

# PROBLEMATIKA UMORA U PLANIRANJU LETACKIH OPERACIJA

Mr. sc. Dario Fakleš, Irena Petrin, dipl.ing., Dan Simonic, dipl. ing.

E-mail: [dario.fakles@croatiaairlines.hr](mailto:dario.fakles@croatiaairlines.hr)

## Sažetak:

Kroz povijest zrakoplovstva, operativne mogućnosti zrakoplova i tehnologija su napredovali dramatično brže nego što su se ljudi stigli prilagoditi. Porast globalnog dugog-linijskog, regionalnog, teretnog noćnog i domaćeg kratko-linijskog zračnog prometa zahtijeva 24-satno radno vrijeme. Podržavanje 24-satnih operacija uključuje smjenski rad, noćni rad, rad u nekoliko vremenskih zona te promjenjivi i nepredvidivi raspored rada letackih posada. Takvo radno vrijeme i specifično letacko okruženje (kokpit zrakoplova) često utječu na poremećaje spavanja, poremećaje cirkadijskog<sup>1</sup> ritma što može rezultirati umorom, akumuliranim gubitkom sna i smanjenom pažnjom tijekom kritičnih faza leta (polijetanje/slijetanje). Vrlo važnu ulogu u smanjenju rizika umora ima planiranje rasporeda letackih operacija koje, osim ekonomskih i zakonskih normi, moraju uzeti u obzir problematiku umora.

**Ključne riječi:** zrakoplovstvo (*aviation*), umor (*fatigue*), ograničenje vremena letenja (*flight time limitations*), sustav upravljanja rizikom umora (*fatigue risk management system*), izrada plana letackih posada (*flight crew scheduling*), kultura pravednosti (*just culture*)

---

<sup>1</sup> Lat.: circa – oko/okolo, cirka; dias – dan. Biološki i psihološki procesi čovjeka koji variraju unutar 24-satnog dana.

## Uvod

Dosadašnji tehnološki razvoj omogućio 24/7 operacije zrakoplovne industrije, ali se ljudi nisu prilagodili na takvo radno vrijeme. Evolucija nije pripremila ljude da se dobro nose i prilagodavaju brzim promjenama rasporeda, što može biti i zbog činjenice da je čovjek imao relativno malo vremena prilagoditi se radom u smjenama koji je omogućen tehnološkim napretkom. Zahtjev za radom u smjenama u suprotnosti je s biološki predodređenim razdobljima budnosti i pospanosti. Rizik umora stoga postaje važan čimbenik u kontekstu planiranja letackih operacija. Kompleksnost, duljina i vrijeme trajanja letackih zadataka pilota uvelike doprinose riziku umora koji ima negativan utjecaj na pažnju i budnost pilota u komercijalnim letackim operacijama. Postojeća regulativa ograničenja letackih dužnosti ne uzima u potpunosti i na zadovoljavajući način problematiku umora. Stoga sve više regulatora i zrakoplovnih operatera razmatra implementaciju sustava upravljanja rizikom umora – FRMS, kao učinkovitog alata u metodologiji prevencije zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih ljudskim čimbenicima.

## Zrakoplovna regulativa i problematika umora

### Dijeljena odgovornost

Iako je istraživanje umora, spavanja i cirkadijskog ritma, te smjenskog rada rezultiralo opsežnim znanstvenim nalazima, primjena tih informacija u reguliranju letackih operacija relativno je nova. Zrakoplovna regulativa i dosadašnja praksa još uvijek u dovoljnoj mjeri ne uvažavaju i ne adoptiraju nova znanstvena saznanja.

Ne postoji jedno apsolutno ili savršeno rješenje kojim bi se riješili zahtjevi planiranja dužnosti i odmora u zrakoplovstvu. Primarnu odgovornost menadžmenta rizika umora u letackim operacijama ima pilot, međutim tu odgovornost ima i operater te uprava zračnog prometa.<sup>2</sup> Najvažnija je zajednička spoznaja da je sigurnost odgovornost svih sudionika u zračnom prometu. To se odnosi na regulativu, praksu izrade plana posada, organizacijskih i poslovnih strategija te tehnolojsko unapređenje.

### Kvantificiranje sigurnosti

Između ostalih vidova prometa, reputacija zračnog prometa kao sigurnog vida prometa je vrlo opravdana jer su zrakoplovne nesreće vrlo rijetke, ali ne pružaju najbolju varijablu ishoda kako bi se procijenila sigurnost operacija. Porast zračnog prometa te mogućnost duljih letova predstavljaju izazov za održavanje i poboljšanje razine sigurnosti. Smanjenje razine sigurnosti, ljudskih performansi i pažnje može prouzročiti umor. Prema procjeni NTSB<sup>3</sup>-a umor je kao čimbenik pridonio u 20 do 30 posto svih prometnih nesreća (svi vidovi prometa) u SAD-u. Budući da je u komercijalnim zrakoplovnim operacijama ljudski čimbenik uzrok 70 posto svih fatalnih nesreća, može se pretpostaviti da rizik umora pridonosi otprilike u 15 do 20 posto svih zrakoplovnih nesreća. Također, prema izvješću NASA u razdoblju od 1994.g. do 1998.g. bilo je 227 incidenata uzrokovanih umorom zbog načina planiranja smjena koje su prijavili piloti, odnosno približno 45 incidenata godišnje.

---

<sup>2</sup> Izvor: Flight Safety Foundation: *Pilot Fatigue Manageable, But Remains Insidious Threat*, Human Factors and Medicine, Vol 45. No 1. January-February 1998.

<sup>3</sup> NTSB – National Transportation Safety Board

Specifne smjernice i principi, koji bi trebali smanjiti rizik umora, propisani su u ograničenjima letackih dužnosti pilota – *Flight Time Limitations* (FTL). Ta ograničenja ponajprije se odnose na duljinu vremena na dužnosti s obzirom na utjecaj cirkadijskog ritma i efekta promjena vremenskih zona. Primarni fokus FTL- a je definiranje korelacije dopuštenog trajanja dužnosti i povećanja umora kao funkcije složenih zadatka za vrijeme dužnosti te akumuliranog umora tijekom određenog razdoblja.

## Ograničenja letackih dužnosti pilota – FTL

Danas zrakoplovne kompanije u planiranju letacke operative imaju ograničen manevarski prostor zbog visokih troškova goriva, raznih taksi (aerodromske, kontrole zračnog prometa i dr.), troškova održavanja i zamjene zrakoplova, stoga se i u segmentu utilizacije posada nastoji postići maksimum. Utilizacija posada uobičajeno je regulirana FTL ograničenjima odnosno drugim ograničenjima sati na radu. U SAD-u su to FAR 91 (opće zrakoplovstvo), FAR 121 (komercijalni zračni prijevoznici, domaći i međunarodni) i FAR 135 (carter kompanije i *commuter*), u Europi EASA je propisala EU-OPS, Pododjeljak Q, u Australiji je CASA<sup>4</sup> (CAO<sup>5</sup> 48) itd. U najvećoj mjeri se ograničenja sati na radu odnose na dopušteno vrijeme leta i dužnosti<sup>6</sup> te potrebnog odmora:

- U SAD-u vrijeme provedeno u komercijalnim (FAR 121, domaći promet) letackim operacijama<sup>7</sup> ne smije biti veće od 1000 letackih sati u kalendarskoj godini, 100 sati u kalendarskom mjesecu odnosno 30 letackih sati u sedam uzastopnih dana te ne više od 8 sati između zahtijevanih vremena odmora. Ukoliko pilot leti manje od 8 letackih sati tada je minimalni odmor 9 sati, ako leti više od 8 a manje od 9 sati tada je minimalni odmor 10 sati. Za više od 9 sati leta slijedi minimalni odmor od 11 sati.
- EU OPS, Pododjeljak Q – maksimalno 900 letackih sati u kalendarskoj godini, 100 letackih sati u 28 uzastopnih dana. Maksimalna letacka dužnost ovisi o vremenu javljanja na let ili seriju letova te je maksimalna dnevna letacka dužnost 13 sati (može se planirano povećati na 14 sati). Minimalni odmor prije letacke dužnosti je 12 sati (10 sati van baze) ili koliko je iznosila prethodna dužnost.
- CAO 48 - maksimalno 900 letackih sati u 365 uzastopnih dana, 100 letackih sati u 30 uzastopnih dana i 30 sati u 7 uzastopnih dana. Maksimalno vrijeme dnevne dužnosti je 11 sati s mogućnošću produljenja na 12 sati. Odmor prije letacke dužnosti je minimalno 10 sati ili 9 koji moraju biti između 10 sati navečer i 6 sati ujutro po lokalnom vremenu. Odmor se povećava u slučaju produljenja dužnosti.

Medutim, ograničenja sati leta i odmora sami za sebe ne uzimaju efikasno u obzir poremećaj cirkadijskog ritma, kompleksnosti i opterećenja same letacke dužnosti niti individualnih razlika koje mogu utjecati na razinu umora posada. Također efikasnost FTL ograničenja je kritizirana jer je postala cilj planiranja posada umjesto smjernica, što zapravo može stimulirati praksu izrada radnog rasporeda posada koja pridonosi razvoju umora kod posada.

---

<sup>4</sup> CASA – Civil Aviation Safety Authority

<sup>5</sup> CAO – Civil Aviation Order

<sup>6</sup> Vrijeme letacke dužnosti – Vrijeme letacke dužnosti je bilo koje vrijeme tijekom kojeg je osoba dio posade zrakoplova. Ono započinje u trenutku javljanja na let ili seriju letova te završava na kraju posljednjeg leta na kojem je ta osoba dio posade. (EU-OPS, Subprag Q, OPS 1.1095 Definitions, 1.6. Flight Duty Period

<sup>7</sup> FAA ne definira ograničenja vremena dužnosti već samo sati leta i odmora.

Ogranicenja FTL ne uzimaju u obzir:

- Prilikom i kvalitetu spavanja koja je povezana s životnim stilom i osobnim crtama članova posade
- Rizik umora koji je povezan s predloškom fleksibilnih smjena prilikom kojih je teže ostvariti dovoljnu količinu sna
- Sposobnost obavljanja složenih zadataka na siguran način kada je posada uskracena san
- Rizici povezani s letom kao što su: vremenski uvjeti, kompleksnost zračnih ruta i kontrole zračne plovidbe, iskustvo posada, tehničko stanje zrakoplova i dr.
- Radno opterećenje na dan operacije (složenost dnevne operacije i broj planiranih sati leta i dužnosti) i otežavajući operativni čimbenici (kašnjenja, kvar zrakoplova, kompleksnost i zagušenost zračnog prostora)
- Činjenicu da poštivanje FTL ograničenja ne mora uvijek značiti i sigurnu letacku operaciju

Poštivanje fiksnih FTL ograničenja u određenim situacijama može štetno utjecati na sigurnost, jer su ta pravila kao kontrola nedostatna u segmentu rizika povezanog s letackom operacijom i ne mogu biti optimizirana za pojedinačne poslovne modele te ograničavaju fleksibilnost i produktivnost.

Iako je problem umora opće poznat već neko vrijeme, znanost se slaže da će biti veliki izazov pronaći jedinstveno i opće primjenjivo rješenje za definiranje ograničenja sati leta/dužnosti te potrebnog odmora. Vodeći znanstvenici na području umora smatraju da je balansiranje operativnih zahtjeva, ljudske psihologije i ekonomije vrlo kompleksna zadaća te su istraživanja spavanja i umora, u posljednja dva desetljeća, pružala nepobitne dokaze da je umor otvoreno pitanje koje treba rješavati<sup>8</sup>. I dok postoji opće slaganje o postojanju problema umora, nema zajedničkog stajališta kako ga efikasno i na pravičan način riješiti.

Kako bi se stvari konačno pokrenule, bila je potrebna fatalna nesreća u SAD-u, 12. veljače 2009.g. zrakoplovne kompanije Colgan Air zrakoplova Q400<sup>9</sup> u kojoj je poginulo 50 ljudi. Istraga NTSB-a pokazala je da je jedan od čimbenika koji je pridonio nesreći bio umor. Nadalje, nakon istrage američki kongres kritizira FAA da se nije bavila pitanjem umora i ažurirala FTL ograničenja te FAA krajem lipnja 2009.g. osniva zrakoplovni odbor za promjenu regulative sastavljen od predstavnika FAA, sindikata i industrije kako bi se razvile preporuke za nova FTL ograničenja s naglaskom na problematiku umora koja uzimaju u obzir najnovije znanstvene spoznaje.

Postojeća europska FTL ograničenja EU OPS Pododjeljak Q uglavnom se baziraju na operativnom iskustvu. Kako bi se europska FTL ograničenja ažurirala u skladu s najnovijim znanstvenim spoznajama o umoru, EASA je također započela proces promjene FTL ograničenja. U tu je svrhu EASA angažirala Moebus Aviation da izradi znanstvenu studiju koja evaluira trenutna FTL ograničenja. Rezultat je bio izvještaj Moebus Aviation „Scientific and Medical Evaluation of Flight Time Limitations“<sup>10</sup> izdan krajem rujna 2008.g. koji je trebao poslužiti EASA-i kao predložak za promjenu FTL ograničenja, međutim rezultati

---

<sup>8</sup> Izvor – Sandra Arnoult, *Pilot Fatigue, The problem That Wont Go Away*, Air Transport World, August 2009., pp.26-31

<sup>9</sup> Q400 – Moderni regionalni dvo-motorni turbo-prop zrakoplov kanadskog proizvođača Bombardier s 68-78 putničkih mjesta (ovisno o konfiguraciji kabine).

<sup>10</sup> TS.EASA.2007.OP.08, Final Report, Scientific and Medical Evaluation of Flight Time Limitations, Moebus Aviation, 30. Septembar 2008.g.

izvještaja su naišli na žestok otpor predstavnika industrije. Tako su AEA<sup>11</sup> i drugi predstavnici industrije te neki znanstvenici<sup>12</sup> Moebus izvještaj okarakterizirali kao površan, neprecizan, nerafiniran i bez znanstvenog kredibiliteta te da kao takav ne može biti podloga za izradu nove FTL regulative. Moebus izvještaj je trebao odgovoriti na 18 specificiranih pitanja koje je pripremila EASA, a s kojima se trebao preispitati trenutni EU OPS pododjeljak Q. Tako su za neka pitanja predložili dodatna ograničenja na vrijeme dužnosti i letacke dužnosti, vremena odmora te uspostavljanje FRMS-a (cemu se AEA snažno protivi te se zalaže da FRMS treba biti izbor kompanija, a ne obaveza), dok na neka pitanja uopće nisu ponudili odgovor.

Trenutno EASA (koja se nije odrekla Moebus izvještaja i koji je još uvijek objavljen na EASA Internet stranicama) predlaže dva rješenja. Prvo je prebacivanje odredaba EU OPS pododjeljak Q u cvrsti zakon (IR<sup>13</sup>) s kojim se slažu predstavnici industrije, a drugi prijedlog je kombinacija cvrstih i mekih zakona (CS<sup>14</sup>) u kojem bi bila definirana osnovna ograničenja, definicije, odgovornosti i principi, ali bi detaljan opis ograničenja bio specificiran razlicitim CS koje bi izdavala EASA. U konacnici ce EASA do kraja 2010.g. publicirati NPA<sup>15</sup> nakon cega ce industrija imati priliku dati komentare na NPA, kako bi EASA izdala svoje konacno mišljenje krajem 2011.g. te Europska Komisija temeljem tog mišljenja prihvatila i izglasala novi IR do travnja 2012. godine.

Izazovi s kojima se susrece zrakoplovna industrija je zadržavanje momentuma u podrucju reforme regulative i postavljanja novih standarda, korekcija nedostatka u podrucju istraživanja i edukacije te izbor dobre prakse i odricanje od loše. Nedostatke u trenutnoj regulativi potrebno je korigirati i postaviti jasne smjernice operaterima s kojima ce se konstituirati siguran sustav. Te smjernice trebaju biti popracene nizom komplementarnih mjera. Osim opcih fiksnih ograničenja, potrebno je omoguciti operaterima fleksibilnost u razvijanju njihovih vlastitih odgovora na pojedinačne rizike umora cime se stvara okruženje gdje su moguci novi pristupi rješavanju problema. Jedan od tih odgovora je menadžment rizika umora.

## **Sustav upravljanja rizikom umora - FRMS<sup>16</sup>**

### **Svrha i djelokrug FRMS-a**

Potreba za sustavom upravljanja rizika umora proizlazi iz cinjenice da trenutna FTL ograničenja ne uzimaju u potpunosti i na zadovoljavajući način problematiku umora. Nije dovoljno ograniciti sate na poslu i propisati potreban odmor, vec je potrebno osigurati praksu planiranja posada i izrade rasporeda rada osjetljivu na optimalno vrijeme posla i zahtjeva odmora.

Unatoc visokom tehnološkom stupnju zracnog prometa i visokoj razini sigurnosti u odnosu na druge vrste prijevoza, u središtu zrakoplovstva su i dalje ljudi koji obavljaju kritične funkcije kako bi se zadovoljili 24-satni zahtjevi industrije. Prema tome, ljudska ograničenja i

---

<sup>11</sup> AEA – Association of European Airlines

<sup>12</sup> Dr. Rosekind Mark

<sup>13</sup> IR – Implementing Rules

<sup>14</sup> CS – Certification specifications

<sup>15</sup> NPA - Notices of Proposed Amendment

<sup>16</sup> FRMS – Fatigue Risk Management System

mogućnosti ostaju ključni čimbenik u održavanju sigurnosti i produktivnosti u zrakoplovstvu. Jedno od tih ljudskih ograničenja je potreba za snom i posljedično umor.

Umor je definiran kao:

*„psihološko stanje smanjenih mentalnih ili fizičkih performansi nastalih kao rezultat gubitka spavanja ili produljenog perioda budnosti i/ili fizičke aktivnosti koja može umanjiti budnost člana posade i mogućnosti da sigurno upravlja zrakoplovom ili da radi druge dužnosti koje utjecu na sigurnost“<sup>17</sup>*

Svrha FRMS-a je osiguranje dovoljne razine budnosti kabinske i letacke posade kako bi mogli obavljati svoje dužnosti u zrakoplovu na zadovoljavajućoj razini performansi i sigurnosti. FRMS koncept je baziran na podacima, tekuci i prilagodljiv proces s kojim se identificiraju rizici i razvijaju te evaluiraju strategije umanjavanja nastalih operativnih rizika, dio je Safety Management System-a (SMS).

Glavne komponente FRMS-a su<sup>18</sup>:

- *Fatigue Risk Management* politika – trebali bi biti integralni dio SMS-a. Ona opsuje obveze menadžmenta, odgovornosti i upravljanje
- Edukacija i programi trenaže – podizanje svijesti zaposlenika o FRMS-u te njihove uloge i odgovornosti, podučavanje zaposlenika kako da procjene vlastitu razinu umora te prepoznaju rane znakove umora kod drugih, upoznavanje zaposlenika s procedurama kada se identificira rizik umora, upoznavanje zaposlenika s osobnim strategijama kako bi mogli upravljati rizikom umora te upoznavanje zaposlenika s umorom i razumijevanjem što je umor, cirkadijski ritam i dr.
- Procesi detekcije, izvještavanja i istraživanja rizika umora uključujući analizu izvora informacija o umoru – ti procesi bi se trebali bazirati na objektivnim operativnim podacima te bi trebali omogućiti operateru da evaluira efikasnost reaktivnih i proaktivnih mjera (planiranje posada, vrijeme odmora i sl.) dizajniranih da smanje i upravljaju rizikom umora
- Procesi nadzora umora letacke posade uključujući alate kojima posade same mogu analizirati rizik umora i izvještavanje. Ti izvještaji bi trebali omogućiti pravovremeni *feed-back* operateru
- Procesi izvještavanja, istraživanja i zapisivanja incidenta koji su se u cijelosti ili djelomično dogodili zbog umora te SMS *feed-back* mehanizmi

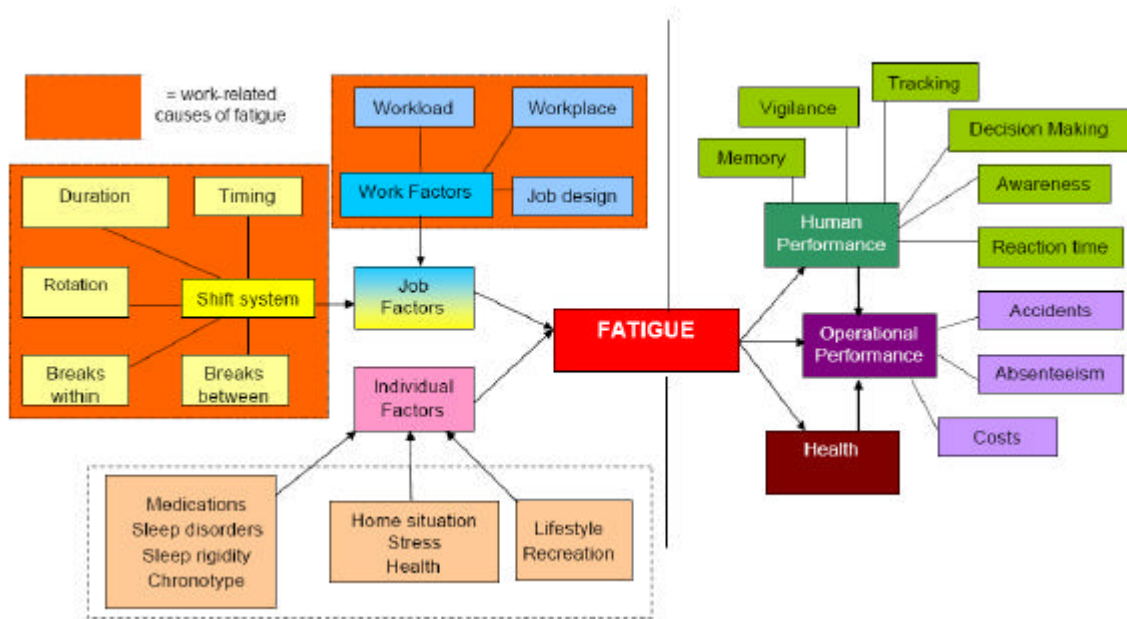
FRMS je sinergijska potpora postojećim FTL standardima, koji ne uzimaju u dovoljnoj mjeri negativan utjecaj umora. FTL normativi zapravo to niti ne mogu jer svaka kompanija ima specifično operativno okruženje.

---

<sup>17</sup> ICAO FRMS sub group (OPSP-WG/WHL/8-WP/4 – Fatigue Risk Management Systems) 2008 and EASA Draft regulations EASA NPA 2009-02c

<sup>18</sup> EASA NPA 2009 02C

Umor je posljedica cimbenika prirode posla i osobnih cimbenika:



Slika 2.: Cimbenici rizika umora

Izvor: Capt. Simon Stewart, easyJet: Fatigue Management in Transportation Operations Conference, Boston, March 24-26, 2009.

Cimbenici prirode posla odnose se na samu letacku dužnost (složenost i opterećenje posla te radno okruženje, odnosno kokpit zrakoplova) i sustav rasporeda rada ili izrade plana posada. Osobni cimbenici odnose se na životni stil, situaciju kod kuće, zdravlje, kronotip, poremećaj spavanja i dr.

### Planiranje posada i FRMS

Osim FTL ograničenja i kompanijske politike, praksa planiranja posada također je jedna od domena koja može imati značajan utjecaj na umor. Prema NASA<sup>19</sup> istraživanju, planiranje posada je na prvom mjestu među jedanaest identificiranih glavnih cimbenika rizika umora koji mogu doprinijeti umoru pilota. Cimbenik planiranja posada kao rizika umora odnosi se na planiranje maksimalnog vremena letacke dužnosti i segmenata dužnosti (što dovodi do nedostatka spavanja), nedostatan vrijeme za odmor i spavanje prilikom dužnosti i odmora van baze, nedostatak dodatnih (dežurnih) pilota, ignoriranje cirkadijskog ritma (kombinacije jutarnjih/popodnevnih i noćnih dužnosti) i dr.

Plan posada može u većoj mjeri utjecati na umor. Razlog tome je velik broj zahtjeva na planiranje posada, od kojih su neki:

- Izrada rasporeda rada koji omogućuje dovoljno vrijeme oporavka kako bi se smanjio umor
- Maksimalna utilizacija posada – poštivanje FTL ograničenja uz fleksibilno planiranje i maksimalnu iskorištenost posada te economicnost
- Minimiziranje ograničenja budućih promjena u komercijalnom planiranju reda letenja

<sup>19</sup> T. T. Nguyen, L. M. Colletti, & M. M. Mallis (2003) Fatigue factors of concern for current air transport pilots, Aviation, Space, and Environmental Medicine, 74(4), 383

- Izrada zaštitnih mjera koje ne umanjuju mogućnosti kompanije da dostigne kompetitivne godišnje limite letackih sati i dužnosti, sezonalnost operacija

Drugi cimbenici koji bi trebali biti inkorporirani u planiranje posada su psihološki cimbenici i najnovije znanstvene spoznaje na tom području. Kako bi se to omogućilo potreban je FRMS koji omogućuje analizu plana posada u odnosu na rizik umora, a ne samo u segmentu uskladenosti s FTL ograničenjima i segmentu ekonomičnosti plana posada. Analiza plana posada omogućena je zbog dostupnosti objektivnih i subjektivnih podataka. Ti podaci zajedno daju informaciju o potencijalnom riziku umora kako bi se temeljem tih informacija plan posada mogao uskladiti i smanjiti rizik umora.

Objektivni podaci analize plana posada dobivaju se korištenjem postojećih računalnih aplikacija<sup>20</sup> kojima je moguće izvršiti analizu plana posada na rizik umora. Takve aplikacije zapravo ukazuju na segmente u planu posada u kojima je rizik umora povećan odnosno ukazuju na mogućnost posade da se (ne)dovoljno odmori prije letacke dužnosti. To ne mora značiti da će se posada doista dovoljno odmoriti prije letacke dužnosti, ali im je to omogućeno planom posada.

Kako bi se dobila kompletna slika rizika umora, potrebni su subjektivni podaci koji se prikupljaju putem sustava izvještavanja rizika umora kojeg koriste posade. Ti izvještaji bi trebali omogućiti pravovremeni *feed-back* operateru jer su posade te koje su izložene riziku umora i one same najbolje znaju gdje postoji povećani rizik umora. Za punu funkcionalnost FRMS-a nužno je potrebno izvještavanje posada o riziku umora i da su one stimulirane to činiti. Uspjeh FRMS-a ovisi o kvantiteti i kvaliteti izvještaja posada. Kvaliteta se postiže edukacijom posada o umoru, a kvantiteta postojanjem pozitivne organizacijske kulture odnosno postojanjem kulture pravednosti<sup>21</sup>.

### **Tehnološka potpora sustavima za upravljanje posadama**

Suvremeni sustavi za upravljanje letackim posadama izrazito su sofisticirana tehnološka rješenja koja kroz citav niz algoritama nastoje maksimalno uravnotežiti zahtjeve legalnosti, ekonomičnosti i provedivosti plana. Obzirom da na red letenja, a time i na letacke dužnosti, utječe citav niz kontrolabilnih i nekontrolabilnih cimbenika, sustavi planiranja posada moraju osigurati sljedeće uvjete:

- Automatizaciju procesa planiranja
- Integraciju procesa planiranja
- Informacijsku sigurnost procesa planiranja

Automatizacija procesa planiranja posada izrazito je važna karakteristika suvremenih sustava za podršku procesu planiranja posada jer omogućava izbjegavanje manualnih radnji i aktivnosti. To je posebno bitno kod nisko inventivnih i repetitivnih radnji čime se osigurava pozornost na kvalitetu procesa donošenja odluka. Automatizacija procesa može biti implementirana na nekoliko razina, primjerice kroz implementaciju zakonske i kompanijske regulative u sustavu, implementaciju sustava upozorenja na neregularnosti, implementaciju sustava automatske izrade plana posada, implementaciju sustava za jednoliko raspoređivanje dužnosti svim članovima posade (primjerice ujednačen broj noćnih ili ranojutarnjih dužnosti,

---

<sup>20</sup> Jedna od takvih aplikacija je FAID koju koristi Easyjet (UK), Jetstar (Aus) i Air Pacific (Fiji).

<http://www.faidsafe.com/>

<sup>21</sup> Just Culture



dežurstava, naleta i sl.). U ovom segmentu pojavljuju se i suvremeni optimizacijski algoritmi koji uz sve gore navedeno uključuju i ekonomski aspekt sustava planiranja kako bi i plan posada bio maksimalno učinkovit u komercijalnom smislu.

Integracija procesa planiranja komplementarna je s automatizacijom procesa pa sustavi koji imaju razvijene obje karakteristike bitno kvalitetnije i brže omogućavaju proces donošenja odluka. Integracijom se omogućava da svi bitni parametri koji utječu na izradu i realizaciju plana budu dostupni iz ostalih uključenih sustava u realnom vremenu i upravo onda kada su potrebni. Primjerice, red letenja kao glavni input izrade plana posade u integriranim se sustavima podrazumijeva i svaka promjena istog (vremena polijetanja, kašnjenja, promjena tipa zrakoplova, sustav održavanja i sl.), automatski se pojavljuje i u sustavu planiranja posada. Od vanjskih čimbenika koji mogu utjecati na proces planiranja posada bitni su podaci o meteorološkim uvjetima, upravljanju zračnim prometom, podaci sa zračnih luka itd. i također su od neophodne važnosti za cjelovitu sliku aktualnog prometa i donošenje odluka. Sva sučelja koja se koriste u integraciji ovih procesa trebaju biti u realnom vremenu jer se jedino tako omogućuje da i odluke koje se donose budu pravovremene i maksimalno kvalitetne u danom trenutku.

Informacijska sigurnost u procesu planiranja osigurava integritet, raspoloživost i tajnost podataka i mora biti sastavni dio svakog suvremenog sustava planiranja. Integritet podataka omogućava pouzdanost i sigurnost da su podaci koji se obrađuju, analiziraju i koriste u procesu planiranja autentični i točni te da nisu svjesno ili nesvjesno na bilo koji način manipulirani. Raspoloživost sustava se u tehnološkom smislu ostvaruje suvremenom tehnološkom infrastrukturom koja podrazumijeva implementaciju sustava visoke raspoloživosti, redundancije, paralelnog rada sustava, računalne mreže i slično. Obzirom da se radi o tzv. *Mission-critical* sustavima tj. sustavima koji se koriste u sustavu 24/7 za operativno upravljanje najskupljima resursima svake zrakoplovne kompanije, visoka raspoloživost i adekvatna tehnička infrastruktura nema alternative i mora biti beskompromisno osigurana.

Tajnost podataka koji se obrađuju sastavni je dio cjelovite informacijske sigurnosti sustava i potrebno je osigurati da su podaci i aplikacije dostupne onima kojima su potrebne i to na razini potrebne aktivnosti. Osim što se ovime osigurava da svatko tko sudjeluje u procesu kroz autentifikacijski koncept ima sve potrebne podatke za rad, ovakvim se sustavom onemogućuje zlouporaba, neovlaštena manipulacija ili raspolaganje podacima kao i tajnost osobnih podataka o članovima posade koji moraju biti strogo ograničeni i kontrolirani.

### **Organizacijska kultura – kultura pravednosti**

Postojanje kulture pravednosti od ključnog je značaja za uspjeh i efikasnost FRMS-a. Razlog tome je što je u fokusu FRMS-a čovjek. FRMS zahtjeva kontinuirani *feed-back* posada pomoću sustava izvještavanja rizika umora te ukoliko sustav nije „hranjen“ podacima onda nije moguće efikasno upravljati rizikom umora. Kako bi posade bile stimulirane prijavljivati umor potrebni su strukturalni dogovori koji definiraju veze između strana koje postavljaju ili negiraju temelje povjerenja. Povjerenje je potrebno ukoliko se želi da ljudi podijele svoje probleme i pogreške s drugima<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Sidney Drekker: Just Culture – Balancing Safety and Accountability, 2007

Kultura prijavljivanja integralni je i neodjeljivi dio ukupne kompanijske (organizacijske) kulture<sup>23</sup>. Organizacijska kultura artikulira:

- sustav vrijednosti
- norme ponašanja
- dugorocnost i otpornost na promjene (rezultat je dugotrajnog iskustva skupine i polako se mijenja)

Organizacijska kultura je specifična kolekcija vrijednosti i normi koju dijele ljudi i grupe u organizaciji i koja kontrolira način na koji se događa međusobna interakcija među ljudima u kompaniji te s ostalim interesnim skupinama.<sup>24</sup> Ukoliko vertikalna komunikacija od uprave prema operativnom osoblju nije zadovoljavajuća, nije realno očekivati niti zadovoljavajuće informiranje od operativnog osoblja prema upravi.

Tip organizacije	Patološka	Birokratska	Generativna
Informacije „s terena“ su...	skrивene	ignorirane	tražene
Glasnici loših vijesti se...	kažnjavaju	toleriraju	školuju
Izvješća se...	obeshrabruju	dopuštaju	nagrađuju
Problemi se...	zataškavaju	uklanjaju minimumom sredstava	temeljito uklanjaju
Nove ideje su...	odbacene	problematicne	dobrodošle

Slika 3.: Kultura informiranja

Izvor: *Safety Management Systems for Airlines*. IATA Training and Development Institute, Miami, 2006.

Dakle, kultura informiranja svodi se na to koliko su zaposlenici zadovoljni s kompanijom<sup>25</sup>, dok je potreba za kulturom informiranja vrlo jednostavna za menadžment koji vodi organizaciju: bez nje neće niti znati što se događa.<sup>26</sup>

Uvjeravanje ljudi da izvještavaju vrlo je teško zbog dva glavna razloga:<sup>27</sup>

- Potrebno je maksimalno omogućiti dostupnost izvještavanja
- Potrebno je minimizirati tjeskobu zbog izvještavanja

Tjeskoba zbog pisanja izvještaja može biti značajna zbog raznih pitanja poput:

- Što će se dogoditi s izvještajem?
- Tko će sve vidjeti taj izvještaj?

<sup>23</sup> *Safety Management Systems for Airlines*. IATA Training and Development Institute, Miami, 2006.

<sup>24</sup> Black, Richard J. (2003) *Organisational Culture: Creating the Influence Needed for Strategic Success*

<sup>25</sup> Norman MacLeod, *Building Safe Systems in Aviation, A CRM developers Handbook*, 2005

<sup>26</sup> Sidney Dekker: *Just Culture – Balancing Safety and Accountability*, 2007

<sup>27</sup> Sidney Dekker: *Just Culture – Balancing Safety and Accountability*, 2007

- Da li se izvještajem ugrožava vlastita ili tuda egzistencija i karijera?
- Da li se izvještavanjem olakšava eventualni legalni postupak usmjeren protiv podnosioca izvještaja?

Kako bi se ljudi stimulirali da izvještavaju, umjesto da koriste zakon šutnje, potrebno je razviti atmosferu povjerenja. Međutim, dovoljan je samo jedan odgovor organizacije koji dovodi do sumnje u zlorabu informacija izvještaja protiv njegovog podnositelja pa da dugotrajni naponi izgradnje povjerenja budu trenutno uništeni.

Isto tako, posade prijavljujući povećani rizik umora ne smiju osjećati tjeskobu i razmišljati da li će poslodavac taj izvještaj tumačiti negativno i iskoristiti ga protiv samog prijavitelja<sup>28</sup>. Bit je u međusobnom povjerenju.

### **Prednosti implementacije FRMS-a**

Implementacija FRMS-a značajno doprinosi smanjenju riziku umora. Iako trenutno FRMS nije obavezan, moguće je da će u skoroj budućnosti postati obavezan za zrakoplovne kompanije kako bi se povećala sigurnost operacija smanjenjem rizika umora kao čimbenika koji može doprinijeti zrakoplovnoj nesreći/nezgodi. Međutim, razlog implementacije FRMS ne bi trebao biti samo regulatorna obaveznost primjene, već je to značajan alat poboljšanja sigurnosti operacija zrakoplovnih kompanija. Dobar primjer je jedna od najvećih nisko tarifnih zrakoplovnih kompanija u Europi – easyJet, koji je implementirao FRMS, a neke od prednosti koje je kompanija uočila su:

- FRMS omogućuje mjerljivost izloženosti riziku umora
- Korekcija nedostataka postojećih FTL normi
- Povezanost povećanja sigurnosti s komercijalnim interesima kroz zaštitu brenda
- Mogućnost veće fleksibilnosti prilikom izrade plana posada i izjednačavanja radnog opterećenja
- Bolje uskladjivanje radnog i slobodnog vremena
- Premije osiguranja kompanija povezane su s rizikom (povećanoj sigurnosti) operacija
- Smanjenje frekvencije srednje i visoko rizičnih sigurnosnih događaja
- Smanjenje nadzora zrakoplovnih vlasti
- Smanjenje dana bolovanja koji su povezana s čimbenicima umora

---

<sup>28</sup> BBC Press Office: Airline pilots flying while fatigued – BBC News reveals exhaustion among crews poses a risk to safety, Article, 25.06.2007.

[http://www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/06\\_june/25/pilots.shtml](http://www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/06_june/25/pilots.shtml)

## Zaključak

Na sigurnost zrakoplovnih operacija uvelike utječe umor – zahtjevi letacke dužnosti, ljudska ograničenja i individualne razlike čine prevenciju umora vrlo kompleksnom. Iako su uzroci i simptomi umora (poput poremećaja cirkadijskog ritma) dobro poznati i istraženi u posljednja dva desetljeća, metode smanjenja rizika umora u zrakoplovstvu tek se počinju razvijati i primjenjivati. Razlog tomu je izazov inkorporiranja znanstvenih spoznaja i postavljanje u ravnotežu tih spoznaja s potrebama 24-satnih operativnih zahtjeva.

Predviđenim porastom zračnog prometa te tehnološkim razvojem, zadaća smanjenja rizika umora predstavlja dijeljenu odgovornost pojedinaca, kompanija, zrakoplovnih vlasti, znanstvenika, različitih organizacija u industriji i javnosti. Trenutna zrakoplovna regulativa i praksa rijetko priznaju ili inkorporiraju ta nova saznanja. Ograničenja letackih dužnosti uzimaju u obzir samo ograničenja sati leta i odmora, a ne uzimaju efikasno u obzir poremećaj cirkadijskog ritma, kompleksnosti i opterećenja same letacke dužnosti niti individualnih razlika koje mogu utjecati na razinu umora posada. Ne postoji jedno apsolutno ili savršeno rješenje kojim bi se riješili zahtjevi planiranja dužnosti i odmora u zrakoplovstvu. Osim općih fiksnih ograničenja, zrakoplovnim operaterima potrebno je omogućiti fleksibilnost u razvijanju njihovih vlastitih odgovora na pojedinačne rizike umora čime se stvara okruženje gdje su mogući novi pristupi rješavanju problema.

Jedan od tih odgovora je menadžment rizika umora – FRMS s kojim bi se trebala osigurati dovoljna razina budnosti kabinske i letacke posade kako bi mogli obavljati svoje dužnosti u zrakoplovu na zadovoljavajućoj razini performansi i sigurnosti. Znacaj FRMS-a je što popunjava nedostatke u trenutnim FTL ograničenjima s čimbenicima koji bi trebali biti inkorporirani u planiranje posada, a to su psihološki čimbenici umora i najnovije znanstvene spoznaje na tom području. Od glavnih komponenti FRMS-a možda je najvažniji sustav izvještavanja odnosno postojanje pozitivne organizacijske kulture koja podrazumijeva povjerenje. U središtu FRMS-a je čovjek pa je zato međusobno dijeljenje iskustva i kolektivno učenje sustava najvažnije za funkcioniranje FRMS-a. U konačnici, glavni cilj smanjenja rizika umora je održavanje i poboljšanje sigurnosti, performansi, fleksibilnosti i produktivnosti 24-satnih operacija.

## Literatura

Black, Richard J. *Organisational Culture: Creating the Influence Needed for Strategic Success*, Dissertation, Henley Management College, USA, 2003.

John A. Caldwell, J. Lynn Caldwell: *Fatigue in aviation: a guide to staying awake at the stick*, Ashgate publishing LDT., Aldershot, England, 2003.

Norman MacLeod, *Building Safe Systems in Aviation, A CRM developers Handbook*, Ashgate publishing LDT., Aldershot, England, 2005.

Sidney Dekker, *Just Culture – Balancing Safety and Accountability*, Ashgate publishing LDT., Aldershot, England, 2007.

Airbus, *Getting to grips with fatigue and alertness management*, Issue III - July 2004  
David M. C. Powell, Mick B. Spencer, David Holland, Elizabeth Broadbent, and Keith J. Petrie, *Pilot Fatigue in Short-Haul Operations: Effects of Number of Sectors, Duty Length, and Time of Day*, Aviation, Space, and Environmental Medicine Vol. 78, No. 7 July 2007.

BBC Press Office: *Airline pilots flying while fatigued – BBC News reveals exhaustion among crews poses a risk to safety*, Article, 25.06.2007.

Capt. Simon Stewart, Dr Alex Holmes, Dr Paul Jackson, *Fatigue risk management in a short-haul airline: improving the extent to which conventional safety data collection tools consider fatigue*, The 7th International Symposium of the Australian Aviation Psychology Association, Manly, Australia, 9-12 December, 2006.

Capt. Simon Stewart, Alexandra Holmes, Paul Jackson and Rafeef Abboud, *An integrated system for managing fatigue risk within a low cost carrier*, 59<sup>th</sup> Annual International Air Safety Seminar (IASS), October 23-26, Paris, France, 2006.

Capt. Simon Stewart, *easyJet: Fatigue Management in Transportation Operations* Conference, Boston, March 24-26, 2009.

Capt. Simon Stewart, *Fatigue Risk Management Integrated within an Airline Management System*, Conference, Boston, March 24-26, MA, 2009.

David Learmount, *Airlines launch fatigue risk management forum*, Flight International, 12.05.2009.

Flight Safety Digest: *A Roadmap to a Just Culture: Enhancing the Safety Environment*, VOL.24. No.3. March 2005.

Flight Safety Foundation: *Pilot Fatigue Manageable, But Remains Insidious Threat*, Human Factors and Medicine, Vol 45. No 1. January-February 1998.

J.A. Horne, O. Ostberg, *A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms*, International Journal of Chronobiology, Vol 4, pp. 97-110, 1976.

Jeffrey H. Goode, *Are pilots at risk of accidents due to fatigue?*, Federal Aviation Administration, Office of Aviation Policy and Plans, Washington, DC 20591, USA, 2003.

L. Arsintescu, T. T. Nguyen, L. M. Colletti, M. E. Jewett, & M. M. Mallis (2005) Predicting total sleep time obtained during layovers, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 76(3), 239.

L. Arsintescu, T. T. Nguyen, L. M. Colletti, A. R. Pritchett, & M. M. Mallis (2005) Impact of Fatigue related scheduling factors on sleepiness in aviators, *Sleep (Suppl. 28)*, A352.

Mark R. Rosekind, PhD, Philippa H. Gander, PhD, Kevin B. Gregory, BS, Roy M. Smith, BS, RPSGT, Donna L. Miller, BA, Ray Oyung, BS, Lissa L. Webbon, AA and Julie M. Johnson, BA, *Managing Fatigue in Operational Settings 2: An Integrated Approach*, Behavioral Medicine, Vol 21, Washington DC, 1996.

Safety Management Systems for Airlines. IATA Training and Development Institute, Miami, 2006.

Sandra Arnoult, *Pilot Fatigue, The problem That Wont Go Away*, Air Transport World, August 2009., pp.26-31.

The Parliament of the Commonwealth of Australia, *Beyond the Midnight Oil, An inquiry into managing fatigue in transport*, House of Representatives, Standing Committee on Communication, Transport and the Arts, Canberra, October 2000.

T. T. Nguyen, L. M. Colletti, & M. M. Mallis (2003) Fatigue factors of concern for current air transport pilots, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 74(4), 383.

CASA, CAO 48, Flight Time Limitations

EASA NPA 02C, 2009.

FAA, FAR 121 OPERATING REQUIREMENTS: DOMESTIC, FLAG, AND SUPPLEMENTAL OPERATIONS, Subpart Q—Flight Time Limitations and Rest Requirements: Domestic Operations

ICAO FRMS sub group (OPSP-WG/WHL/8-WP/4 – Fatigue Risk Management Systems) 2008.

REGULATION (EC) No 1899/2006 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 December 2006, Subart Q Flight and duty time limitations and rest requirements

TS.EASA.2007.OP.08, Final Report, Scientific and Medical Evaluation of Flight Time Limitations, Moebus Aviation, 30. Septembar 2008.g.

[www.roundtheclocksystems.com/methods5\\_ctest.html](http://www.roundtheclocksystems.com/methods5_ctest.html)

[www.fadaysafe.com/](http://www.fadaysafe.com/)

[www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/06\\_june/25/pilots.shtml](http://www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/06_june/25/pilots.shtml)

[www.qinetiq.com/home\\_frms.html](http://www.qinetiq.com/home_frms.html)