene vremenskih zona (Jet Lag). Dodatno ubrzanje procesa i preraspodela kadrova na više zadataka istovremeno u cilju ostvarenja većeg profita u civilnoj avijaciji danas znatno otežava kontrolu zamora. Upravljanje zamorom u vazduhoplovstvu zahteva primenu višeg nivoa znanja i veština kako bi se rizicima upravljalo na adekvatan i efikasan način, vodeći pri tome računa da se radni procesi ne smeju zaustavljati niti usporavati. Shodno tome, budućnost avijacije biće vezana za pažljivo odmeravanje ciljeva uvećanja profita i istovremenog očuvanja prihvatljivog nivoa bezbednosti. Zbog tog zamor treba posmatrati kao fenomen i ozbiljnu pretnju po bezbednost saobraćajakoja će većito biti prisutna u civilnom vazduhoplovstvu.

Literatura

- AMA, „Uticaj inercije spavanja na kognitivne sposobnosti nakon buđenja“ (American Medical Association, 2006.)
- Arandelović, M. „Zamor i Premor radnika – iskustva kod nas i u svetu“, *Medicinska revija* – (MD Medical, Data 2013; 5(4): 379–384., 2013.)
- Babović, P. „Povrede na radu kao indikator neadekvatnih uslova rada i radne sredine“ (Niš, *Acta Medica Medianae*, Vol.48(4): 22–26., 2009.)
- Barović, „Sve JAT-ove nesreće“ - Odsek za medijske studije Filozofskog fakulteta u Novom Sadu, (23.01.2021.) <http://krize.medijkestudije.org/2009/12/23/sve-jat-ove-nesrece>
- Cambridge University. *Cambridge Academic Content Dictionary* (Cambridge, Cambridge University Press, 2009.)
- CASA, „Fatigue risk management systems: A step-by-step guide“ (26.01.2021.) <https://www.casa.gov.au/sites/default/files/fatigue-risk-management-systems-step-by-step-guide.pdf>
- DCV Republike Srbije, „Vazduhoplovna medicina“ (30.09.2020.) <http://cad.gov.rs/en/strana/18821>
- Dnevni list „Politika“, „Katastrofa tromotornog aviona kod Ljubljane“ (Beograd, *Politika*, 13.09.1933.) <https://digitalna.nb.rs/wb/NBS/novine/politika/1933/09/13#page/4/mode/lup>
- Dujković, Predrag. „Obuka za vršenje poslova procene rizika u zaštiti lica, imovina i poslovanja“ (Beograd, *Zaštita plus*, 2019.)
- Džaret. Džozef. „The carboxy terminus of the .beta. amyloid protein is critical for the seeding of amyloid formation: Implications for the pathogenesis of Alzheimer's disease“ – ACS Publications (1993.)
- Đurić, D., Kojić, Z. (eds). *Fiziologija za studente medicine - odabrana poglavlja prvi deo* (Beograd, CIBID Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2013.)
- E.C., „Regulation 965/2012“ (22.01.2012.) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0965&from=EN>
- EASA, „Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part ATCO.MED“ (30.09.2020.) https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20IV%20%28AMCs_GM%20to%20Part%20ATCO.MED%29.pdf
- EASA, „Flight and Duty Time Limitations and Rest Requirements“ (2017.)
- ECA (European Cockpit Association). *Join the Campaign! 14 May 2012, Cologne - Safe Crew Fatigue Rules Now!* (24.01.2021) <http://dead-tired.eu/press-corner/news/join-campaign-14-may-2012-cologne-safe-crew-fatigue-rules-now>
- FTL, „FTL Rules - Regulations & Guidance Materials“ (30.09.2020.) <http://www.flighttimelimitations.com>
- Gajton, A.C. *Medicinska fiziologija 11. izdanje* (Beograd, Savremena administracija, 2008.)

- Garison, V (Garrison, W):. Historical Transportation Development, (California, L.A., Institute of Transportation Studies of Berkley, 2003.)
- Grant, Piter. „Chronic Fatigue Syndrome” – At Medicine AU – „Diagnostic criteria for chronic fatigue syndrome“ Medicine AU, CFS (30.09.2020.) <https://web.archive.org/web/20091129102412/http://www.medicineau.net.au/clinical/medicine/CFS.html#holmes>
- National Transportation Safety Board, „Reduce Fatigue-Related Accidents“ (2018), (02.10.2020) <https://www.ntsb.gov/safety/mwl/Documents/2017-18/2017MWL-FctSht-Fatigue-A.pdf>
- Professional Disability Associates, „Aerospace Medicine“, (02.10.2020), <https://www.professionaldisabilityassociates.com/services/medical-reviews>
- IATA, „IATA“ (30.09.2020.) <https://www.iata.org/>
- ICAO, „Doc 9966, Fatigue Risk Management Systems — Manual for Regulators“ (30.09.2020.) <https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/frms%20tools/doc%209966.frms.2011%20edition.en.pdf>
- ICAO, „Convention on International Civil Aviation“ (Čikago, 07.12.1944.)
- ICAO, „ICAO Annex 1-Ammendment 175, chapter 6 Medical Provisions- Standards and recommended practice“ (30.09.2020.) https://www.icao.int/publications/documents/8984_cons_en.pdf
- ICAO. International Civil Aviation Organization. (2006). *Safety Management System Manual*, 1st ed., Doc 9859 AN/460, Washington, DC.
- INTELEKS, INTELEKS panel (30.09.2020.) <https://global.intellex.com>
- JAA, „Human performances and limitations“ (30.09.2020.)
- Janjić, Čedomir. Petrović, Ognjan. *Kratka istorija vazduhoplovstva u Srbiji* (Beograd, Aero komunikacije, 2011.)
- Jašović M., Lečić, D. (eds). *Psihijatrija – udžbenik za studente medicine* (Beograd, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010.)
- Kraljevski Britanski koledž za psihijatriju (Royal College of Psychiatrists), *Sleeping well* (London, Royal College of Psychiatrists, 2016.)
- Ku, Kuineti. „FATIGUE AND RISK INDEX CALCULATOR, Version 2.2 (30.09.2020.)
- Lojić, R. *Osnove organizacionog ponašanja* (Beograd, Ministarstvo odbrane Republike Srbije, Vojno delo, 2009.)
- Mačvanin, N. „Promene mentalnih modela zaposlenih dominantan indikator organizacione transformacije“ (Beograd, Medicina danas 9, 2010.)
- Mačvanin, N. „Promene mentalnih modela zaposlenih dominantan indikator organizacione transformacije“ (Beograd, Medicina danas 9, 2010.)
- MGSI R.Srbije, „Zakon o vazдушnom saobraćaju“ (26.01.2021.) <https://www.mgsi.gov.rs/lat/dokumenti/zakon-o-vazdusnom-saobracaju>
- Nacionalni savet za bezbednost SAD (National Safety Council). „Drowsy Driving is Impaired Driving”, 2019. <https://www.nsc.org/road-safety/safety-topics/fatigued-driving>

- NASA (istraživački centar), <https://www.nasa.gov/ames>
- NTSB, „Reduce Fatigue-Related Accidents“ (2017-2018.),
- OWH (Office on Women's Health), „Chronic fatigue syndrome“ (26.04.2019.) <https://www.womenshealth.gov/a-z-topics/chronic-fatigue-syndrome>
- Paunović, Blagoje. „Upravljanje rizikom u finansijskim organizacijama“ – predavanje (Beograd, Univerzitet u Beogradu- Ekonomski fakultet, 2016.)
- PDA (Professional Disability Associates). Prikaz pristupa proceni rizika i upravljanja procesima na osnovu ljudskog faktora (30.09.2020.)
- Pejović, Desimir. „Metode racionalnog izbora kadrova (selekcija i klasifikacija)“ u *Psihologija rada* (Beograd: Liber, 2006.)
- Plane Crash Info. „Accident Details - Farman F-306 „Aeropot“, (22.01.2021) <http://planecrashinfo.com/1933/1933-18.htm>
- Pršić, Milutin. *Priča o Jugoslovenskom Aerotransportu* (Kranj: Gorenjski tisak, 1987.)
- Republika Srbija, „Pravilnik o zdravlju na radu“, Obaveze poslodavca prema zaposlenom (30.09.2020.) https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_bezbednosti_i_zdravlju_na_radu.html
- Rizin, Džejms (Reason, James) „Managing the Risks of Organizational Accidents“ (London, Routledge, 2017.)
- Rosekind, Mark. „NTSB Recommendations and Fatigue Countermeasures“ (22.11.2013.), https://www.nts.gov/news/speeches/MRosekind/Documents/Rosekind_131122.pdf
- Sadana, Ritu. „Comparative analyses of more than 50 household surveys on health status“ (New York, World Health Organization, 2000.)
- Sl. glasnik RS, „Zakon o radu“, br. 24/2005, 61/2005, 54/2009, 32/2013, 75/2014, 13/2017 - odluka US, 113/2017 i 95/2018 - autentično tumačenje
- Šotić, Aleksandar. *Metodologija analize rizika pri upravljanju infrastrukturnim sredstvima vodoprivrednih sistema* – doktorska disertacija (Beograd, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet 2016.)
- Tarlać, Milana. *Korporativna kultura: faktor uspjeha kompanije* (Banja Luka, Ekonomski fakultet, 2016.)
- Vinčester, Džim (Winchester, Jim) „A Chronology of Aviation: The Ultimate Guide to More Than a Century of Powered Flight“ (London, Grange Books Ltd, 2006.)
- Voker, Metju. *Zašto spavamo* (Beograd, Laguna, 2019.)
- WOLD, „The stages of sleep“, (30.09.2020.) <https://www.world-of-lucid-dreaming.com/the-stages-of-sleep.htm>

FATIGUE AS A THREAT IN CIVIL AVIATION

Abstract: *Fatigue as a term does not represent a disease, but a state of reduced mental and / or physical potentials and requires an interdisciplinary approach to detecting and managing risks in mutually related and conditioned work processes. Knowing the principle of fatigue allows us to discover, understand, predict and reduce the possibility of escalation of problems in a timely manner.*

Today, fatigue is recognized in civil aviation as the direct cause of more than 20% of incidents. Security and safety management measures are mainly aimed at reducing threats from a technical or procedural aspect, while ignoring the fact that inadequate management of the Human Factor causes 80% of injuries, loss of life and material damage.

Keywords: *fatigue, Human factor, aviation, safety, pilot.*